

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СФЕРИ ОБСЛУГОВУВАННЯ  
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
УКРАЇНСЬКА ТЕХНОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ (УТА)  
ЧЕРКАСЬКЕ РЕГІОНАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ УТА  
БАТУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ.ШОТА РУСТАВЕЛІ (БАТУМІ, ГРУЗІЯ)  
ФІРМА «SINOGRAPH S.A.» (ТОРУНЬ, ПОЛЬЩА)  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЦЕНТР  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК БІЛОРУСІ  
З ПРОДОВОЛЬСТВА (МІНСЬК,БІЛОРУСЬ)

**МАТЕРІАЛИ  
ТРЕТЬОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ  
НАПРЯМИ РОЗВИТКУ  
ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ»**

*1 листопада 2019 року, м. Черкаси*

— *ТОМ I* —

Черкаси 2019

УДК 664.013.22:330.341.1](063)

ББК 65.304.25-4я431

МЗ4

**Редакційна колегія:**

Григор О.О., к.н.держ.упр., доцент;

Чепурда Л.М., д.е.н., професор;

Унрод В.І., д.т.н., академік УТА;

Осипенкова І.І., к.т.н., доцент;

Бондарчук З.В., к.т.н., доцент;

**Відповідальний за випуск:**

Куриленко Ю.М.

МЗ4

Матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії». Том I. — вид. ФОП Гордієнко Є.І., Черкаси, 2019 — 148 с.

Розглянуто актуальні економічні, екологічні, та історичні питання в напрямку розвитку харчової індустрії. Проаналізовано проблеми інтеграції України в світовий економічний простір, перспективи та тенденції розвитку харчової промисловості в Україні. Розкрито інноваційні шляхи розвитку в індустрії харчування України і світу, розвиток функціонального харчування, як здорового способу життя, інноваційні методи контролю в технології харчових виробництв.

Для науковців, студентів, аспірантів та фахівців галузі.

УДК 664.013.22:330.341.1](063)

ББК 65.304.25-4я431

© Авторські тексти, 2019

---

**СЕКЦІЯ І**

---

**НОВІТНІ ПІДХОДИ  
ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В ХАРЧОВІЙ ІНДУСТРІЇ**

## **IMPROVING PROBIOTIC STABILITY TO ACHIEVE PRODUCT MAXIMUM EFFICACY**

***Korcok D.J.**, PhD, specialist of pharmacy and specialist of food technology, General Manager, Research and development department and management, Abela Pharm d.o.o., Belgrade, Serbia*

Probiotics are defined as live microorganisms that, when administered in adequate amounts, confer a health benefit on the host. Being live, they are extremely sensitive to ambient conditions and must be conveniently protected against it. Probiotics are manufactured as pharmaceutical-dosage forms registered on the market as: drugs, food supplements, or as medical devices. This research will provide the results of analysis on the products registered as food supplements in the Republic of Serbia.

**Materials and methods:** Viability of probiotic species (bacteria or fungi) was determined by the method of counting the number of microorganisms in suitable medium, after packaging in different packaging materials: a) PVC foil; b) PVdC foil; c) PVdC foil in laminate flow pack foil; or d) PVdC foil in laminate flow pack foil with inert gas, using the same manufacturing conditions prior to packaging phase. Manufactured product was tested under conditions of long-term stability study according to ICH guidelines. The analysis confirmed that the moisture content was important parameter of the probiotic stability, which was analyzed on the same set of conditions as additional parameter that influences the probiotic viability under the following conditions: a) with air humidity control and b) without it. Suitable packaging material for probiotic products must be resistant to: direct sunlight, oxygen and humidity in order to obtain safe and efficient probiotic product of high quality.

**Results:** Analyses have presented that probiotic content was the smallest in PVC foil (under the declared value), because it has no barrier properties to temperature and humidity. The product packaged using other materials showed satisfactory results regarding the probiotic viability, whereas the best results were observed using the PVdC foil in laminate flow pack foil with inert

gas. As probiotic microorganisms are mostly anaerobic organisms, oxygen leads to the accumulation of oxidation metabolites in the cell which results in cell death due to the numerous oxidation damage. By removing oxygen, additionally, the viability of the microorganisms increases, theoretically. This was proven in practice inside this research.

Additionally, the study confirmed the hypothesis that moisture content negatively affects the viability of probiotic, since the results obtained with air humidity control were significantly higher than without it.

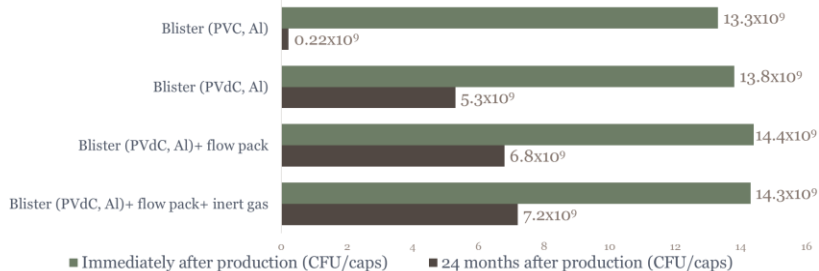


Figure 1. Stability of *Saccharomyces boulardii* yeast content under conditions: 25°C± 2°C temperature, and air humidity 55% ±5% RH

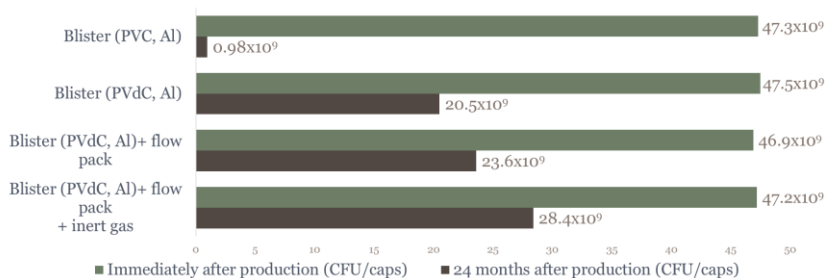


Figure 2. Stability of *Lactobacillus plantarum* 299v bacteria content under conditions: 25°C± 2°C temperature, and air humidity 55% ±5% RH

### Conclusions.

In order to obtain quality probiotic product registered as food supplement (which can also be said for other products) which is effective and safe during the declared shelf life, it is necessary to provide optimal conditions during its manufacture, and

especially using the adequate packaging material (PVdC foil inside flow pack foil with inert gas), which was confirmed in this study.

Keywords. Probiotics, stability, pharmaceutical industry, food supplements

## ВИКОРИСТАННЯ АРОМАТИЧНИХ ХМЕЛІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА

*Нагурна Н.А., к.т.н., доцент  
кафедри харчових технологій,  
Чепурна О.Л., старший викладач  
кафедри харчових технологій  
Осипенкова І.І., к.т.н., доцент  
кафедри харчових технологій*

*Черкаський державний технологічний університет*

Крафт народився зі щирого бажання вберегти рецептори від однакових масмаркетових сортів і врятувати справжній смак видатного пива, відновити роль пивовара як митця, який створює наш улюблений напій. Як і у більшості соціальних рухів, що сформувалися під час змін у 1960-х роках, мета крафтової революції була зухвалою і трошки наївною. Чи досягли ми її, покаже час, але за нею хоча б цікаво спостерігати. Сьогодні пивні горизонти ширші і глибші, ніж будь-коли, не кажучи вже про те, що ці обрії виводять нас на новий рівень смаку [1].

Старі книжки з пивоварінні містять безліч принадних описів стилів, які давно зникли. Північнонімецькі стилі верхового бродіння, наприклад, гозе, є надзвичайно популярними. Варять також гродиське, котбусер, ліхтенхайнер, сіф [Seef], кентукське звичайне, сахті, готландстріку [Gotlandstricka], чічу й багато інших [1].

Хоч це не завжди важливо, але пивоварні шукають способи додавати до пива локальні складники. У районі Великих озер відновлюється хмелярство, що зробить там темне пиво ще більш місцевим. Мокре охмеління свіжими шишками хмелю, часто вирощеним на власній ділянці пивоварні, - ще один спосіб локалізації пива.

Малі солодовні мають доступ до унікальних сортів зернових і можливість солодити їх в інший спосіб, аніж великі виробництва. З іншого боку, пивоварня, що розташована прямо на фермі, - ще один тренд [1,2,3].

Відколи IPA став основним гравцем у пивній галузі, з'явилися підвиди, як-от білий, чорний, бельгійський, сесійний IPA і навіть охмелений лагер. Хмеляри розпалюють цю гонку новими сортами, ароматами яких коливається від тропічних фруктів до ягід, дині, мандарина тощо. Так австралійський сорт «Galaxy» має насичений, відвертий аромат, у якому поєднані ноти тропічних фруктів і загадкової землянистості. Новозеланська «Motueka» - сорт, напоєний лимонно-лаймовою цитрусовістю; «Nelson Sauvín» - маракуйя і білий виноград з легким натяком на землянистість; «Pacifica» поєднує апельсин, цитруси, ноти духмяних трав і скошеної трави, а «Wakatu» гармонійно поєднує апельсинові та ялинкові ноти [1,2].

В Чехії всі нові сорти мають за основу відомий жатецький хміль, але «Kazbek» привносить багаті цитрусові ноти, а аромат «Bohémie» приємно фруктовий і дуже чистий [1,2].

### **Список використаної літератури:**

1. Смак пива. Інсайдерський путівник у світі найвидатнішого напою людства. [Текст] : Ренді Мошер; перекл..з англ.. Лана Світанкова. – Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. – 388 с.
2. Нарцисс, Людвиг. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс; при участии В. Бака; пер. с нем. А. А. Куреленкова. — СПб.: Профессия, 2007. — 640 с.
3. Mcquaid John. The Art and Science of What We Eat. New York. Scribner, 2015, - 291p.



## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛКОМПОНЕНТНОЇ СУМІШІ «СОЛОДОК +» У ТЕХНОЛОГІЇ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

*Бурченко Л.М., асистент  
Білик О.А., кандидат технічних наук,  
доцент кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів  
Національний університет харчових технологій*

Найбільш ефективним і економічно доступним способом кардинального поліпшення раціону харчування населення є регулярне включення в нього продуктів, збагачених біологічно цінними інгредієнтами до рівня, відповідного фізіологічним потребам людини [1, 2]. Одним з найбільш ефективних шляхів біокорекції хімічного складу є збагачення базових продуктів харчування, а саме хлібобулочних виробів, фізіологічно-функціональними нутрієнтами за рахунок використання традиційної місцевої рослинної сировини, що містить комплекс вітамінів, макро- і мікронутрієнтів, харчові волокна, антиоксиданти та ін. [2].

Пророщені зерна рослинних культур – популярний продукт для профілактики багатьох захворювань. Пророщування зерна використовується як один із методів підвищення його харчової цінності шляхом біологічної активації. Булочні вироби з сумішшю пророщених зерен кукурудзи, пшениці, ячменю та вівса – це інноваційний продукт збагачений амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами та харчовими волокнами.

Основним показником якості хлібобулочних виробів є свіжість, яка змінюється під час зберігання хліба. У зв'язку з тим, що підприємства та малі пекарні виготовляють хлібобулочні вироби безопарним способом, виникла проблема їх швидкого черствіння. Одним із ефективних шляхів вирішення цієї проблеми є використання харчових добавок, поліпшувачів, полікомпонентних сумішей, які позитивно впливають на якість булочних виробів та сповільнюють процес черствіння.

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій було розроблено та досліджено вплив полікомпонентної суміші «Солодок +» для булочних виробів з пшеничного борошна вищого сорту за рецептурою батону «Солодок»: борошно пшеничне вищого сорту – 100 кг; дріжджі пресовані хлібопекарські – 3,0 кг; сіль кухонна харчова – 1,5 кг; маргарин столовий – 2,0 кг; цукор білий кристалічний – 2,0 кг, суміш пророщених зерен – 10 кг на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів виготовлених безопарним прискореним способом. До складу полікомпонентної суміші «Солодок +» входять: вологоутримуючі добавки, суха сироватка молочна, емульгатор, ферментий препарат амілолітичної дії, аскорбінова кислота та молочна кислота. Пробні лабораторні випікання та оцінку якості булочних виробів проводили за загальноприйнятих методик.

Дослідними зразками були: контроль – батон «Солодок» з додаванням суміші пророщених зерен у кількості 10 % до маси борошна, зразок 1 – додавання полікомпонентної суміші «Солодок +» 10 % до маси борошна.

Тісто готували безопарним прискореним способом. Замішування проводили у двошвидкісній машині 6 хв. Тривалість бродіння становило 20 хв за температури  $32 \pm 2$  °C, оброблення тіста відбувалося вручну. Вистоювання тістових заготовок здійснювалося в шафі для вистоювання за температури  $35 \pm 2$  °C і вологості  $78 \pm 2$  % до готовності. Вироби випікаються формовими та подовими в печі при температурі 200 – 220 °C із зволоженням пекарної камери.

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості батону «Солодок»

Найменування показника	Досліджувані зразки	
	з 10 % суміші пророщених зерен	з 10 % полікомпонентної суміші «Солодок +»
<i>Органолептичні показники якості</i>		
Стан поверхні і забарвлення скоринки	світло-жовта, гладенька, без пухирців і тріщин, глянцева	світло-золотиста гладка, рівномірна, блискуча

Структура пористості	нерівномірна, тонкостінна, дрібнопориста	нерівномірна, тонкостінна, добре розвинута
Колір м'якушки	світлий з сірим відтінком	світла
Стан м'якушки	дуже м'яка, легке ущільнення	дуже м'яка, ніжна, еластична
<i>Фізико-хімічні показники якості</i>		
Питомий об'єм, г/см <sup>3</sup>	293,0	348,5
Формостійкість Н/D	0,38	0,46
Кришкуватість, %		
через 24 год	2,6	2,2
через 72 год	12,3	8,9

За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що булочні вироби із сумішшю пророщених зерен мають нижчі показники якості, ніж булочні вироби із полікомпонентною сумішшю «Солодок +».

### **Список використаної літератури:**

1. Тарасова В.В. Применение физиологически функциональных ингредиентов в производстве хлебобулочных изделий / В.В. Тарасова //Пищевая промышленность. - 2014. – №3. – С.34-41.
2. Тутельян В.А. Биологически активные добавки к пище как неотъемлемый элемент оптимального питания / В.А. Тутельян //Вестник С.-Петербург. гос. мед. академии им. И.И. Мечникова. - 2001. -№1(2). - С.5-9.
3. Джахангирова Г.З. Использование растительных добавок с целью повышения пищевой ценности и физиологической значимости хлебобулочных изделий // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2017. № 1(34) . URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/4231> (дата обращения: 18.11.2019).

## RAPID DETECTION OF H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> USING SILVER NANOWIRE ARRAY SENSOR

*Elżbieta Kurowska-Tabor, Marian Jaskuła*

*Department of Physical Chemistry and Electrochemistry,  
Faculty of Chemistry,  
Jagiellonian University, Cracow (Poland)*

### **Abstract**

A rapid, accurate and reliable determination of hydrogen peroxide traces is important issue due to the fact that H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> plays a crucial role in many fields including food, pharmaceutical, chemical and biochemical industries and in clinical control and environmental protection [1]. Determination of the concentration of hydrogen peroxide is often essential issue in clinical trials. It is noteworthy that the excess of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> may be involved in the etiology of aging and progressive neurodegenerative diseases, such as Parkinson's disease [2]. On the other hand, the presence of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> can affect the indirect determination of the level of glucose in the blood [3, 4].

Nanostructured electrochemical H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sensor was prepared by simple cathodic electrodeposition of noble metals inside home-made nanoporous alumina (AAO) templates or on the surface of silver-coated supports. Anodic porous alumina templates was synthesized via a simple and cost-effective two-step anodization of aluminum. After suitable treatment, metallic nanostructures (nanowire/nanorod arrays, nanoporous thin films) was obtained and investigated as amperometric sensors for the detection and determination of hydrogen peroxide in the presence of various interfering substances.

The details of experiments on obtaining of porous thin silver films and their applications for hydrogen peroxide sensing are presented [5].

### **Literature:**

1. O. Wolfbeis, A. Drkop, M. Wu, Z. Lin, *Angew. Chem. Int. Ed.* 41 (2002) 4495
2. Y. Luo, H. Liu, Q. Rui, Y. Tian, *Anal. Chem.* 81 (2009) 3035
3. Thome-Duret, G. Reach, M. Gangnerau, F. Lemonnier, J.C. Klein, Y. Zhang, Y. Hu, G.S. Wilson, *Anal. Chem.* 68 (1996) 3822
4. A. Heller, *Curr. Opin. biotechnology* 7 (1996) 50

5. **E. Kurowska-Tabor, K. Gawlak, K. Hnida, M. Jaskuła, G.D. Sulka**, Electrochim. Acta 213 (2016) 811–821

Acknowledgements. The project was funded by the National Science Centre granted under decision no. DEC-2012/07/N/ST5/00155.

**Keywords** - hydrogen peroxide, nanostructured silver, amperometric sensor.

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО КЕРУВАННЯ ХАРЧОВИМИ ПРОЦЕСАМИ

**Безносик Ю. О., Бугаєва Л. М.,**  
кандидати технічних наук, доценти,  
кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів,  
КПІ ім. Ігоря Сікорського

Продукти харчування так само, як і біопродукти, зазвичай проходять через складні фізичні, хімічні та біологічні перетворення під час переробки та зберігання. Тому застосування сучасних методів моделювання є одним з необхідних шляхів для ефективного керування такими процесами.

Відомо, що в будь-яких галузях науки та техніки фізико-хімічні моделі найбільш точно описують реальні процеси. Вони базуються на фізичних та хімічних законах таких як збереження маси та енергії, законах Н'ютона. Харчові технології, так само як і всі інші, широко застосовують сучасні методи дослідження, що передбачає використання сучасних програмних засобів моделювання та керування. Наприклад, останнім часом при дослідженні харчових процесів набувають все більшого поширення математично наукомісткі методи обчислювальної гідродинаміки (*CFD – computational fluid dynamics*) завдяки можливості використання програми *Comsol*, що дозволяє досліднику не математику застосовувати апарат рішення складних диференціальних рівнянь в часткових похідних [1].

Слід зауважити, що оскільки наш світ стає все більш цифровим, то в будь якій сфері діяльності накопичуються великі обсяги даних, які містять в собі приховані закономірності того, чи іншого процесу. Для виявлення цих закономірностей розроблено багато методів та засобів так званого апарату інтелектуального аналізу даних (*DM – Data Mining*) [2]. Цей апарат використовує як звичайні статистичні методи, так і методи машинного навчання та розпізнавання образів. *DM* широко використовує такі інтелектуальні засоби як нейронні мережі, генетичні алгоритми та ін.

Генетичні алгоритми (ГА) імітують процес еволюції в природі та призначені, в першу чергу, для рішення задач оптимізації. Перевага ГА полягає в тому, що в процесі пошуку оптимуму кожного разу досліджується деяка множина рішень (популяція), яка забезпечує більш швидкий пошук глобального рішення або дуже близького до нього.

Розглянемо приклад застосування генетичних алгоритмів в задачах дослідження харчових процесів. В роботі [3] представлено рішення задачі оптимального керування температурою в процесі зберігання фруктів в сховищі. Забезпечення свіжості фруктів та овочів під час їх зберігання завжди було складною проблемою. Найбільш значущим фактором для зберігання їх свіжості є температура сховища. В процесі рішення поставленої задачі було застосовано такі засоби інтелектуального аналізу даних як генетичні алгоритми та нейронні мережі. Для визначення швидкості втрати води фруктами була побудована нейронна мережа, яка була навчена на великій множині тестових даних, тому

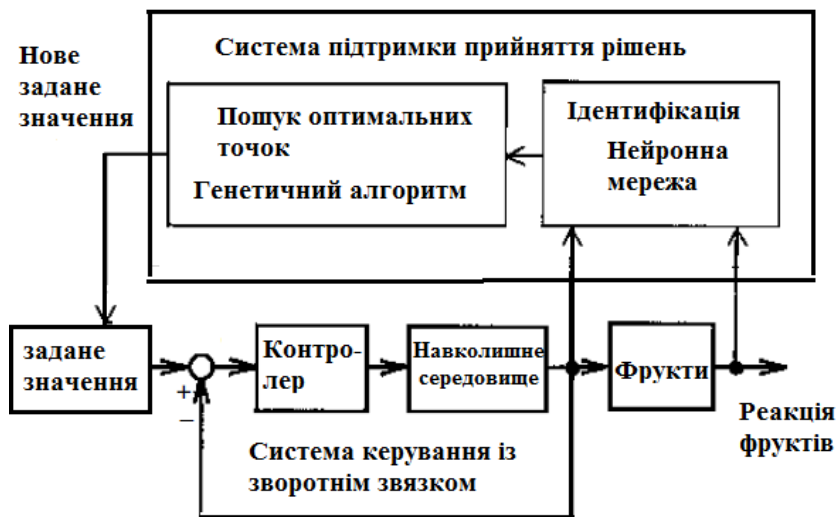


Рисунок 1. Функціональна схема інтелектуальної системи керування для мінімізації втрати рідини фруктами в результаті зміни температури у процесі їх зберігання

й результат верифікації на контрольній множині був достовірний. Привабливість нейронних мереж полягає у можливості апроксимації суттєво нелінійних даних, хоч це і потребує великих наборів даних для отримання адекватних результатів. Генетичний алгоритм був застосований для пошуку оптимальних значень температур зберігання, які забезпечують мінімальні значення втрат вологи фруктами. Побудована система інтелектуального керування зображена на рис.1.

Досить повний огляд традиційних та інтелектуальних методів моделювання харчових процесів було зроблено в 2007 році в роботі [2]. Але розвиток комп'ютерних технологій стрімко йде вперед. В останні роки став популярним напрям IT-технологій, що отримав назву Data Science (наука про дані). Харчові процеси, як і будь-які інші технологічні процеси, в процесі дослідження та функціонування характеризуються великою кількістю даних (спостережень), які дозволяють використовувати новітні підходи цього напрямку.

### **Список використаної літератури:**

1. Sorrentino E., Tiraldi L., Pannella. Influence of ripening conditions on Sca-morza cheese quality. *Int.J. Agric&Biol Eng.* 2013. Vol.6. №3. 71-79.
2. Food and bioprocess modeling techniques/ Edit by Shyam S. Sablani at all. CRC Press, Taylor and Francis Group. 2007. 592p.
3. Morimoto T., Tu K., Hatou K., and Hashimoto Y. Dynamic optimization using neural networks and genetic algorithms for tomato cool storage to minimize water loss. *Transactions of the ASAE.* 2003. 46(4). 1151-1159.



## ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА

*Чепурна О.Л., старший викладач  
кафедри харчових технологій,  
Нагурна Н.А., к.т.н., доцент  
кафедри харчових технологій*

*Черкаський державний технологічний університет*

Однією з актуальних проблем у харчовій та переробній промисловості є створення харчових продуктів з функціональними властивостями, продуктів підвищеної харчової цінності. В останні роки виробництво і споживання функціональних напоїв стало одним з пріоритетних напрямів для корекції дефіциту багатьох мікронутрієнтів, які є наслідком несприятливої екологічної ситуації, повсякденних стресів, фізичного та розумового навантаження [1].

Одним із елементів здорового способу життя людини є виключення або зниження вживання міцних алкогольних напоїв. Здорові тенденції у виробництві напоїв полягають у малій кількості цукру або калорій, а також значному вмісті натуральних інгредієнтів з високою біологічною активністю.

Для пивоварної промисловості перспективним є розширення асортименту за рахунок створення нових сортів пива на натуральній рослинній сировині, які будуть за органолептичними, фізико-хімічними властивостями відповідати сучасним вимогам споживачів, зменшувати негативний вплив етанолу на організм людини та позитивно впливати на стан їхнього самопочуття [1].

Сучасний асортимент пива з використанням нетрадиційної сировини можна поділити на 4 сегменти:

1. Пиво з використанням плодово-ягідної сировини. Цей сегмент займає найбільшу частку. В Україні ці напої представлені бірміксами торгової марки «Оболонь», а саме Exotic beer mix, в основу яких входять ароматизатори малини, вишні, апельсина, грейп-фрута, лимона ідентичні натуральним та пиво торгової марки «Чернігівське» («Лимон-лайм»

та «Лайм-М'ята»), які містять у своєму складі натуральні ароматизатори.

2. Пиво з використанням овочевої сировини. В Японії Tomato Bibere – з використанням томатів, у США – Cave Creek Chili Beer з перцем чілі. Значну частку на світовому ринку займає пиво з використанням екстрактів гарбуза Pumpkin Ale.

3. Пиво на основі молочних продуктів. В Україні асортимент такого пива відсутній.

В Японії випускають пиво Bilk, яке на 30 % складається з молока. У Франції – Lactiweil, яке на 75 % складається з молока і кефірної закваски, містить 2% спирту.

4. Пиво з використанням спецій. В Японії пиво представлено такими видами: Wasabi dry зі спеціями васабі, коріандр, гвоздика, імбир, гірчиця тощо.

В Україні більше 80 % безалкогольних і алкогольних напоїв випускається на основі синтетичних інгредієнтів: барвників, ароматизаторів, консервантів, які негативно впливають на організм людини. Асортимент спеціального пива та «пивних міксів» представлений дуже вузько. Зовсім відсутнє пиво з натуральними фруктовими й овочевими соками. Тенденції здорового способу життя ведуть до зменшення вживання міцних алкогольних напоїв, тому світові виробники активно почали виготовляти напої з пониженим вмістом цукру і спирту. Це стосується і пивного ринку, де значну частку займає пиво з вмістом алкоголю від 2-4 % [2].

Для виготовлення зброджених основ може застосовуватись майже будь-яка сировина плодів та ягід, які багаті на вуглеводи. Харчова цінність плодово-ягідної сировини характеризується наявністю в неї біологічно-активних речовин, а саме: вуглеводів, водорозчинних вітамінів (вітамін С, вітаміни групи В, Р-активні комплекси та інші), сукупність макро- та мікронутрієнтів [3].

Плоди та ягоди відіграють важливу роль у підвищенні харчової цінності пива. Цінність їх полягає у значному вмісті мінеральних речовин (0,3-1,1 %), вітамінів, органічних кислот, поліфенольних з'єднань. Завдяки значному вмісту води, вітаміну С, антиціанів і флавоноідів вони здійснюють освіжаючу і судинно-укріплюючу дію на організм людини.

### **Список використаної літератури:**

1. Наукові засади вибору рослинної сировини для підвищення харчової цінності пива / А. М. Кучинська // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2013. - № 3(67) – С. 264-273.

2. Домарецький В. А. Стан і перспективи розвитку пивоварної промисловості України / В. А. Домарецький, І. В. Мельник // Харч. наука і технологія. – 2010. – № 3. – С. 7-9.

3. Влияние пектиновых веществ из травы амаранта на показатели качества пива / А. А. Лапин, Н. А. Соснина, В. Ф. Лапин, С. Т. Минзанова и др. // Тез. докл. II международного симпозиума "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования". – Пущино, 1997. – С. 137.

## КВАНТОВО-ХІМІЧНА ОЦІНКА АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ АМІНОКИСЛОТ

*Гончаренко А.С., студентка,  
Чигиринець О.Е., доктор технічних наук,  
професор кафедри фізичної хімії  
Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"*

Амінокислоти, що відносяться до найбільш важливих органічних сполук та є структурними одиницями білків, являються предметом пильної уваги дослідників. Так, електронний спектр поглинання основного структурного білка колагену є суперпозицією розрахованих електронних спектрів амінокислотних залишків. Флуоресцентні властивості колагену обумовлені такими амінокислотами як фенілаланін, пролін, гістидин, гліцин, глютамін, метіонін [1]. Аскорбінова кислота – один із найбільш відомих антиоксидантів. В організмі людини ця кислота приймає активну участь в біологічних процесах. Так, за її участі відбувається процес включення проліну і лізину в білки, подальше їх гідроксилювання і включення в поліпептидну систему колагену. Це сприяє фіксації заліза в процесі синтезу гемоглобіну та відновлює метгемоглобін в еритроцитах [2].

Для захисту від окиснення як харчових продуктів, так і сировинних компонентів косметичних засобів широко використовуються антиоксиданти. Проте не завжди їх рівень антиоксидантної здатності задовольняє сучасні потреби. Попередньо були проведені дослідження антиоксидантної здатності досліджуваних органічних кислот фосфомолібденовим способом, в основу якого покладено відновлення кислотою Mo(VI) до Mo(V) та утворення комплексу фосфату синьо-зеленого забарвлення Mo (V). Експериментально встановлено, що в сумішах аскорбінової кислоти та гістидину спостерігається синергетичний ефект підвищення антиоксидантних властивостей. Максимальна антиоксидантна здатність суміші кислот, визначена за інтенсивністю

оптичної густини, отримана для співвідношення  $C_{Asc}:C_{His}=4:6$ .

Метою дослідження є вивчення хімічної активності аскорбінової кислоти та гістидину за квантово-хімічними параметрами.

Розрахунок просторової будови та інших квантово-хімічних параметрів молекул досліджуваних кислот здійснювалися за допомогою програми HyperChem. Оптимізація геометрії молекул аскорбінової кислоти та гістидину проводилася напівемпіричним методом AM1. Цей метод забезпечує достатню точність одержуваних результатів [3]. Для досліджуваних сполук розраховані повна енергія, дипольний момент, енергія зв'язку та теплота утворення.

Розрахунки показали, що повна енергія гістидину (His) є більшою порівняно з аскорбіновою кислотою (Asc) для (-177.73 та -263.87 кДж/моль). Дипольний момент є більшим для аскорбінової кислоти (6.448 Дебай) порівняно з гістидином (2.516 Дебай), що свідчить про більшу асиметрію розподілу негативного та позитивного зарядів у молекулі аскорбінової кислоти.

Аналізуючи значення теплоти утворення молекул, можна зауважити, що цей процес є ендотермічним. Мінімальне їх значення маємо для His — + 427.10 кДж/моль, а максимальне для Asc — + 539.64 кДж/моль.

Виходячи з розрахунку енергії вищої заповненої молекулярної орбіталі ( $E_{HOMO}$ ) і нижчої вакантної молекулярної орбіталі ( $E_{LUMO}$ ), можна засвідчити, що дані кислоти в якості лігандів в комплексі з фосфомолібденовою кислотою будуть проявляти слабкі електроноакцепторні властивості, причому найбільш сильно вони будуть виражені в Asc порівняно з His ( $E_{LUMO} = -9.562$  та  $-1.460$  еВ,  $E_{HOMO} = -1.023$  та  $+ 0.933$  еВ відповідно).

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що ліганд гістидину має набагато менший енергетичний зазор, ніж ліганд аскорбінової кислоти, що вказує на його більш високу хімічну реактивність. Це є підтвердженням того, чого в суміші кислот гістидин вірогідно проявляє більшу хімічну активність ( $C_{Asc}:C_{His}=4:6$   $A=1,214$ ,  $C_{Asc}:C_{His}=6:4$ ,  $A=1,161$ ). Проте механізм синергетичного підвищення анти-

оксидантної здатності даної суміші є предметом подальших досліджень.

### **Список використаної літератури:**

1. Кемертелидзе Э.П. Физико-химические методы анализа не-которых биологически активных веществ растительного происхождения // Э.П. Кемертелидзе, В.П. Георгиевский. — Тбилиси : Мецниереба, 1976. — 222 с.

2. Christian M. Kurbacher , Uwe Wagner, Bernd Kolster, Peter E. Andreotti, Dieter Krebs, Howard W. Bruckner Ascorbic acid (vitamin C) improves the antineoplastic activity of doxorubicin, cispiatin, and paclitaxel in human breast carcinoma cells in vitro// Cancer Letters. 1996. – 103. – 185–189.

3. А. Н. Маслий, Т. Н. Гришаева, Е. А. Коваленко Квантово-химические расчёты колебательных спектров в системе вода-кукурбит[5]урил // Вестник технологического университета. —2015. —Т.18— №12.

## ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ДІЇ ЕНЗИМІВ

*Кукуєва В.В., кандидат хімічних наук,  
доцент кафедри харчових технологій  
Черкаський державний технологічний університет*

Враховуючи, що стан здоров'я населення України знаходиться у прямій залежності від харчування, дослідження впливу ферментів і інгібіторів на систему травлення є актуальною науковою проблемою.

Як відомо, травні ферменти і інгібітори травних ферментів є ефективними коректорами процесів травлення в організмі, порушення яких призводить до різних захворювань (діабет, гіперліпідемія, серцево-судинні захворювання, новоутворення та інші). Проблема порушення функціонування травної системи, що розцінюється як епідеміологічна, вирішується за допомогою медикаментозних засобів, які є препаратами ферментів переважно тваринного або мікробного походження і синтетичних інгібіторів. Використання рослинних аналогів, які за багатьма показниками їх перевершують, сьогодні розглядається як альтернативний шлях корегування функцій органів травлення. Так, рослинні ферменти не приводять до пригнічення продукування власних травних ферментів організму (не викликають ефекту «звикання»), характеризуються низьким алергізуючим потенціалом і незначною токсичністю [1].

Високоспецифічна спорідненість інгібіторів до ензимів в організмі людини визначається їх міжмолекулярними взаємодіями з окремими активними складовими. До недавнього часу фізична природа таких взаємодій була недосяжним завданням для неемпіричних досліджень через великий розмір задіяних молекулярних систем. Попри значний прогрес у сучасній теорії міжмолекулярної взаємодії [2, 3], відповідні неемпіричні розрахунки обмежувалися порівняно невеликими молекулярними системами, що містять кілька атомів, і що не перевищують 100–200 атомних орбіталей [4]. Нещодавнє застосування прямої версії гібридного

розкладання СУП (самоузгодженого поля) у межах варіаційного збурення відкриває можливість розрахунків енергії стабілізації активних інгібувальних частинок, що дозволяє розробити систематичним шляхом більш наближені теоретичні моделі і визначити розмір мінімальної моделі активного зразка ензиму. В роботі [5] одержана пряма кореляція експериментальних результатів з теоретичними величинами.

Згодом було проведено *ab initio* дослідження енергії зв'язування, з наступним його розкладанням відповідно до варіаційної процедури збурення для виявлення складових енергії стабілізації з чітким фізичним значенням. Порівняння експериментальних значень інгібувальної дії з теоретичною енергією зв'язування дозволяє здійснити валідацію теоретичної моделі інгібування, а також оцінку можливого потенціалу для прогнозування спорідненості зв'язування. Оскільки одержані результати розрахунків з використанням оптимізації молекулярної механіки запропонували декілька важливих активних розмірів, контакти були занадто короткими, оптимальні відстані, які відповідали мінімальній енергії взаємодії, також були оцінені методом *ab initio*. Незважаючи на невизначеність оптимізованих ферментативно-інгібіторних структур, одержана задовільна згода з експериментальною інгібувальною активністю, що говорить про можливість застосування теоретичних розрахунків у прогнозуванні спорідненості зв'язування дослідженої системи.

### **Список використаної літератури:**

1. Черно, Н. К. Біокоректори процесів травлення [Текст] : монографія / Н. К. Черно, Г. В. Крусір, О. В. Коваленко. - Одеса : Астропринт, 2010. - 240 с
2. K. Szalewicz, B. Jeziorski, in: S. Scheiner\_Ed., Molecular Interactions, from van der Waals to Strongly Bound Complexes, Wiley, Chichester, 1997.
3. A.J. Stone, The Theory of Intermolecular Forces, Clarendon Press, Oxford, 1996.
4. G. Alagona, C. Ghio, S. Monti, J. Phys. Chem. A 102\_1998. 6152.
5. J. Grembecka et al. rChemical Physics Letters 313 (1999) 385–392



## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСАХ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД КОПТИЛЕНЬ ТА КАВОВИХ ЖАРОВЕНЬ

**Примиська С.О., Безносик Ю.О.**

*кандидати технічних наук, доценти  
кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів,  
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

**Решетіловський В.П., доктор хімічних наук, професор  
Institut für Technische Chemie Technische Universität Dresden,  
Germany**

Однією з актуальних проблем, яка стоїть сьогодні перед промисловістю України є вдосконалення техніки і технології охорони навколишнього середовища. Вирішення цієї проблеми пов'язане з успіхами в галузі очистки технологічного газу від основного виробництва підприємств переробної промисловості в атмосферу надходять оксиди сірки, нітрогену та вуглецю. Серед них на частку кавових жаровень та коптильних апаратів припадає значна частина викидів оксидів нітрогену та сірки [1].

Значна частина газоподібних емісій припадає на оксиди нітрогену та сірки. Очистка ж від оксидів нітрогену та сірки за звичай не виконується не дивлячись на його значний вміст в викидних газах. Так при продуктивності жаровні/коптильного апарату 1 кВт/рік, або 1 т зеленої кави/години / 1т копченого продукту, часу роботи в рік 5200 годин маємо такі показники (табл. 1) [2].

Таблиця 1 – Питомі викиди шкідливих речовин від жаровні

Об'єкт	Забруднювач	Коефіцієнт викидів кг/кВт	кВт/рік	т/рік
Коптильня	NO	0,042	1	0.1
	SO <sub>2</sub>	0,0027	1	0.1
Кавова жаровня	NO	0,057	1	0.1
	SO <sub>2</sub>	0,003	1	0.1

Адсорбційні методи засновані на вибіркового виділенні з парогазової суміші певних компонентів за допомогою адсорбентів — твердих високопористих матеріалів, що володіють розвиненою питомою поверхнею  $S_{\text{пит}}$  ( $S_{\text{пит}}$  — відношення поверхні до маси,  $\text{м}^2/\text{г}$ ). З огляду головного недоліку процесу адсорбції, відомого на сьогодні, є зниження адсорбційної активності пористих сорбентів, значні витрати на регенерацію. В разі використання синтетичних цеолітів в якості адсорбенту ми позбавляємось цих недоліків. За рахунок того, що цеоліти не втрачають своєї активності при адсорбційно-регенераційних циклах, процес ефективно протікає вже при температурах 298—303 $^{\circ}\text{C}$ , що вказує на мінімальні енергетичні витрати, відсутність необхідності введення додаткового газу відновника, селективність відносно деякого адсорбат [3].

Враховуючи унікальні властивості цеолітів, миттєвість розподілу концентрації по об'єму цеоліту, математичну модель математична модель представлена системою диференціальних рівнянь першого порядку, де концентрація адсорбата – функція одного параметру (часу) [4-6]:

$$\frac{dy_{out,i}^{NO}}{dt} = \frac{2RT}{\varepsilon V_i P_t} \left[ \frac{FP_t}{RT} (y_{in,i}^{NO} - y_{out,i}^{NO}) - k^{NO} \cdot \bar{y}_i \cdot \theta_{V,i} \cdot q_{0\lambda} \cdot w_i \right]$$

$$\frac{dy_{out,i}^{SO_2}}{dt} = \frac{2RT}{\varepsilon V_i P_t} \left[ \frac{FP_t}{RT} (y_{in,i}^{SO_2} - y_{out,i}^{SO_2}) - k^{SO_2} \cdot \bar{y}_i \cdot \theta_{V,i} \cdot q_{0\gamma} \cdot w_i \right],$$

$$\theta_{V,i} = \frac{FP_t}{m_{ad} RT} (M^{NO} \cdot y_{in,i}^{NO} \cdot t_s + M^{SO_2} \cdot y_{in,i}^{SO_2} \cdot t_s -$$

$$- M^{NO} \cdot \sum_0^{t_s} \frac{\bar{y}_i}{y_{in,i}^{NO}} dt - M^{SO_2} \cdot \sum_0^{t_s} \frac{\bar{y}_i}{y_{in,i}^{SO_2}} dt),$$

$$i = \overline{1, k}.$$

де  $F$  – витрата газу, м<sup>3</sup>/год;  $R$  – газова стала, (Па\*м<sup>3</sup>)/(моль\*К);  $T$  – температура, К;  $P_t$  – загальний тиск, Па;  $\bar{y}_i = (y_{in,i} - y_{out,i})/2$  – середня мольна частка газу в  $i$ -ому об'ємі;  $M$  – молярна маса NO, кг/моль;  $k$  – постійний коефіцієнт, с<sup>-1</sup>;  $\varepsilon$  – порожність;  $\theta_v$  – адсорбційна здатність;  $t_s$  – час насичення адсорбенту, год;  $q_0$  – поглинена кількість адсорбованого NO, SO<sub>2</sub> на одиницю маси адсорбенту, моль/кг;  $V$  – об'єм цеоліту, м<sup>3</sup>;  $w$  – маса цеоліту, кг;  $\alpha$ ,  $\gamma$  – спеціальні коефіцієнти.

Для розрахунку за математичною моделлю було розроблено програмний пакет *ZEOAD*, в основу якого покладено різницєва схема задачі Коші. В результаті розрахунку по моделі, отримано значення концентрації оксиду нітрогену в адсорбенті у часі, для кожного нового обчислення, масу адсорбованого оксиду та час насичення адсорбенту.

Так згідно розрахунків за математичною моделлю, при даних технологічних параметрах, маса адсорбенту, необхідна для поглинання річної кількості викидів оксидів нітрогену та сірки від коптильні та кавової жаровні, становить 4,3 та 5,2 тон цеоліту *LiLSX* відповідно.

Нова технологія очистки викидних газів від оксидів нітрогену та сірки може знайти широке застосування в харчовій промисловості, зокрема для очистки газових викидів кавових жаровень, коптильних та ін.

### Список використаної літератури:

1. Prymyska S. Modeling the adsorption process of SO<sub>2</sub>, NO, and CO<sub>2</sub> over modified zeolite. *Znanie*. 2017. № 8 (1). 37-41.
2. Ostendorf R. G. (ed.), "Coffee Processing", *Air Pollution Engineering Manual*, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1992.
3. Statyukha G., Prymyska S., Beznosyk Yu., Reshetilowski W. Studies of carbon dioxide and nitrogen monoxide removal from exhaust gas through adsorption on molecular sieves. *CHISA2010*. Prague, Czech Republic, 28 August – 1 September 2010.
4. Prymyska S, Beznosyk Yu., Reshetilowski W. Numerical study of the nitrogen oxides adsorption and storage. *East European Journal of advanced technologies*. 2014. № 2 (6). 46-49.
5. Prymyska S., Beznosyk Yu., Reshetilowski W. Computer simulation of gas purification on zeolites. *East European Journal of advanced technologies*. 2010. № 10 (44). 40-42.
6. Prymyska S., Beznosyk Yu., Reshetilowski W. Simulation the gas simultaneous adsorption over natural and modified zeolite. *East European Journal of advanced technologies*. 2015. № 2/6 (74). 34-37.

## РОЗРОБКА ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ПОТРІЙНИХ ПОЛІЕЛЕКТРОЛІТ-МЕТАЛІЧНИХ СИСТЕМ З НАНОЧАСТИНКАМИ КУПРУМУ ТА АРГЕНТУМУ.

*Унрод В.І.<sup>1,4</sup>, Половников І.І. <sup>3</sup>,  
Штомпель В.І.<sup>2</sup>, Демченко В.Л.<sup>2</sup>  
Черкаський державний технологічний університет<sup>1</sup>  
Інститут високомолекулярних сполук НАН України<sup>2</sup>  
Українська технологічна академія (УТА)<sup>3</sup>  
Черкаське регіональне відділення УТА<sup>4</sup>*

В останнє десятиріччя спостерігається підвищений інтерес вчених до створення нових функціональних полімерних матеріалів, які містять металеві наночастинки різних металів або їх оксидів [1–3]. Ці наночастинки, які знаходяться в нанодисперсному стані в полімерній матриці, мають специфічні властивості (підвищена твердість, напівпровідникова провідності, висока хімічна активність), що відкриває нові можливості до отримання нанокompatитів, які перспективні для їх застосування в технології напоїв, медичніні, хімічному каталізі, оптиці, електроніці тощо [4]. Загальні положення синтезу та дослідження нанокompatитів, які включають наночастинки металів або їх оксидів, що дисперговані у полімерній матриці, викладені в роботах [2, 3, 5]. Серед основних методів отримання нанокompatитів є такі: подрібнення твердих наповнювачів з подальшим введенням їх в об'єм полімеру або відновлення іонів металів у полімерній матриці [2]. Відновлення іонів металів ( $Me^{n+}$ ) відбувається в потрійних поліелектроліт–металічних комплексах (ППМК), отриманих шляхом введенням солі металу в об'єм поліелектролітного комплексу (ПЕК), який сформований на основі аніонного і катіонного поліелектролітів (ПЕ), з подальшим формуванням із них нанокompatитів.

Актуальними є дослідження по впливу постійного магнітного та електричного поля на процес відновлення катіонів металів ( $Me^{n+}$ ) в об'ємі ППМК, що дають змогу отримувати полімерні нанокompatити із заданим комплексом фізико-механічних характеристик. Незважаючи на існуючий ряд публікацій, присвячених дослідженню ППМК та отриманих із них нанокompatитів, на сьогодні практично

відсутні дані про процеси структуроутворення в цих системах.

Дослідження структурної організації та фізико-механічних властивостей нанокмполімерів створюють наукове підґрунтя для проектування та виготовлення лазерних елементів, сенсорів для безконтактного, неруйнівного експрес-контролю технічних і біологічних об'єктів, елементів, наприклад наявності домишок та штамів бактерій. Встановлено, що нанокмполімери з наночастинками Купруму та Аргентуму, отримані різними методами відновлення іонів, проявляють високу бактерицидну активність щодо модельних грамполімерів (*S. aureus*) та грамнегативних (*E. coli*) мікроорганізмів і можуть бути перспективними антимікробними агентами для застосування у галузях медицини та харчової промисловості.

У зв'язку з цим було проведено дослідження структури та фізико-механічних властивостей функціональних нанокмполімерів на основі поліелектролітних комплексів різної хімічної будови та наночастинок металів, сформованих як у вихідному стані так і під дією постійних магнітного та електричного полів.

### Література

1. Gates B. C., Guezzi L., Knosinger H. Metal Clusters in Catalysis. Amsterdam: Elsevier, 1986.
2. Помогайло А. Д., Розенберг А. С., Уфлянд И. Е. Наночастицы металлов в полимерах. М.: Химия, 2000.
3. Nicolais L. Metal-Polymer Nanocomposites. New York: Wiley, 2005.
4. Xu L., Jiang L. P., Zhu J. J. // Nanotechnology. 2009. V. 20. p.605.
5. В.И.Унрод. Введение в науку о материалах и нанотехнологиях. Черкассы. 2013.- 262с.

## РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ЧЕРКАЩИНІ

*Фрей Л.В. к.і.н., доцент кафедри  
туризму та готельно-ресторанної справи  
Черкаський державний технологічний університет*

Харчова промисловість є однією із провідних системоутворюючих галузей вітчизняної економіки. Вона безпосередньо задіяна в забезпеченні продовольчої безпеки нашої держави, формуванні її експортного потенціалу і здатна позитивно впливати на динаміку економічного зростання України.

Як і будь-якій іншій галузі, харчовій промисловості притаманно чимало особливостей. Зокрема, продукція, що виробляється харчовими підприємствами, відноситься до товарів першої необхідності, а тому користується постійним попитом (на харчі витрачається половина бюджетів вітчизняних домогосподарств); галузь має тісні інтеграційні зв'язки із сільським господарством, а відтак підвищення ефективності функціонування підприємств, що до неї належать, неможливе без вирішення проблем, які наявні сьогодні у тваринництві та рослинництві; ринок продовольства характеризується значною ємністю, що робить харчову промисловість достатньо привабливою для інвестицій.

Важливість галузі для економіки нашої країни обумовлена її питомою вагою в загальних обсягах виробництва і реалізації промислової продукції, експортним потенціалом та обсягами податкових надходжень, які вона забезпечує. У 2017 році харчова промисловість займала друге місце за обсягами реалізованої продукції. Її частка становила 16%, включаючи напої і тютюнові вироби [2]. Однак, як засвідчують дані, починаючи з 2009 року в Україні спостерігається зниження обсягів виробництва продуктів харчування.

Та більш негативною, на нашу думку, є стійка тенденція до зниження темпів їх виробництва (лінія тренду), якими характеризуються останні 11 років функціонування галузі.

Це пов'язано і з низьким рівнем платоспроможного попиту, оскільки більш ніж у третини домогосподарств країни доходи на душу населення не дотягують до прожиткового мінімуму [3, с. 163], і з відсутністю системного підходу в державній політиці до забезпечення стабільного та ефективного зростання галузі. Як наслідок, відбувається зниження рівня прибутковості вітчизняних харчових підприємств.

Харчова промисловість займає ключове значення в промисловому потенціалі Черкаської області. У січні-грудні 2018 р. підприємства з виробництва харчових продуктів та напоїв виробили та реалізували продукції на 38,4 млрд. грн., що становить 55% промислової продукції області та 9% від загального обсягу реалізації харчових продуктів та напоїв по Україні [4].

Галузь займає ключове значення в промисловому потенціалі області. Представлена понад 80 основними підприємствами, в яких працює 14,6 тисяч осіб.

Одним із головних завдань сьогодення є виробництво високоякісної продукції, що відповідає б нормам європейських ринків і була конкурентноздатною.

В області постійно ведеться робота по залученню до участі в семінарах з питань розроблення, впровадження та сертифікації систем управління (якістю, безпечністю харчових продуктів, екологічного керування, гігієною та безпекою праці, ін.) підприємств харчової та переробної промисловості області всіх форм власності.

За 2018-2019 рр. 25 підприємств області сертифікували свою продукцію до Європейських вимог і отримали дозвіл на її експорт до країн Європейського Союзу, Китаю, Молдови, країн Азії, Африки.

За 2018 рік вироблено 63 % від загальнодержавних обсягів лікєро-горілочаних виробів, третина (33%) горілки з вмістом спирту менше 46,4%, м'яса птиці – 15,0% [4].

Продукція відома під такими торговими марками: Малютко, Олійний завод Красно гірський, Фрау Марта, Верес, Клуб сиру, Звенигора, Перша гільдія, Хлібний дар, Златогор, УТК (Уманський тепличний комбінат), Панда, Волошкове поле, Супой та інші [4].

Харчова промисловість є важливою складовою агропромислового комплексу України. Як заключна ланка технологічного ланцюга ця галузь повинна виконувати своє безпосереднє призначення, а саме – якомога краще зберегти і переробити сільськогосподарську продукцію, перетворивши її на товари високої якості. Однак питання дотримання якості та екологічної безпеки продуктів харчування все ще залишаються для нашої держави доволі гострими.

На відміну від європейських країн головним критерієм для вітчизняних товаровиробників і споживачів виступає зовсім не якість продуктів харчування, а їх ціна.

Норми безпеки, що містяться в державних стандартах, є незмінними вже тривалий час, зусилля вітчизняних стандартизаторів та споживачів часто ігноруються державними інститутами. Через неефективність державного контролю в Україні продовжують випускатися низькоякісні вітчизняні продукти та імпортуватися харчі й напівфабрикати сумнівної якості.

Отже, набуття членства Україною в міжнародних структурах європейського та світового рівнів спонукає вітчизняну економіку здійснювати заходи щодо спеціалізації й концентрації виробництва, міжнародної кооперації та інтеграції. Успішна реалізація цих заходів дозволить вітчизняній харчовій промисловості посісти належне місце не лише на внутрішньому, а й на світових ринках.

### **Список використаної літератури:**

1. Шелудько Е. І. Структурно-технологічні засади модернізації харчової промисловості України / Е. І. Шелудько // Ефективна економіка: електронний журнал. – Режим доступу : <http://http://www.eco-nomy.%20nayka.com.ua>
2. Харчова промисловість України [Електронний ресурс] // Престиж медіа Інформ. – Режим доступу : <http://http://www.eco-nomy.%20nayka.com.ua>
3. Якимчук Т. В. Стан і перспективи розвитку підприємств харчової промисловості України / Т. В. Якимчук // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 4(106). – С. 162-168.
4. Черкаська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ck-oda.gov.ua/harchova-promyslovist/>



**ДО ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СУ-  
ШИЛЬНО -ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ У ВИРОБНИ-  
ЦТВІ ЦУКРУ**

*Бойко Т.В., кандидат технічних наук, доцент,  
в.о. завідувача кафедрою КХТП  
Абрамова А.О., кандидат технічних наук, доцент  
Пшеничний М.Л., студент  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорсь-  
кого»*

На практиці розробляються і застосовуються багаточисельні способи інтенсифікації тепло- і масопереносу, при чому вибір оптимального способу сушіння повинен бути оснований на реалізації системного підходу і завершитись його оцінкою техніко-економічної доцільності. Тому правильною вибраною оптимальний режим сушки повинен забезпечити мінімальні затрати тепла та енергії, максимальну швидкість видалення вологи при найкращих технологічних властивостях матеріалів. Видаляти вологу можна механічними способами (відстоювання, центрифугування, віджимання), однак більш повне обезводнення відбувається шляхом випарювання вологи і відведенням утвореної пари, тобто за рахунок теплового сушіння.

Моделювання сушильно-охолоджувальної установки дає змогу оцінити зміну вологи матеріалу (цукру), а також і зміну температури, що дає змогу повністю оцінити повний цикл сушки і охолодження кристалічного продукту. Багато авторів розглядають процес сушки як один процес з постійними коефіцієнтами і формують моделі з цих пропозицій [1].

Об'єктом моделювання виступає багатотрубна конвективна сушильно-охолоджувальна установка безперервної дії.

Для математичного моделювання обрано модель для сушильно-охолоджувальної установки, яка складається з двох камер (сушильної та охолоджувальної відповідно). Для по-

будови математичної моделі технологічного апарату використано схему представлену на рис. 1.

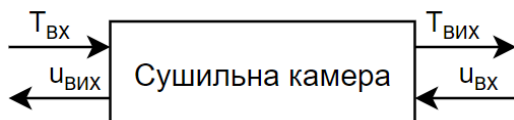


Рис. 1 Схема для побудови математичної моделі сушильної камери апарату

Математичну модель процесу сушильної камери можна представити у вигляді (3)[2]:

$$\begin{cases} -G_{\text{п}} \cdot c_{\text{п}} \cdot \frac{dT}{dl} = \frac{6 \cdot (1-\varepsilon)}{d} \cdot \alpha \cdot (T_{\text{п}} - T_{\text{м.т}}) \cdot S \\ G_{\text{ц}} \cdot \rho_{\text{ц}} \cdot q_{\text{ц}} \cdot \frac{du}{dl} = \frac{6 \cdot (1-\varepsilon)}{d} \cdot \alpha \cdot (T_{\text{п}} - T_{\text{м.т}}) \cdot S \end{cases} \quad (1)$$

при граничних умовах  $T(l=0)=T_{\text{вх}}$ ,  $u(l=L)=u_{\text{вх}}$

де  $d$  – діаметр часток, м;  $G_{\text{ц}}$  – масова витрата цукру, м<sup>3</sup>/с;  $G_{\text{п}}$  – масова витрата сушильного агента, кг/с;  $T_{\text{п}}$  – температура повітря, °К;  $T_{\text{м.т}}$  – температура мокрого термометру, °К;  $S$  – площа поперечного перерізу апарату, м<sup>2</sup>;  $l$  – координата довжини апарату, м;  $u_{\text{ц}}$  – вміст вологи в цукрі, кг вологи/кг сухого матеріалу;  $q_{\text{ц}}$  – питома теплота випаровування цукру, кДж/кг;  $c_{\text{п}}$  – теплоємність повітря, кДж/(кг·К);  $\alpha$  – коефіцієнт тепловіддачі від сушильного агента до матеріалу, кДж/(м<sup>2</sup>·с·К);  $\rho_{\text{ц}}$  – густина цукру, кг/м<sup>3</sup>;  $\varepsilon$  – пористість шару матеріалу.

Для побудови математичної моделі охолоджувальної камери використаємо схему (рис. 2).

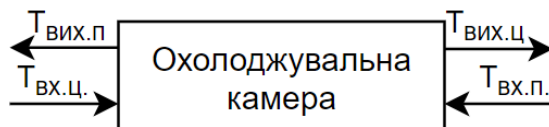


Рис. 2. Схема для побудови математичної моделі охолоджувальної камери апарату

Обираємо модель ідеального витиснення. Оскільки охолоджувальна камера працює в статичному режимі, то параметри  $T_{\text{п}}$ ,  $T_{\text{ц}}$  будуть змінюватися тільки по довжині і математична модель може бути записана у вигляді (2)[3]:

$$\begin{cases} -v_{\text{п}} \cdot c_{\text{п}} \cdot \frac{dT_{\text{п}}}{dl} - \frac{S}{L} \cdot K \cdot (T_{\text{п}} - T_{\text{ц}}) = 0 \\ v_{\text{ц}} \cdot c_{\text{ц}} \cdot \frac{dT_{\text{ц}}}{dl} + \frac{S}{L} \cdot K \cdot (T_{\text{п}} - T_{\text{ц}}) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

при граничних умовах  $T_{\text{п}}(l=0)=T_{\text{п.вх}}$ ,  $T_{\text{ц}}(l=L)=T_{\text{ц.вх}}$ .

де  $c_{\text{п}}$  – теплоємність повітря Дж/м<sup>3</sup>·К;  $c_{\text{ц}}$  – теплоємність цукру, Дж/м<sup>3</sup>·К;  $L$  – довжина апарата, м;  $l$  – координата довжини апарата, м;  $T_{\text{п}}$  – температура повітря, К;  $T_{\text{ц}}$  – температура цукру, К;  $K$  – коефіцієнт тепловіддачі, Дж/м<sup>2</sup>·с · К;  $v_{\text{п}}$  – швидкість руху повітря, м/с;  $v_{\text{ц}}$  – швидкості руху речовин, м/с;  $t$  – координата часу, с.

Конструктивний розрахунок дає можливість виконати розрахунок процесу масообміну в сушильній камері з використанням математичної моделі. Математичне моделювання для сушильної камери проведено при масовій витраті повітря 14,33 кг/с, масовій витраті цукру 27,28 кг/с, діаметрі частинок матеріалу 0,001 м. Розраховане значення коефіцієнта тепловіддачі від повітря до цукру 43,30 Дж/(м<sup>2</sup>·с·К). Результати рішення математичної моделі представлені значеннями температури в залежності від висоти (рис. 3а), а також зміною значення вологості в залежності від висоти (рис. 3б) в трубах сушильної камери.

Розрахунок процесу теплообміну в охолоджувальній камері з використанням математичної моделі (2). Математичне моделювання для охолоджувальної камери проводилось при сталих значеннях теплоємностей повітря (1006 Дж/м<sup>3</sup>·К) та цукру (1407 Дж/м<sup>3</sup>·К). Площа поперечного перерізу 271 м<sup>2</sup>, а вхідні температури повітря та цукру відповідно 298 К (25<sup>0</sup>С) та 303 К (30<sup>0</sup>С), швидкість руху повітря 2,46 м/с, швидкості руху цукру 0,4 м/с.

Розраховані профілі температур в залежності від довжини труб в охолоджувальній камері представлені на рис. 4 .

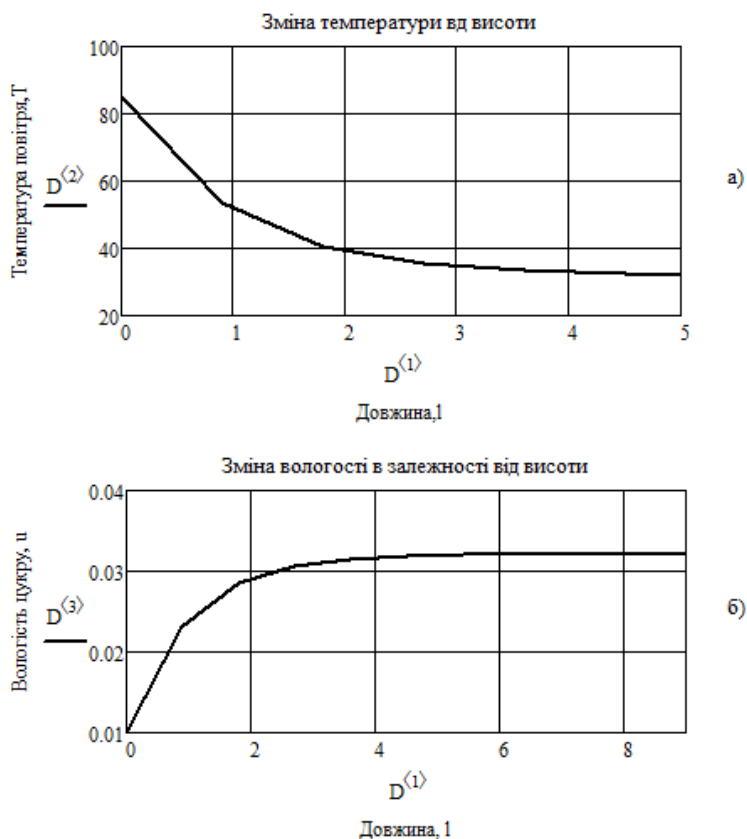


Рис.3. Зміна значень в залежності від висоти:  
а) – температури, б) – вологості.

Підводячи підсумок можна зробити висновок, що представлені математичні моделі дають змогу повністю змоделювати сушильно-охолоджувальну установку. Підтвердженням цього є результати розрахунків, що доводять доці-

льність використання математичних моделей в подальшій роботі.

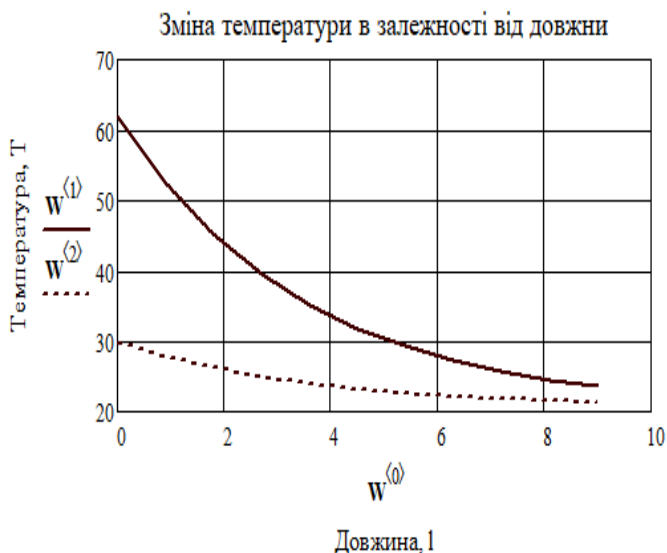


Рис.4. Графік розподілу температур по довжині охолоджувальної камери

#### Список використаної літератури:

1. Бордо О.Г. Эволюция сушильных установок. Одесса: «Полиграф», 2010. 368 с.
2. Гришин М.А., Атаназевич В.И., Семенов Ю.Г. Установки для сушки пищевых продуктов: справочник // Агропромиздат- М. 1989.
3. Знаменский Г. М. Технологическое оборудование свеклосахарных и рафинадных заводов. Москва: ПищеПромИзд-во, 1957. 371с.

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ТАЛЬЯНКА

*Жицька Л.І., кандидат екологічних наук,  
доцент кафедри екології  
Черкаський державний технологічний університет  
Кучер Д.В., студент кафедри екології  
Черкаський державний технологічний університет*

Цукрова промисловість – галузь харчової промисловості, яка виробляє цукор-пісок, рафінад та побічні продукти, такі як жом для корму тварин та мелясу. В Україні це одна з найстаріших і найважливіших галузей харчової промисловості, продукція якої до 1914 року, поруч із збіжжям, була найважливішим предметом експорту. В Україні цукор виробляється в основному з цукрових буряків. Вітчизняне цукрове виробництво залишається одним зі стратегічно важливих напрямів АПК та зберігає перспективи стабілізації попри певні проблемні аспекти у розвитку галузі.

На сьогодні на Черкащині працює два цукрових заводи – ТОВ «Панда» (Тальнівський цукровий завод) і ТОВ «Панда» (Селищанський цукровий завод), які є потенційними джерелами забруднення поверхневих гідрологічних об'єктів, хімічний склад води яких зазнає якісних та кількісних змін, що відбуваються за дії різноманітних чинників, насамперед антропогенних [1].

Особливо потерпають від антропогенного впливу малі річки, оскільки до них потрапляють забруднені комунально-побутові та сільськогосподарські стічні води, а самоочисний потенціал цих водних об'єктів знаходиться на межі свого вичерпання.

Метою досліджень є оцінка якості води р. Тальянка у яку потрапляють скиди цукрового заводу ТОВ «Панда», і виявлення закономірностей та ймовірних чинників її зміни. Поставлена мета досягається при вирішенні наступних завдань: 1) аналіз динаміки змін хімічного складу води в часі і просторі та виявлення їх причин; 2) оцінка забрудненості

води за окремими показниками; 3) узагальнена оцінка забрудненості води.

Річка Тальянка - права притока Гірського Тікича, який належить до басейну Південного Бугу і є його притокою третього порядку, тому гідрологічний стан річки Тальянка впливає на функціонування усього басейну та може уповільнити процеси самоочищення і сприяти замулюванню та евтрофікації водойм [2].

На момент проведення обстеження, за 500 м від цукрового заводу, де з труби здійснювався несанкціонований скид стічних вод в річку Тальянка, були відібрані проби поверхневої води у серпні 2019. Їх аналіз виявив перевищення вмісту забруднюючих речовин: завислі речовини в 1,4 рази, БСК<sub>5</sub> в 5,7 разів, ХСК в 2,5 рази, азот амонійний в 3,4 рази. Величина рН води річки в межах 7,69. Результати досліджень представлені на рисунку 1.1.

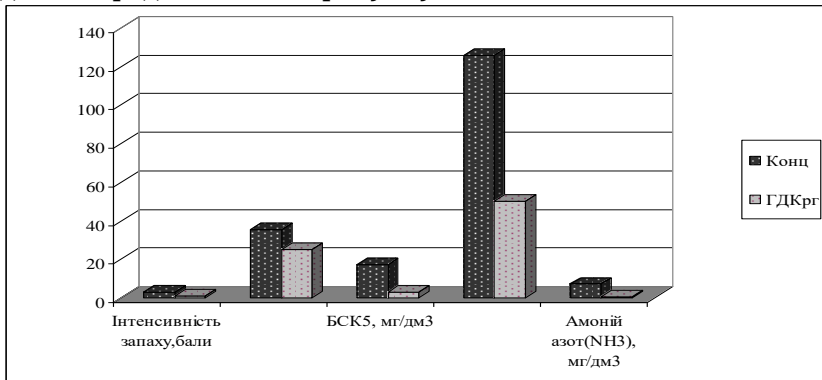


Рисунок 1.1 – Результати досліджень річки Тальянка

Такі показники засвідчують безпосередній негативний вплив цукрозаводу на функціонування річки Тальянка та погіршення екологічної ситуації в межах басейну. Зокрема, зростанням мінералізації води та зміни у співвідношенні головних іонів, впливають на споживання кисню та змінюють кисневий режиму аж до його істотного погіршення. А накопичення органічних речовин та біогенних елементів, до яких можуть приєднуватись сполук важких металів погіршують умови перебування іхтіофауни в межах гідрологічного об'єкту, їх міграцію та загибель. Тому під час

обстеження берегів водойми були виявлені поодинокі екземпляри загиблих риб.

Тому необхідно перевірити наявність дозвільних документів на спеціальне водокористування та ГДС забруднюючих речовин в р. Тальянка ТОВ «Панда» та проводити постійний моніторинг скидів і поверхневих водо на наявність забруднень.

Для попередження можливих негативних наслідків скидів ТОВ «Панда» збереження чистоти річки та підтримки процесів самоочищення, подібні дослідження ми плануємо проводити у весняно-літній та осінній період року.

### **Список використаної літератури:**

1. Варченко О.М. Економічний механізм формування і функціонування ринку цукру в Україні: автореф. дис. док. екон. наук: 08.07.02 / О.М. Варченко. – Київ, 2005. – 39 с.

2. Коденська М.Ю. Тенденції розвитку і напрями активізації інвестування цукробурякового виробництва / М.Ю. Коденська // Економіка АПК. – 2010. – № 2. – С.74–78.



## ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ М. ЧЕРКАСИ

*Хоменко О.М., кандидат хімічних наук,  
завідувач кафедри екології  
Черкаський державний технологічний університет  
Дудко К.О., студент  
Черкаський державний технологічний університет*

Нітрати – це природні продукти обміну всіх рослин. Вони життєво необхідні рослинам – без них неможливий їхній нормальний ріст і розвиток. Однак неконтрольоване використання азотних добрив призвело до накопичення необмеженого рівня їх у продуктах рослинного походження [1]. Згідно із даними МОЗ України, вміст нітратів в 10% рослинної продукції постійно перевищує гранично - допустимі концентрації (ГДК), тому вміст нітратів в овочевій продукції нормується. Основна частка нітратів (70%) вживається з овочами, близько 20% — з питною водою. Вміст нітратів у овочах коливається залежно від часу збирання врожаю, від місцевості, від структури і вологості ґрунту, від кліматичних умов. Але найважливішим є агротехнічний фактор, тобто кількість азотних добрив, методи їх внесення у ґрунт [2].

Під час вживання овочів з підвищеною кількістю нітратів, у кишковому тракті вони частково відновлюються до нітритів, а останні потрапляючи в кров викликають захворювання – метгемоглобінемію.

Тому кількісне та якісне визначення нітратів у овочевих продуктах є на сьогоднішній час актуальним. Для дослідження відібрано 4 види овочів: огірки, томати, картопля та буряк. Для аналізу використовували продукцію з різних торговельних точок: 1 – супермаркет «Сільпо», 2 – супермаркет «АТБ», 3 – супермаркет «Делікат», 4 – ринок «Центральний», 5 – ринок «Фермерський». Відбір проб проводився у період вересня-жовтня 2019 року. Для визначення нітратів використовували іонометричний метод визначення нітратів. Результати наведено в таблиці.

Таблиця – Вміст нітратів у сільськогосподарській продукції

№ п/п	Назва торгової точки	Вміст нітратів, (мг/кг)		ГДК, мг/кг	Перевищення ГДК	
		вересень 2019 р.	жовтень 2019 р.			
<b>томати</b>						
1	«Сільпо»	23	61	300	-	
2	«АТБ»	30	71		-	
3	«Делікат»	70	100		-	
4	Ринок «Центральний»	31	60		-	
5	Ринок «Фермерський»	62	50		-	
<b>огірки</b>						
1	«Сільпо»	51	30	400	-	
2	«АТБ»	50	30		-	
3	«Делікат»	51	60		-	
4	Ринок «Центральний»	49	44		-	
5	Ринок «Фермерський»	65	70		-	
<b>картопля</b>						
1	«Сільпо»	250	220	250	-	-
2	«АТБ»	197	260		-	1,04
3	«Делікат»	350	440		1,4	1,76
4	Ринок «Центральний»	270	410		1,08	1,64
5	Ринок «Фермерський»	100	150		-	-
<b>буряк</b>						
1	«Сільпо»	8500	9999	1400	6,07	7,14
2	«АТБ»	9000	9500		6,43	6,79
3	«Делікат»	2890	3000		2,06	2,14
4	Ринок «Центральний»	1500	1800		1,07	1,29
5	Ринок «Фермерський»	8600	9999		6,14	7,14

У результаті проведених досліджень було виявлено, що вміст нітратів не перевищував нормативних показників

лише в поматах і огірках. Причому найменший вміст нітратів виявлено у поматах - 23 мг/кг (ГДК –300 мг/кг).

Перевищення ГДК у вересні – жовтні 2019 р. було виявлено: в картоплі (максимальний вміст у досліджуваних зразках) - 440 мг/кг (ГДК – 250 мг/кг) та у буряку (максимальний вміст у досліджуваних зразках) - 9999 мг/кг (ГДК – 1400 мг/кг). Отже, вміст нітратів у картоплі та буряку є вище допустимих норм і вживати ці овочі шкідливо для організму людини. З метою зменшення вмісту нітратів у дослідних зразках овочах необхідно їх промивати та очищати, що зменшує вміст нітратів на 10 %, замочувати овочі в чистій воді впродовж 1 години, що зменшить вміст нітратів на 25-30 %, очищати від лушпиння буряки та картоплю, що в 2-6 разів підвищує перехід нітратів у воду при відварюванні, а також вимочувати овочі в 1% розчині аскорбінової кислоти, що зменшить вміст нітратів на 36-58 % [3].

#### **Список використаної літератури:**

1. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. – К.: Здоров'я, 2005. – С. 141–148.
2. Смоляр В.І, Циганенко О.І., Петрашенко Г.І. Нітрати, нітрити та нітросоаміни у харчових продуктах і раціонах. — К., 2007.
3. Кундельська Т.В., Грималюк О.В., Ребега М.В. Дослідження вмісту нітратів у воді та продуктах харчування міських жителів// Науково-технічний журнал. – 2013. - №1 (7). – С.73-75.

## **ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИ- ЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ ХАРЧОВИХ ВИРОБ- НИЦТВ**

**Бугаєва Л. М., Безносик Ю. О.**  
*кандидати технічних наук, доценти,  
кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів,  
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

Одною з нагальних проблем в усіх галузях людської діяльності є отримання якісної та достеменної інформації з метою прийняття ефективних управлінських рішень. Це вимагає навіть від малих підприємств звертатись до сучасних комп'ютерних технологій, до яких в повній мірі можна віднести апарат нечіткої логіки. На даний момент можна перелічити цілий ряд програмних засобів, що реалізують цей апарат. Досвід кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів КПІ ім. Ігоря Сікорського за останні 20 років використання нечіткої логіки у навчальних дисциплінах, магістерських та інших наукових дослідженнях показав, що найпростішим та найефективнішим програмним засобом можна вважати пакет Fuzzy Logic в програмному середовищі Matlab. Дуже показово, що анонсував цей пакет саме творець нечіткої логіки американський професор Лотфрі Заде [1].

Перелік побутової техніки багатьох відомих фірм, в яких використовують нечітке керування, величезний. Це мікрохвильові печі, сушарки, посудомийні та пральні машини, мультиварки, телевізори та ін.

Зазвичай для розробки системи керування будь-яким технологічним процесом необхідно спершу побудувати модель самого процесу, після цього можна підібрати відповідний регулятор або керуючий модуль. В випадку застосування нечіткої логіки не має потреби у створенні такої моделі процесу. Для нечіткої системи визначальною складовою є сукупність правил, що утворює відповідну базу знань. Ці правила мають відображати зв'язок між вхідними та вихідними змінними системи. Правила можуть

генеруватись системою за набором даних або вводиться людиною-експертом вручну в залежності від того, який саме механізм нечіткого виведення застосовується (Сугено або Мамдані).

В загальному вигляді нечітку систему керування можна представити як це зроблено у роботі [2] (рис.1).

Як саме працює система нечіткого виведення представлено у демонстраційному прикладі пакету Fuzzy Logic в програмному середовищі Matlab. Слід зауважити, що в наданому прикладі (саме він потрапив і в документацію до пакету) один із розглянутих параметрів від якого залежить прийняття рішення є якість їжі. Тобто маємо прямий натяк від розробників програми, що нечітке виведення можна використовувати в задачах, пов'язаних із оцінюванням якості споживаних продуктів.

Розглянемо цей приклад, оскільки він є показовим та може бути використаний при рішенні власних задач.

*Приклад:* Визначення розміру чайових за обід.

Дуже часто після обіду в ресторані в людей виникає задача про розмір чайових. Як можна вирішити цю задачу за допомогою нечіткої логіки?

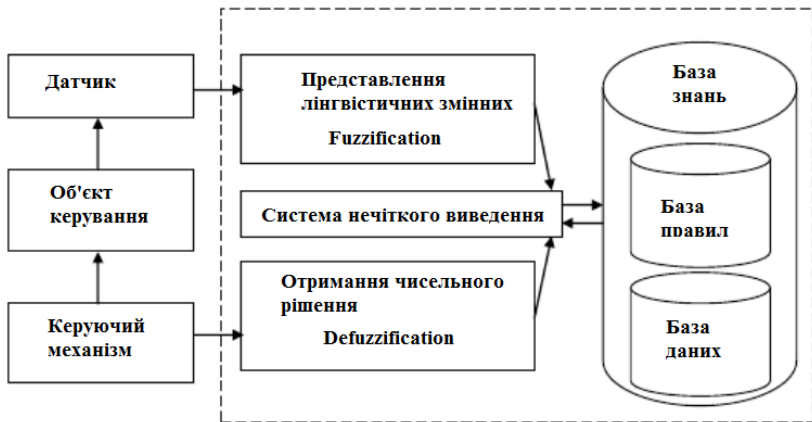


Рисунок 1 Структура нечіткої системи керування

У якості вхідних даних (критеріїв) візьмемо якість їжі та обслуговування. Кількісно їх оцінку можна представити числом в інтервалі від 0 до 10 (де 10 – відмінна якість).

Розмір чайових будемо виражати у відсотках від вартості обіду. Так, за статистичними даними, середній розмір чайових у США становить 15%, хоча фактична сума може змінюватися залежно від якості передбачених послуг. Нехай їхній розмір приймає значення в інтервалі 5...25%.

Для визначення розміру чайових пропонується використовувати наступні три правила:

*Правило 1.* Якщо обслуговування погане або їжа погана, то чайові – малі.

*Правило 2.* Якщо обслуговування гарне, тоді чайові – середні.

*Правило 3.* Якщо обслуговування відмінне або їжа чудова, тоді чайові – щедрі.

Побудову системи нечіткого виведення можна здійснити за п'ять кроків.

1. Визначення нечіткості вхідних даних.

На цьому етапі визначається ступінь приналежності вхідних даних відповідним нечітким множинам через функції приналежності.

2. Застосування оператора нечіткої логіки. За допомогою операторів *AND* та *OR* із двох або більше вхідних значень функції приналежності обирається одне єдине вихідне значення.

3. Застосування методу імплікації. Імплікація здійснюється для кожного правила як це показано на рис. 2.

4. Об'єднання (агрегація) усього отриманого є процесом, у якому нечіткі множини, представлені результатами кожного правила поєднуються в єдину нечітку множину. Виходом процесу агрегації є одна нечітка множина для кожної вихідної змінної.

5. Одержання результату (*Defuzzify*). Вхідними даними для процесу *Defuzzification* є об'єднана вихідна нечітка множина, а результатом є число.

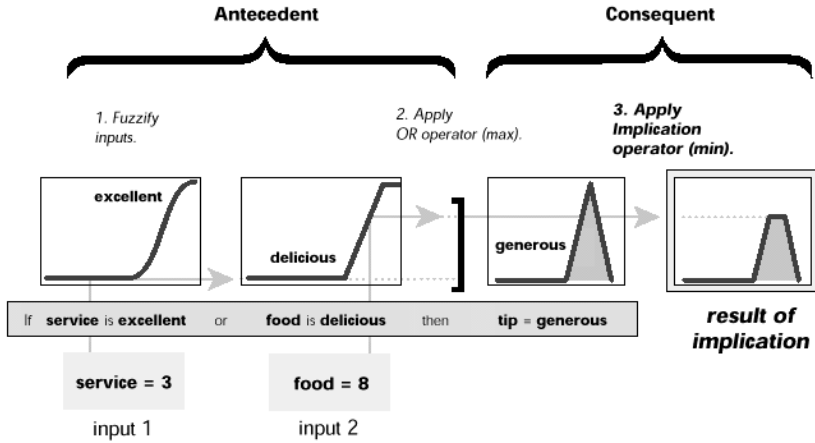


Рисунок 2 Реалізація етапу імплікації

Як відомо [3], у харчовій промисловості кінцеві продукти повинні досягти компромісу між декількома властивостями, включаючи сенсорні, санітарні та технологічні властивості (наприклад, розміри бісквіта або масові втрати сиру). Харчова промисловість працює з неоднорідною мінливою сировиною, яка при обробці повинна призвести до продукту, який задовольняє встановленому стандарту.

Перший загальний огляд застосувань нечітких систем виведення для рішення різноманітних задач у харчовій промисловості було зроблено у 2006 р. [3]. Основні функції нечітких множин та шляхи інтегрування теорії нечітких множин із навичками та досвідом експертів (операторів) для ефективного керування процесами у харчовій промисловості було розглянуто у роботах [3, 4]. Управління властивостями харчової продукції безпосередньо на етапі її виготовлення з метою контролю цих властивостей є нелегкою задачею. В даний час багато виробничих процесів харчової промисловості значною мірою покладаються на майстерність та досвід оператора, якого навряд чи зможе замінити жодна система в найближчому майбутньому. Тому поєднання навичок оператора та можливостей комп'ютерної системи в рамках управління є актуальним

напрямком, особливо для традиційних процесів харчового виробництва.

### **Список використаної літератури:**

1. Zadeh L. Fuzzy sets. *Information and Control*. 1965, №8. pp. 338–353.
2. Байченко А. А., Байченко Л. А. Арет В. А. Применение нечеткой логики в управлении предприятием пищевой промышленности. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»* №3, 2014. с. 35-69.
3. Perrot N., Ioannoub I., Allais I. Fuzzy concepts applied to food product quality control: A review. *Fuzzy Sets and Systems*, 2006, v.157. pp. 1145–1154.
4. Perrot N., Baudrit C. Intelligent quality control systems in food processing based on fuzzy logic. Chapter 9. In book “*Robotics and Automation in the Food Industry. Current and Future Technologies*”. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 2013. pp. 200-225.



## БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ВИЗРІВАННЯ СИРІВ

*Бондарчук З.В., к.т.н., доцент  
кафедри харчових технологій*

*Куриленко Ю.М., викладач*

*кафедри харчових технологій*

*Черкаський державний технологічний університет*

Трансформація основних компонентів молока в сполуки, що визначають органолептичні показники сирів, здійснюється під впливом молокозсідальних ензимів, екзо- і ендоферментів мікрофлори закваски, що використовується у виробництві сиру і в меншій мірі природних ензимів молока.

Розвиток смаку сиру залежить безпосередньо від біохімічних процесів, які протікають під час його визрівання: катаболічні реакції та розпад казеїнової матриці на пептиди та вільні амінокислоти, з подальшим їх розщепленням (протеоліз), вивільнення вільних жирних кислот (ліполіз) і метаболізм залишкової лактози, лактатів та цитратів (гліколіз). Ступінь активності кожного з цих процесів та певне співвідношення між ними суттєво впливає на формування видових особливостей сирів, проте протеоліз є найбільш складним, рівень продуктів якого є показником ступеня зрілості сирів [1]. Утворені під час визрівання пептиди та амінокислоти безпосередньо формують смак сиру чи відіграють роль, як попередники, смако-ароматичних речовин, які утворюються в процесі трансамінування, дезамінування, декарбоксилування та ін. катаболічних процесів [2].

В цілому протеоліз в дрібних сирах є результатом синергетичної дії молокозсідальних ензимів і мікрофлори закваски. В процесі ферментативної коагуляції найважливішу роль відіграє  $\alpha_{s1}$ -казеїн. Сичужний фермент є головним і, можливо, єдиним агентом, який гідролізує  $\alpha_s$ -казеїн під час одержання сирного зерна в сирах з низькими температурами другого нагрівання. Не дивлячись на те, що  $\beta$ -казеїн легко гідролізується сичужним ферментом в гетерогенних сумішах казеїну, в сирі атака  $\beta$ -казеїну значно слабша. Слаб-

кий гідроліз  $\beta$ -казеїну в сирі пояснюється впливом концентрації солі кухонної і пониженим вмістом води. Протеолітична активність мікрофлори закваски для дрібних сирів пов'язана з розщепленням  $\beta$ -казеїну і пептидів, у тому числі тих, які утворені в результаті гідролізу казеїну молокозсідальними ензимами [3].

Суттєво впливають на протеоліз склад і фізико-хімічні показники сирної маси. Чим нижче відношення вмісту води до вмісту казеїну (або СЗМЗ), тим повільніше протікає протеоліз. Зниження швидкості протеолізу викликає навіть невелике зменшення  $A_v$  зменшуючи кількість молокозсідальних ензимів, що залишаються в сирній масі стосовно до вмісту казеїну [4].

Пептиди та вільні амінокислоти, а також сполуки, одержані в результаті подальшого перетворення вільних амінокислот, є кінцевими продуктами протеолізу, концентрація яких формує вид сиру і використовується як показник зрілості [5]. Глибину протеолітичних процесів контролюють за наростанням вмісту розчинного, небілкового і амінного азотів. Сири з особливо інтенсивними процесами ферментативного розпаду білків багаті за вмістом амінного азоту.

Ферментативний гідроліз тригліцеридів до жирних кислот і гліцерилу, моно- чи дигліцеридів є невід'ємним процесом розвитку смакового букету різних видів сирів. Молочний жир містить високу концентрацію вільних жирних кислот з короткими та середніми ланцюгами, сприяючи безпосередньо розвитку смаку сиру. Ліполіз особливо інтенсивно протікає в твердих італійських, в слизових та пліснявих сирах. Інтенсивний ліполіз в сирах, вироблених лише з молочнокислими бактеріями, вважався небажаним, оскільки, високий рівень жирних кислот в цих сирах викликає прогірклість. Однак, низька концентрація вільних жирних кислот сприяє смаку цих сирів, особливо коли їх вміст збалансований [6].

Вміст вільних жирних кислот зростає під час визрівання сиру, що корелює з підвищенням виразності і гостроти сирного смаку. В сирах, вироблених лише з молочнокислими бактеріями, вміст вільних жирних кислот складає 0,25-2,0% від загальної кількості жирних кислот в сирі, тоді як в Рок-

форі цей показник дорівнює 8-10 %, в «блакитному» сирі – 18-25 % [5].

Зброджування лактози молочнокислими бактеріями – значимий процес у виробництві сирів, в результаті якого утворюється переважно молочна кислота, накопичуються позаклітинні екзоензими та біомаса молочнокислих бактерій, що каталізують реакції утворення смакових та ароматичних речовин, створюються несприятливі умови для розмноження сторонньої мікрофлори. Утворена молочна кислота не залишається у вільному стані і вступає в різні реакції зі складовими частинами сирної маси. Так, утворення лактатів кальцію відбувається в результаті обмінної реакції з лимоннокислими та фосфорнокислими солями кальцію. Вони ж утворюються і при взаємодії молочної кислоти з кальцієм, зв'язаним з білком. Казеїн, який знаходиться у формі дикальційказеїната, стає доступним для подальших перетворень під дією протеолітичних ферментів [2].

Таким чином, типові для кожного виду сиру смак, аромат, рисунок і консистенція, а також тривалість визрівання, в основному, залежать від направленості, швидкості і глибини мікробіологічних, фізико-хімічних і біохімічних процесів в сирній масі.

#### Список використаних джерел:

1. Fox P.F. Formation of flavour compounds / P.F. Fox, J.M. Wallace // *Adv. Appl. Microbiol.* – 1997. – Vol. 45, №1. – P.17–85.
2. McSweeney P.L.H. Biochemistry of cheese ripening / P.L.H. McSweeney // *Int. J. Dairy Technol.* – 2004. – Vol. 57, №1-2. – P. 127–144.
3. Sousa M.J. Advances in the study of proteolysis during cheese ripening / M.J. Sousa, Y. Ardo, P.L.H. McSweeney // *Int. Dairy J.* – 2001. – Vol. 11, №4-7. – P. 327–345.
4. Белов А.Н. Протеолитическая активность молочнокислых стрептококков / А.Н. Белов, Н.А. Овсянкина, М.П. Щетинин // *Сыроделие и маслоделие.* – 2002. – №2. – С.27-29.
5. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков; под ред. С.А. Гудкова. – [2-е изд.]. – М.: Делти принт, 2003. – 800с.
6. Bosset J.O. Comparison of the volatile flavour compounds of six European 'AOC' cheeses by using a new dynamic headspace GC-MS method / J.O. Bosset, R. Gauch // *Int. Dairy J.* – 1993. Vol. 3, №4-6. – P. 359–377.

## ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЛЬОНУ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ЧІАБАТА НА ПУЛІШУ

**Андронович Г.М.,**

*викладач кафедри технології бродильних виробництв  
Черкаський державний технологічний університет*

**Бондаренко Ю.В.** кандидат технічних наук, доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

**Білик О.А.** кандидат технічних наук, доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів  
*Національний університет харчових технологій*

Відомо [1, 2], що в насінні льону містяться 3 групи сполук, що характеризуються специфічною біологічною дією і функціональними властивостями: поліненасичені жирні кислоти родини  $\omega$ -3, розчинні харчові волокна у вигляді слизей і лігнани, що мають фітоестрогенну дію.

Унікальний хімічний склад обумовлює широке використання насіння льону у харчовій промисловості, зокрема для створення хлібобулочних виробів функціонального призначення [3, 4].

Вивчення сучасного асортименту хлібобулочних виробів показало, що на сьогодні серед споживачів зростаючим попитом користується хліб чіабата. Асортимент хліба чіабата постійно розширюється внаслідок включення в його рецептуру різних видів нетрадиційної сировини, зокрема насіння льону. У зв'язку з цим було проведено дослідження щодо встановлення оптимальної стадії внесення насіння льону під час виготовлення хліба чіабата.

Для приготування хліба чіабата було обрано безопарний спосіб приготування та двохфазний спосіб тістоприготування із застосуванням пулішу. Пуліш – напівфабрикат, під час приготування якого використовують до 50 % борошна від загальної кількості, а воду використовують у пропорції 1:1 до взятої кількості борошна, дріжджі в малій кількості – всього 0,2%. Бродить пуліш до 12-14 год за температури 23 °С. Після бродіння пулішу до нього додавалась вся сировина відповідно до рецептури та проводилось замішування тіста

у двохшвидкісній тістомісильній машині «Еспер». Замішане тісто бродило протягом 120 хв за температури 32-35 °С. Формування тістових заготовок здійснювали у вигляді плоского хліба чабата. Остаточне вистоювання тістових заготовок проводили у шафі вистоювання за температури 35-40 °С та відносній вологості 80-85% до повної готовності. Випікали вироби у подовій печі Dahlin AB DC-21 протягом 20 хв за температури 200-220 °С.

Для проведення дослідження у роботі використовували насіння льону білого торгової марки ТОВ «Біорозторопша» (Україна).

Під час дослідження готували наступні зразки тіста:

- зразок № 1 (контроль 1) – тісто виготовлене на пулішу без додавання насіння льону;

- зразок № 2 (контроль 2) – тісто виготовлене безопарним однофазним способом із додаванням насіння льону в тісто під час замішування;

- зразок № 3 – тісто виготовлене на пулішу з додаванням насіння льону у кількості 15% до маси борошна під час замішування тіста;

- зразок № 4 – тісто виготовлене на пулішу з додаванням насіння льону у кількості 15% до маси борошна під час приготування пулішу.

Готові вироби було проаналізовано за органолептичними показниками. Встановлено, що зразки з додаванням насіння льону мали вкраплення насіння на скоринці виробів, при цьому у зразку № 4 насіння льону в найбільшій мірі було зосереджене на поверхні виробу, але міцно з'єднане зі скоринкою. Всі вироби мали приємний горіховий аромат та післясмак. При цьому дослідні зразки № 3 та 4 за смаком значно вигравали порівняно з контролем № 2. Особливу увагу було звернено на стан м'якушки виробів та відзначено, що зразки №1, 2 та 3 мали властиву для чабати товстостінну, не рівномірну та крупну пористість, зразок № 4, порівняно з попередніми зразками, мав дещо тонкостінішу пористість. Під час аналізу виробів було відзначено, що насіння льону найбільш міцно з'єднане з м'якушкою виробу саме у зразку № 4, кожна насінина наче огорнута тонкою клейковиною плівкою та рівномірно розподілена по об'єму м'якушки. Схожа закономірність відзначена і в зразку № 3. У

виробах (зразок № 2), виготовлених безопарним способом насіння льону розподілене не рівномірно та значно менше зв'язане з м'якушкою.

**Висновки.** Таким чином, за результатами органолептичного оцінювання було встановлено, що у виробництві хліба чабата на пулішу з додаванням насіння льону, доцільно насіння льону вносити як на стадії замішування тіста, так і на стадії приготування пулішу. При цьому покращується структура м'якушки, порівняно зі зразком, виготовленим безопарним способом, за рахунок того, що насіння льону максимально включене в клейковинний каркас тіста та являє з ним однорідну субстанцію, огорнуту тонкою плівкою клейковини.

### **Список використаної літератури.**

1. US department of agriculture. Agricultural research service. USDA national nutrient database for standard reference. Release 27. Full Report (All Nutrients) 12220, Seeds, flaxseed 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>. Accessed 18 February 2015.
2. Morris, D. H. Flax: A health and nutrition primer. 4th ed. // Winnipeg Manitoba: Flax Council of Canada, 2007. Downloaded from [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.flaxcouncil.ca/english/pdf/FlxPrmr\\_4ed\\_Chpt1](http://www.flaxcouncil.ca/english/pdf/FlxPrmr_4ed_Chpt1)
3. Миневи́ч И. Использование семян льна в хлебопечении / И. Миневи́ч, В. Зубцов, Т. Цыганова // Хлебопродукты. – 2008. – № 3. – С. 38-40.
4. Використання подрібненого насіння білого льону у виробництві хлібобулочних виробів / Г.М.Андронович, Ю.В. Бондаренко, І.В. Гмиря, Н.А. Буцик // Харчова промисловість. – 2018. – № 24. – С. 32-39.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКИДІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ СУХА ЗГАРЬ**

**Жицька Л.І.,**

*кандидат екологічних наук, доцент кафедри екології  
Черкаський державний технологічний університет*

**Задорожня В.І.,** студент кафедри екології

*Черкаський державний технологічний університет*

Основою промисловості Черкащини є виробництво харчових продуктів. В області налічується 150 підприємств цієї галузі, серед яких у м. Золотоноша можна виділити ПП «Сільвер Фуд»; Золотоніська філія ПП «Агроспецпроект»; ТОВ «Золотоніський лікєро-горітчаний завод «Златогор»; ТОВ ПП «Еконія», ТОВ «ФЕС УКР» та інші, Які являються флагманами щодо забезпечення продуктами харчування як Черкаський регіон, так і інші регіони України [1 ].

Разом з цим, стічні води цих підприємств, що зливаються у міську каналізаційні мережі і разом із комунальними стоками потрапляють для подальшої очистки на КП «Очисні споруди м. Золотоноша» і скидаються у річку Суха Згарь, що є правою притокою річки Золотоношка.

Упродовж останніх років існує складна екологічна ситуація на річках Суха Згар та річці Золотоношка, що виникла в результаті незадовільної роботи очисних споруд м. Золотоноша скиди яких спричиняють інтенсивне цвітіння води.

Тому метою наших досліджень було проведення біохімічних аналізів відібраних проб води у річці Суха Згарь в контрольному створі на відстані 500 м після скиду, виявлення причин бурхливого розвитку синьо-зелених водоростей та виникнення неприємного запаху на водною поверхнею гідрологічного об'єкту. Дослідження проводились загальноприйнятими методами [ 2 ] протягом тривалого періоду часу, концентрації забруднювачів порівнювались із ГДК<sub>пр</sub>, згідно «Санитарних правил і нормативів охорони поверхневих вод від забруднення – СанПіН 4630-88.

Результати досліджень приведено на рисунках 1.1, 1.2.

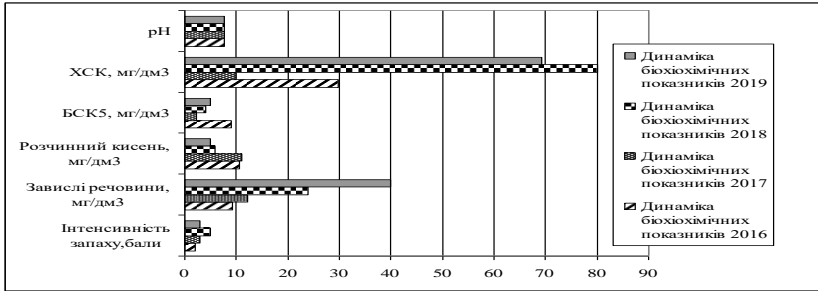


Рисунок 1.1 – Динаміка зміни біохімічних показників

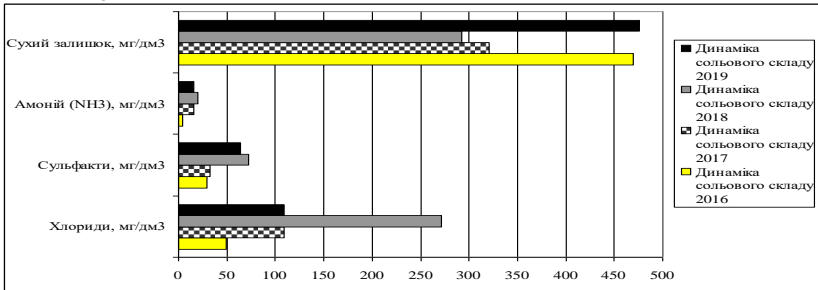


Рисунок 1.1 – Динаміка зміни сольового складу

Результати досліджень вивили зростання біохімічних та фізикохімічних показників за останні два роки. Особливо це проявляється у збільшенні сухого залишку та завислих речовин, порівняно із 2016, а також зниження розчиненого кисню у воді гідрологічного об'єкту, який витрачається на хімічні і біохімічні реакції окиснення, виділення аміаку та сірководню.

Така негативна тенденція може бути наслідком неефективної роботи очисних споруд, нехтування «Правилами приймання стічних вод підприємств у систему каналізації міста Золотоноша», затверджених рішенням виконавчого комітету Золотоніської міської ради від 17.06.2010 № 346, підприємствами харчової галузі, які скидають стічні води в каналізаційну мережу із перевищенням концентрацій забруднюючих речовин, що і впливає на їх ефективність. Внаслідок цього очисні споруди не дають проектну ступінь очистки стічних вод.



Нехтування правилами сприяє виникненню небезпечно-го цього явища – накопичення у річці біогенних, мінеральних та органічних речовин. Мала швидкість водообміну, мілководдя та температура 25 °С і вище, що спостерігається особливо в останній час, сприяють їх седиментації, замулюванню та розвитку процесів гниття. Наслідком якого є неприємний, гнилісний запах води у річці.

На основі проведеного аналізу досліджень основних гідрохімічних показників, загальний екологічний стан річки можна оцінити як незадовільний.

Дотримання вимог природоохоронного законодавства підприємствами забруднювачами та забезпечення ефективної роботи локальних очисних споруд підприємств сприятиме розвитку процесів самоочищення річки.

### **Список використаної літератури:**

1. 10 найбільших підприємств-платників податків в місті Золотоноша [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://investincherkasyregion.gov.ua/uk/harchova-promyslovist#filter>

2. Лабораторные исследования внешней среды / Под ред. А.В. Павлова. – К. : Здоровье, 1996. – 111 с.

**ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЗВОРотноОСМОТИЧНОЇ ПІДСИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Квітка О.О.,**

*кандидат хімічних наук, доцент кафедри кібернетики  
хіміко-технологічних процесів,*

**Шахновський А.М.,**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри кібернетики  
хіміко-технологічних процесів,*

**Клименко Д.Р.,**

*студент магістратури Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Наукові дослідження останніх років невпинно доказують значення якісної води для здоров'я людини. Тому зрозуміла актуальність задачі підготовки води з високим ступенем очищення для використання у технологічних процесах на підприємствах харчової промисловості.

Представлена робота присвячена задачі оптимального проектування підсистеми очищення води методом зворотного осмосу: у багатьох випадках система підготовки природної води на підприємстві харчової промисловості організована у наступний спосіб. Вода від джерел водопостачання спочатку очищується від домішок (метод попереднього підготування залежить від складу води), після чого підготована вода надходить на очищення у підсистему зворотного осмосу.

З метою побудови задачі однокритеріальної оптимізації (більш простої із точки зору методів вирішення), в якості цільової функції було взято таку, що має економічний сенс. Цільова функція являю собою суму зведених капітальних і експлуатаційних витрат, витрат на амортизацію  $Z = f(Q_f, m_i)$ , де  $Q_f$  – масова витрата вхідного потоку,  $m_i$  – кількість послідовно з'єднаних мембранних елементів  $i$ -ої підстадії зворотного осмосу. Капітальні витрати залежать від того, які конкретно мембранні елементи застосовуються в системі, а також від топології (структури розташування) вказаних

елементів. Згадана топологія, у свою чергу, визначається складом води, яка надходить на очищення [1]. Експлуатаційна складова включає витрати на електроенергію, сировину (тобто вихідну воду), а також витрати на утримання обладнання. Отже, задача оптимізації може бути сформульована наступним чином:

$$Z(Q_f, m_i) = \frac{Q_f \cdot c_w + W(m_i) \cdot c_e}{Q_p} + \frac{\sum_{i=1}^N (0.33 \cdot n_i(Q_f) \cdot m_i \cdot c_{me} + 0.1 \cdot n_i(Q_f) \cdot c_v + n_i(Q_f) \cdot m_i \cdot c_{mm})}{Q_p \cdot 8400} \quad (1)$$

де  $Q_f$  та  $Q_p$  – масові витрати вхідного потоку та пермеату, відповідно,  $W$  – потужність, насосу,  $N$  – кількість підстадій у стадії;  $m_i$  – кількість послідовно з'єднаних елементів мембранних елементів  $i$ -ої підстадії;  $n_i$  – кількість паралельно з'єднаних мембранних модулів у підстадії;  $c_{me}$ ,  $c_v$  – приведена вартість мембранних елементів та мембрано тримачів, відповідно,  $c_{mm}$  – вартість обслуговування мембран,  $c_e$  – вартість електроенергії.

Постановка задачі оптимізації передбачає також формулювання обмежень, які визначаються конструктивними та технологічними параметрами системи, включаючи вимоги до кінцевого продукту (пермеату):

$$s.t. \begin{cases} 1 \leq m_i \leq 8; & 1 \leq N \leq 6; & C_p(Q_f) \leq C_{pmax}; \\ P_f(m_i) \leq P_{fmax}; & Q_f \cdot Y_i(m_i) / 100\% = Q_p; & i = 1, \dots, N \end{cases} \quad (2)$$

де  $P_f$  – тиск вхідного потоку,  $C_p$  – концентрація пермеату,  $Y_i$  – конверсія по пермеату  $i$ -ої підстадії.

Розрахунки базуються на матеріальних балансах системи. Для опису процесу розділення на мембранному елементі використано дифузійну модель Кімури-Соуріраджана [2], адаптовану до використовуюваного типу мембран [1]. Під час обчислень покладаємо, що а) кількість секцій (тобто паралельно з'єднаних модулів) в кожній стадії підсистеми може бути різною; б) в межах секції модулі можуть мати різну кількість мембранних елементів (як правило, не більше шести); в) в межах стадії використовуються однакові мем-

бранні елементи. Із урахуванням зазначеного, застосована модель може бути використана для моделювання як окремих стадій розподілу, так і довільних поєднань стадій різної продуктивності, включаючи схеми з використанням рециркуляції потоку концентрату.

Як впливає з постановки задачі, цільова функція є нелінійною. Оскільки параметри оптимізації можуть набувати як дискретних, так і неперервних значень, математичну формалізацію задачі проектування (1)-(2) маємо визначити як задачу частково-цілочисельного нелінійного програмування (MINLP).

Для розв'язання задачі оптимізації було використано генетичні алгоритми [3]. На основі цього оптимізаційного підходу та описаної вище моделі системи було створено програмний продукт для оптимізації зворотноосмотичної системи очищення води.

В якості прикладу було розраховано структуру підсистеми очищення води методом зворотного осмосу для підприємства по виробництву пива та безалкогольних напоїв продуктивністю 115 м<sup>3</sup>/год, в якій використані мембрани типу FILMTEC XLE-440 фірми Dow Chemical. Підсистема складається з чотирьох установок, кожна з яких побудованих з трьох підстадій. 1-ша підстадія включає три модулі, які складається з 5 мембранних елементів, 2-га – включає два модулі з 4-х мембранних елементів, а 3-тя – один модуль з 5 мембранних елементів. Перевірочний розрахунок з використанням сертифікованого продукту ROSA 8.3.0 дав аналогічний результат (114.74 м<sup>3</sup>/год).

Отримані результати показали, що застосований підхід проектування оптимальної підсистеми мембранної демінералізації води може бути використаний для практичних розрахунків

### **Список використаної літератури:**

1. Шоботов С.С. Структурна оптимізація двохстадійної мембранної системи демінералізації морської води /С.С. Шоботов, О.О.Квітка, З.В.Малецький. Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті, 2010, №2, с. 59 – 72.
2. S. Kimura. Analysis of data in reverse osmosis with porous cellulose acetate membranes used / S. Kimura, S. Sourirajan // AIChE J. – 1967. – Vol. 13 – p. 497-503.
3. Шоботов, С.С. Математическое моделирование процесса обратноосмотической деминерализации воды [Текст] / С.С.Шоботов, А.А.Квитка, Фредж Фендри // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – №2/10 (44), сс. 55 – 58.

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АНТРОПОГЕННИХ ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ ТА ЕКОЛОГІЧНОМУ БЛАГОПОЛУЧЧЮ ПРИСНОВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ Р. ЗОЛОТОНОШКА**

*Мислюк О.О.*, кандидат хімічних наук,  
доцент кафедри екології,  
*Коваленко В.В.*, магістр

*Черкаський державний технологічний університет*

Водні об'єкти під впливом зростаючого антропогенного впливу зазнають значного забруднення, що призводить до зменшення самовідтворюючих можливостей річок, виснаження їх водноресурсного потенціалу, погіршення стану водних екосистем, як необхідної складової частини середовища існування водних біоресурсів. Іхтіоценози змінюються кількісно (зниження чисельності і продуктивності популяцій цінних видів риб) та якісно (зниження біорізноманітності за рахунок автохтонного комплексу), що завдає збитки рибному господарству. Саме з погіршенням якості води у водоймах, у результаті чого спостерігається зменшення вмісту в них розчиненого кисню, а не зі значними обсягами рибного промислу, пов'язують зниження чисельності і біорізноманіття риб [1, 2]. В Україні колосальна кількість промислової риби та її молоді щорічно гине у багатьох водоймах. Не є виключенням і Черкаська область. Так 01.09.2015 р. у с. Леськи була зафіксована масова загибель 37,801 т (290780 екземплярів) риби – товстолоб (1190 екз.), плоскирка (22190 екз.), верховодка (108500 екз.), карась (30100 екз.), окунь (16100 екз.), тюлька (82600 екз.), короп (5810 екз.), плітка (12600 екз.), судак (2310 екз.), синець (7000 екз.), сом (1190 екз.), щука (1190 екз.). 13.08.2018р. на р. Рось в районі м. Корсунь-Шевченківський зафіксований масовий замор 239964 екземплярів риби. 04.06.2007р. на р. Золотоношка в районі с. Деньги зафіксований масовий замор 13 609 екземплярів риби. Цей сумний список можна продовжувати. Збитки від загибелі риби і від втрат потомства складають мільйони гривень. Основними причинами масової загибелі риби в останні роки фахівці визначають підвищення середньорічної температури та забру-

днення водних об'єктів. Найбільш загрозна ситуація складалася на малих річках, зокрема на р. Золотоношка.

Газовий режим водойм має суттєвий вплив на процеси життєдіяльності гідробіонтів. Концентрація розчиненого кисню у водоймах за рибогосподарськими нормативами повинна бути більше 6 мг/дм<sup>3</sup>. Така його кількість достатня для забезпечення умов дихання гідробіонтів і нормального проходження процесів самоочищення водойм. Дефіцит кисню у воді викликає зниження стійкості риб проти дії несприятливих чинників водного середовища, а також створює передумови для накопичення органічних сполук і розмноження сапрофітної мікрофлори, яка може мати негативний вплив на риб. При нестачі кисню у воді підвищується частота дихання риб, що обумовлює збільшення обсягів фільтрації води через зябра і, як наслідок, зумовлює надходження більшої кількості розчинених токсичних речовин в організм в одиницю часу, тобто збільшує дозове навантаження, що пришвидшує розвиток інтоксикації. Так, за 30%-ного насичення води киснем стійкість риб до 48 токсичних речовин знижується в 7 разів порівняно зі 100%-ним насиченням. Низькі концентрації кисню зменшують ступінь окиснення токсичних речовин у зовнішньому середовищі і вся їх активність припадає на живі об'єкти [3].

За результатами лабораторних досліджень проб води, проведених Золотоніським міжрайонним управлінням державної санітарно-епідеміологічної служби в Черкаській області, встановлено, що за період 2000-2018рр. вміст розчинного кисню становив 3,6-4,6 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при ГДК<sub>рт</sub>≥6 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Значення БСК<sub>5</sub>, який характеризує наявність у воді нестійких органічних сполук, перевищувало норму в 1,8-3,2 рази. Перевищення нормативів ГДК фіксується по амонійному іоні і нітрит-іону, по важким металам тощо (рис. 1).

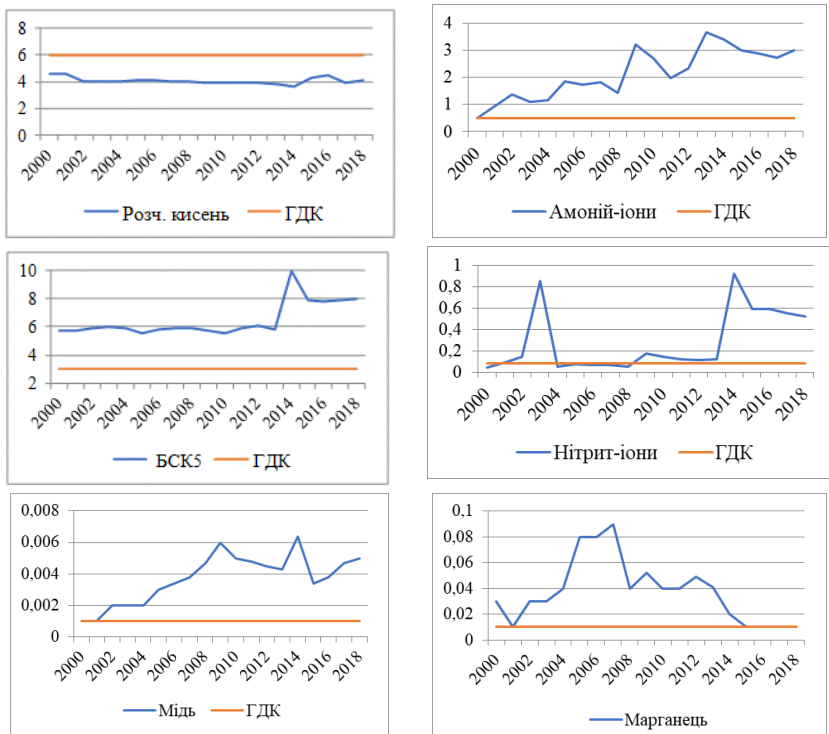


Рисунок 1 – Показники якості води р. Золотоношка, мг/дм<sup>3</sup>

В останні роки особливо посилюється забруднення річки сполуками неорганічного азоту. Найбільш небезпечними для риб є аміак, іони амонію та нітрити. Прояви токсичної дії сполук неорганічного азоту суттєво змінюються на різних етапах онтогенезу риб та залежать від ступеня розвитку органів екскреції та дихання і екологічної ніши, яку вони займають. Одночасно сполуки азоту як біогенні речовини відіграють суттєву роль в життєдіяльності гідробіонтів, сприяючи зростанню видової різноманітності, оскільки антропогенне евтрофування водних об'єктів зумовлює зростання кормової бази для риб, але перевищення критичних

меж спричинюють погіршення умов існування і зниження різноманітності іхтіофауни [1, 4].

Вплив металів на біотичні компоненти водних екосистем значною мірою визначається їх біологічною доступністю та здатністю до біоаккумуляції у клітинах гідробіонтів, яка тісно пов'язана з умовами середовища, способами живлення тварин і сезонно-кліматичними чинниками. Надмірне накопичення таких елементів, як Fe, Zn, Cu, Mn, супроводжується порушенням метаболізму в клітинах гідробіонтів. З огляду на токсичні та мутагенні ефекти металів акумуляція їх в організмах і трофічних ланцюгах може зумовлювати зменшення видової різноманітності водяної фауни і флори, порушувати стабільність і знижувати продуктивність морських та прісноводних екосистем.

Забруднення водойм становить небезпеку не тільки біорізноманіттю, а і екологічному благополуччю всієї екосистеми. Розрахунок екологічного ризику погіршення стану р. Золотоношка показав, вона є дуже забрудненою – значення екологічного ризику становить 0,999, що відповідає 5 класу якості води (табл. 1.8). Найбільший потенційний ризик екосистемі р. Золотоношка зумовлений її забрудненням нітрит-іонами ( $R=0,98$ ) і амонійними іонами ( $R=0,83$ ) (рис. 2).

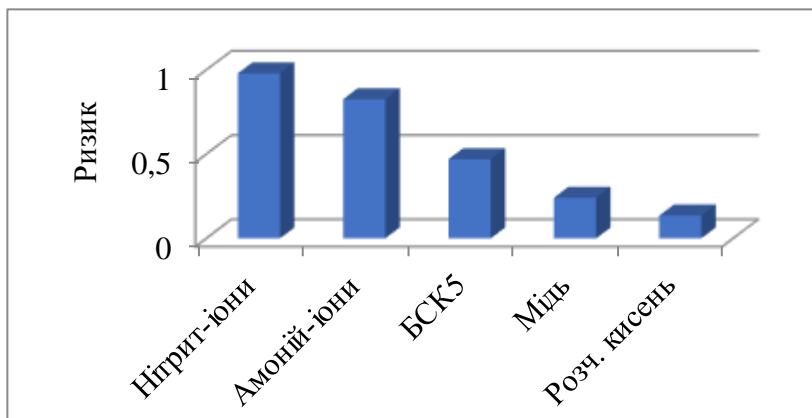


Рисунок 2 – Ранжування забруднюючих речовин за значенням потенційного екологічного ризику погіршення стану р. Золотоношка у 2018 році



### **Список використаної літератури:**

1. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Хорхолюк А.В. Аналіз впливу гідрохімічного режиму на видове різноманіття іхтіофауни річок Рівненщини. //Вісник НУВГП. Випуск 3(63). Серія «Сільськогосподарські науки», 2013 р. – С. 61-74.
2. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Гребенчук Л.І. Державний контроль за випадками масового замору риби на водоймах Житомирської області. //Водні біоресурси та аквакультура, 2018, №2. – С. 6-20.
3. Дудник С.В. Водна токсикологія. Част. 2. Іхтіотоксикологія. Київ, 2014. – 108с.
4. Camargo J.A., Alonso A. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: A global assessment. //Environ. Int. – 2006. – Vol. 32, № 6. – P. 831-849.

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ  
ЯКОСТІ М'ЯСА ТА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ  
У МІСТІ ЧЕРКАСИ У 2019 РОЦІ**

*Пазіненко І.О., магістр кафедри екології  
Гончаренко Т.П., кандидат хімічних наук,  
доцент кафедри екології  
Черкаський державний технологічний університет*

В основному Законі України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 23.12.1997 р. № 771/97-ВР записано, що безпечний харчовий продукт це харчовий продукт, який не створює шкідливого впливу на здоров'я людини безпосередньо чи опосередковано за умов його виробництва та обігу з дотриманням вимог санітарних заходів та споживання (використання) за призначенням [1]. В 2019 році був прийнятий Верховною Радою Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». Цей Закон встановлює правові та організаційні засади надання споживачам інформації про харчові продукти з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я громадян і задоволення їхніх соціальних та економічних інтересів [2]. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 7, ст.41)

Мета досліджень – встановити відповідність м'яса та м'ясних продуктів нормативним документам за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Методика визначення якості м'ясних продуктів складалась із 4 дослідів: визначення вмісту крохмалю у ковбасних виробках (якісна реакція), визначення вмісту кухонної солі у м'ясних продуктах методом аргентометричного титрування (ГОСТ 9957-73) [3], проведення якісної реакції на свіжість м'яса, визначення рН м'яса і м'ясопродуктів.

При виробництві варених сортів ковбас, а також деяких видів м'ясних консервів застосовують крохмаль або пшеничне борошно. Кількість даного наповнювача лімітується відповідними технічними умовами (ТУ). В той же час, додавання до м'ясних виробів надлишкових кількостей крохмалю є на даний час одним із найбільш поширених способів

фальсифікації варених ковбас та паштетів. Отже, визначення даного показника є необхідним для аналізу якості м'ясних продуктів. Для м'ясних продуктів, технологія виготовлення яких не передбачає застосування крохмалю, достатньо проведення якісної реакції на крохмаль. В інших випадках проводять кількісне визначення. При проведенні аналізу на свіжу поверхню ковбаси наносять 2-3 краплини реактиву. При наявності крохмалю з'являється синій або темно-синій колір.

Додавання надлишку кухонної солі досить часто використовується для фальсифікації м'ясних продуктів, особливо ковбасних виробів. Таким чином, фальсифікатори досягають збільшення маси готового продукту за рахунок більш дешевого компоненту. Тому дослідження даного показника має важливе значення для забезпечення якості продукції тваринництва. Метод базується на осадженні хлору іоном срібла в нейтральному середовищі у присутності біхромату калію в якості індикатора.

Якісна реакція на свіжість м'яса. Метод оснований на осадженні білків нагріванням у фільтраті комплексів сірчаноокислої міді з продуктами первинного розпаду білків, що випадають в осад. М'ясо вважають свіжим, якщо при додаванні розчину сірчаноокислої міді бульйон залишається прозорим. М'ясо вважають сумнівної свіжості, якщо при додаванні розчину сірчаноокислої міді спостерігається невелике помутніння бульйону, а в бульйоні із замороженого м'яса – інтенсивне помутніння, з утворенням пластівців. М'ясо вважають несвіжим, якщо при додаванні розчину сірчаноокислої міді спостерігається утворення желеподібного осаду, а в бульйоні з розмороженого м'яса – наявність великих пластівців.

Від величини рН залежать численні властивості м'яса і м'ясопродуктів, які обумовлюють його якість та безпеку. Для визначення рН був застосований потенціометричний метод. Для визначення рН м'яса і м'ясопродуктів готують їх водний екстракт у співвідношенні 1:10. Суміш настоюють протягом 30 хв. при періодичному перемішуванні і фільтрують через паперовий або ватний фільтр.

Об'єктами досліджень були 6 зразків м'яса (куряче м'ясо – 2 зразка; свинина – 2 зразка, яловичина – 2 зразка) та 5 зразків ковбасних виробів українських виробників: ковбаса «Лі-

карська» (Глобино), сосиски яловичині «Алан» варені, сосиски дитячі «Фаро», сосиски з яловичини «Селекитні», сосиски «Філейні Бащинські». Усі харчові продукти були куплені в супермаркеті «NOVUS».

Дослідження проводили в лабораторії моніторингових досліджень (аудиторія 137-2) кафедри екології Черкаського державного технологічного університету. Зразки були відібрані згідно з актом випадкового відбору харчових продуктів і доставлені в лабораторію, де і проводились експертні дослідження.

За органолептичними дослідженнями відібрані зразки свинини відповідали показникам свіжого м'яса: поверхня була вкрита шкірочкою підсихання, жир м'який, частково забарвлений в яскраво-червоний колір, м'язи на розрізі злегка вологі, на фільтрувальному папері залишали незначну пляму, або зовсім не залишали слідів; колір характерний для м'яса певного виду: свинина – світло-рожевого. По консистенції – на розгніті м'ясо щільне, пружне, в разі натискання ямка вирівнювалася відразу. Запах властивий кожному виду свіжого м'яса. Жир свинини був м'який, еластичний, блідо-рожевого кольору, під час натискування – крихким, без запаху осалювання та згіркнення. Бульйон – прозорий, ароматний з жиром на поверхні у вигляді великих крапель. По фізико-хімічному показнику свіжості зразки відповідали теж ознакам свіжого м'яса (м'ясо вважають свіжим, якщо при додаванні розчину сірчаноокислої міді бульйон залишається прозорим).

Куряче м'ясо було сумнівної свіжості, тому що при додаванні розчину сірчаноокислої міді спостерігається невелике помутніння бульйону.

Зразки м'яса яловичини по всім дослідженням відповідав показникам сумнівної свіжості. По зовнішньому вигляду і кольору туші поверхня зразків місцями була зволожена, злегка липка, потемніла або суха, сірувато-коричневого кольору. М'язи на розрізі вологі, залишали пляму на фільтрувальному папері площею, рівною площі дотику, липкі, темно-червоного кольору. Консистенція м'яса не достатньо щільна та пружна, запах кислуватий. Стан жиру – матовий з сіруватим відтінком, злегка липне до пальців та зі слабким запахом осалювання. Бульйон із запахом не властивим

свіжому бульйону з дрібними краплинами жиру на поверхні. В нашому випадку м'ясо сумнівної свіжості, тому що при додаванні розчину сірчаної кислоти міді спостерігається невелике помутніння бульйону. Це свідчить про високий рівень забруднення продукції різними видами мікроорганізмів – як наслідок недотримання належних санітарних умов під час виробництва, зберігання і транспортування.

Ковбасні вироби досліджували на відповідність ДСТУ 4436:2005 [4].

Всі дослідні зразки відповідали НД за зовнішнім виглядом, консистенцією та виглядом фаршу на розрізі. Батон вареної ковбаси та батончики сосисок були з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу та жирових набряків. Консистенція виробів пружна і сосиски в гарячому стані соковиті. Фарш на розрізі однорідної структури, світло-рожевий, рівномірно перемішаний, без сірих плям. По показнику «смак та запах» ковбаса та сосиски не мали сторонні присмаки, що є відповідністю вимог ДСТУ 4436:2005.

При дослідженні вмісту крохмалю в ковбасних виробках на свіжу поверхню ковбаси наносили 2-3 краплини реактиву. Якісної реакції на наявність крохмалю (при наявності крохмалю з'являється синій або темно-синій колір) не спостерігалось.

Дослідження рН: куряче м'ясо – 3,15; свинина – 5,90; яловичина – 4,95.

Відсоток кухонної солі, %: ковбаса «Лікарська» (Глобино) – 1,57; сосиски яловичині «Алан» варені – 0,876; сосиски дитячі «Фаро» – 0,70; сосиски з яловичини «Селекитні» – 0,759; сосиски «Філейні Бащинські» – 1,752. По результатам дослідження було визначено, що вміст кухонної солі не перевищує нормативні вимоги (не більше 2,5 %).

### **Список використаної літератури:**

1. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів : підручник / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – С.42.
2. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». – Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 7, ст.41).
3. ГОСТ 9957-73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины. Методы определения содержания хлористого натрия // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.google.com>
4. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dnaop.com>

## **ЗМЕНШЕННЯ ВМІСТУ ФЕРУМУ (III) В ПИТНІЙ ВОДІ В РЕЗУЛЬТАТІ ЇЇ ПОБУТОВОГО ДООЧИЩЕННЯ**

*Яцук Л. Б., кандидат хімічних наук,  
доцент кафедри екології,*

*Плесак С.Г. студент-магістр  
Черкаський державний технологічний університет*

Якість питної води є важливою проблемою сьогодення. Одними із найважливіших, а в деяких випадках і визначальних, характеристик вод є їх органолептичні показники, саме вони, найчастіше, є головними критеріями при виборі споживачів. Незадоволення якістю питної води спонукає населення застосовувати доочищення її побутовими способами.

Переважаюча більшість станцій водопідготовки розміщені за межами міст та селищ, що зумовлює значне погіршення якості води на шляху її транспортування до споживача. Зважаючи на застарілі комункації, утруднене обслуговування водопровідних мереж та вид матеріалів, які контактують з питною водою, в питній воді може збільшуватись концентрація феруму (III) в якості домішки. При високому вмісті у питній воді феруму порушується процес кровотворення, можливий цироз печінки, гострі отруєння дітей, рак прямої кишки, цукровий діабет. Цей компонент відноситься до III класу небезпечності, тому надлишок заліза у питній воді є небезпечною домішкою, яку доцільно ретельно контролювати. В побутових умовах можна використати доочищення водопровідної води, щоб вона відповідала уподобанням споживача.

Для оцінки ефективності побутових фільтрів щодо зменшення у воді йонів Феруму було відібрано 5 проб води: перша – водопровідна, друга та третя – вода доочищена фільтрами-гличиками компаній Бар'єр та Бріта, четверта та п'ята проби – доочищені проточними багатоступеневими системами.

Визначення вмісту феруму (III) у питній воді ґрунтується на реакції сульфосаліцилової кислоти з солями Феруму в лужному середовищі з утворенням жовтого комплексу.

Проведені дослідження (рисунок 1) вказують на високу ефективність процесів доочищення питної води. Аналізуючи результати досліджень у обраних пробах води, можна зауважити, що всі зразки мають концентрацію феруму в межах нормативу (0,2 мг/л). Щодо ефективності очищення води, то тут найкраще показують себе триступеневий фільтр та система зворотного осмосу, вони знизили концентрацію заліза на 31,43 % та 45,71 % відповідно.

Фізіологічна повноцінність мінерального складу питної води визначає відповідність її мінерального складу біологічним потребам організму. Вона визначається для ряду біогенних елементів не тільки максимально а й мінімально необхідних рівнів їх вмісту у питній воді. Саме цей фактор є визначальним при виборі систем доочищення, що мають зворотньоосмотичну мембрану. Так як після процесу зворотнього осмосу вода стає практично дистильованою, то система фільтра має включати в себе мінералізатор.

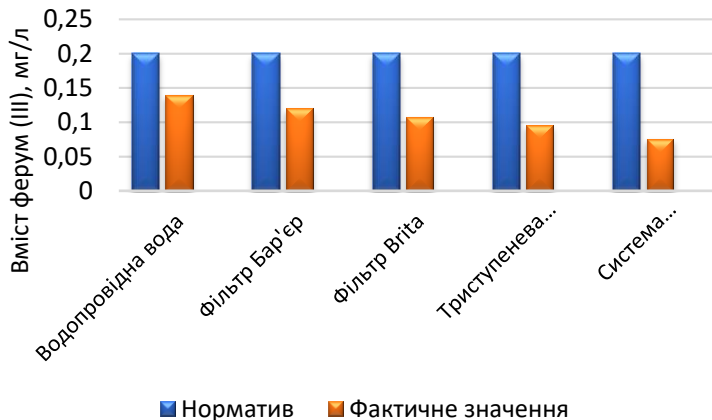


Рисунок 1 – Вміст  $Fe^{3+}$  в досліджуваних пробах питної води

Вода з водорозподільної мережі подається питної якості, для її очищення можна придбати прості фільтри, загрузка яких складається з активованого вугілля чи фільтруючого матеріалу, який не змінює складу води. Вода з підземних свердловин, колодязів повинна обов'язково пройти лабораторні дослідження. Якщо вона незадовільної якості, тільки тоді можливий вибір побутового фільтра.

Сьогодні для доочищення питних вод нараховується кілька тисяч систем різної складності з різними характеристиками, їх кількість з кожним днем зростає. Технології доочищення та обладнання для їх реалізації інтенсивно розвиваються і постійно ускладнюються. Для правильного вибору побутового фільтра потрібно враховувати досить багато факторів, до них належать: хімічний склад води, концентрація хімічних елементів у воді, мінералізація води, необхідна кількість доочищеної води на добу.

Для жителів міст із централізованим водопостачанням раціонально використовувати доочищення води за допомогою проточних багатоступеневих системи або системи зворотного осмосу. Їх вартість цілком виправдана завдяки зручності використання, великому ресурсу та ефективності очищення води.

### **Список використаної літератури**

1. Радовенчик Я. В. Фізико-хімічні методи доочищення води / Я. В. Радовенчик, М. Д. Гомеля. – Київ: Кондор, 2016. – 264 с.
2. ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правил вибирання. –К.: Держспоживстандарт України, 2007. –36 с.



**БЕЗПЕКА ТА КОНТРОЛЬ ВИКОРИСТАННЯ  
НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА**

**Унрод В.І<sup>1,2</sup>**, д.т.н., почесний проф., академік УТА  
**Белявський Г.А<sup>3</sup>**, д.геол.-мін.н., проф., академік УЕАН  
**Нагорнюк О.М<sup>4</sup>**, к.с-х.н., доцент

<sup>1</sup>Черкаський державний технологічний університет

<sup>2</sup>Черкаське регіональне відділення Української технологічної академії

<sup>3</sup>Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м.Київ

<sup>4</sup>Інститут агроєкології та природокористування НААН, м.Київ

В останні роки спостерігається інтенсивний розвиток нанонауки –науки та виробництва, що вивчає фізичні, хімічні, біологічні, фармакологічні, фармацевтичні, токсикологічні властивості наночастинок розміром до 100 нанометрів, використання їх синтезу за допомогою нанотехнологій та застосування у різних галузях народного господарства: у ветеринарії, сільському господарстві, технології виготовлення напоїв. Паралельно розвивається наноетика, як міждисциплінарна наука, що вивчає багато етичних та соціальних аспектів впливу нанотехнологій та наноматеріалів на людину.

Завдяки малому розміру, формі, хімічному складу, заряду, структурі частинки, великій площі поверхні наночастинок (НЧ) мають унікальні властивості, що робить їх перспективним матеріалом для застосування у різних галузях народного господарства, у тому числі харчовій хімічній, медичній промисловості

Тому вивчення стану використання харчових продуктів, що містять наночастинок та їх можливий вплив на організм людини є актуальним питанням.

Нині створені такі наноматеріали як: фулерени, ліпосоми, наносфери, нанострижні, нанотрубки, нанодротинки, дендримери, наноплівки, нанокompозити, нанокристали,

нанопорошки, нанокапсули, нанобіосенсори, нанороботи, нанопристрої, нанобіометеріали, наноструктурні рідини, фармакологічні препарати.

Наночастинки у хімічному відношенні являють собою сполуки, в яких атоми зв'язані подібно ароматичним сполукам одинарними або подвійними зв'язками, але суттєво відрізняються від класичних хімічних сполук.

Більшість харчових продуктів містить частинки природного походження, розміри яких вписуються в наномасштаб. Наприклад, протеїни є зазвичай сферичними структурами розміром 1-10 нм, а жири і вуглеводи – це полімери товщиною декілька нанометрів.

Занепокоєння у суспільстві викликають питання наявності комплексу фізичних, хімічних властивостей та біологічної дії, які часто радикально відрізняються від властивостей цієї речовини у формі макроскопічних фаз: по-перше – це збільшення розчинності та реакційної здатності речовин на поверхнях високої кривизни; по-друге – висока питома (з розрахунку на одиницю маси) поверхня наноматеріалів, що збільшує їх адсорбційну ємність; по-третє – НЧ внаслідок своїх незначних розмірів здатні впливати на нуклеїнові кислоти, білки, вбудовуватися в мембрани, проникати в клітинну органелу і тим самим змінювати функції біоструктур; по-четверте – завдяки своїй високорозвиненій поверхні НЧ двоокису кремнію, титану, оксиди алюмінію та інших речовин здатні поглинати на одиницю своєї маси у багато разів більше адсорбованих речовин, ніж аналогічні макроскопічні дисперсії; по-п'яте – НЧ, можливо, здатні неповністю виводитися із організму, що може призводити до їх накопичення у рослинних, тваринних організмах, а також у мікроорганізмах передачі по харчовому ланцюгу, що тим самим збільшує їх надходження у внутрішнє середовище організму людини.

На жаль, швидке впровадження наноматеріалів у виробництво, все ширший і більш тісний контакт з ними живих організмів, у тому числі людини, супроводжуються відсутністю ґрунтовних знань про їхній можливий негативний вплив.

Проблемою у харчовому виробництві є необхідність оцінки ризиків, зумовлених потенційно токсичними НЧ у про-

довольчій сировині та їжі. Найширше застосування у виробництві харчових продуктів знайшли наноінкапсуляти, нанонутрієнти, наноматеріали для пакунків, наноструктуровані харчові добавки (ХД), транспортні наносистеми, наносенсори та нанодатчики.

Метою наноінкапсуляції є подолання різних інгредієнтів, захист від деградації під дією ферментів шлунково-кишкового тракту (ШКТ), підвищення біодоступності незамінних компонентів харчування та біологічно активних речовин.

Найчастіше наноінкапсуляція здійснюється з нутрієнтами високої біологічної цінності, ферментами, біологічно активними і харчосмаковими речовинами. Важливе місце у складі комплексного продукту посідають ліпідні нанокапсуляти. Характерною рисою нанонутрієнтів є диспергування аліментарних речовин до частин розміром менше 100 нм, що дозволяє підвищити їх біодоступність у метаболічному конвеєрі.

Досвід людства у використанні наночастинок досить малий, а можливий вплив комплексу їх властивостей на людський організм ще мало вивчено. Тому до нанотехнологій необхідно застосовувати жорсткий контроль за безпечністю НЧ на всіх етапах їх виробництва та використання. Це має особливе значення, якщо мова йде про використання НЧ та НМ у виробництві продуктів харчування .

Актуальним є вивчення також шляхів потрапляння наночастинок в організм не лише людини, а й тварин та рослин, які вживаються в їжу.

Важливим напрямом у використанні нанотехнологій в харчуванні є нанотехнології мікронутрієнтів (у першу чергу, мікроелементів – есенціальних біометалів), більшість з яких, якщо вони застосовуються у вигляді неорганічних солей. Крім того, за рахунок своєї малої біологічної доступності неорганічні солі біометалів засвоюються в організмі тільки в незначній кількості.

Успішно розроблено нанокапсули, наноемульсії, нанопорошки і наночастинки для кращого розподілу, адсорбції і засвоювання поживних речовин в організмі людини; нанотубули та НЧ, які сприяють гелеутворенню і збільшенню в'язкості деяких харчових продуктів; нанокапсули рослин-

них стероїдів для заміни холестеролу у м'ясних продуктах; НЧ для вибіркового зв'язування і видалення хімічних агентів або патогенів їжі; термооброблені НЧ для ефективнішої доставки поживних речовин до клітин без зміни кольору або смаку їжі.

Однак настороженість споживачів по відношенню до наноїжі зрозуміла. Це пов'язано, перш за все, з відсутністю інформації щодо властивостей наноїжі і системи оцінки її безпечності. Мало відомо також про наслідки неконтрольованих викидів наночастинок в навколишнє середовище.

Наночастинки можуть активно руйнуватися під дією світла і хімічних речовин, а також під час контактів з мікроорганізмами, але ці процеси вивчені ще недостатньо.

Експертна оцінка безпеки наноматеріалів і нанотехнологій повинна мати найвищий пріоритет в умовах їх очікуваного розповсюдження і вірогідної дії на людину безпосередньо чи опосередковано через навколишнє середовище (повітря, вода, ґрунт) і продукти харчування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Глушакова А.В. Особенности проявления токсичности наночастиц (обзор) / А.В. Глушакова, А.С. Радилов, С.П. Дулов // Гигиена и санитария. – 2011. - №2. – С. 81-85.
2. Гребняк М.П. Нанотехнологічні фактори ризику для здоров'я населення / М.П. Гребняк, О.Б. Єрмаченко // Довкілля та здоров'я. – 2011. - № 1. – С. 52-55.
3. Кузнецов Г. Нанотехнології в харчовій промисловості. Частина 1: Що є і навіщо? / Г. Кузнецов // Мистецтво лікування. – 2013. - № 8. – С. 48-50.
4. Нанотехнології мікронутрієнтів: питання безпечності та біотичності наноматеріалів при виробництві харчових продуктів / А.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко [та ін.] // Журнал Академії меднаук України. – 2010. - № 3. – С. 467-472.
5. Унрод В.И. Введение в науку о наноматериалах и нанотехнологиях: учебное пособие. – Черкасы: Издатель Чабаненко Ю.А., 2013. – 262 с.

---

## **СЕКЦІЯ II**

---

# **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ**

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКВІДАЦІЇ ЙОДОДЕФІЦИТУ В ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ

*Осипенкова І.І., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри харчових технологій, Черкаський державний технологічний університет*

*Литвяк В.В., доктор технічних наук, головний науковий співробітник відділу техн. продукції з корнеплодів РУП “Нау.-практ. Центр з продовольства” НАН Р.Білорусь*

*Полумбрик О.М., доктор хімічних наук, професор кафедри харчових технологій, Черкаський державний технологічний університет*

Хвороби, пов'язані з дефіцитом мікронутрієнтів в раціоні харчування сучасної людини, є поширеними у Світі загалом, а в Україні і Р. Білорусь зокрема. За даними експертів ВООЗ дефіцит мікронутрієнтів особливо мікроелементів, став головною кризою в харчуванні населення багатьох країн в ХХІ столітті. Так, більше 2 млрд людей на Планеті страждає від недостатньої кількості йоду, з них 300 млн складають діти шкільного віку. За даними Міністерства охорони здоров'я 80 % українських дітей мають ризик виникнення йододефіциту. Недостатній рівень цього мікроелементу негативно впливає на синтез гормонів щитоподібної залози, необхідних для метаболізму, що особливо важливо для нормального розвитку дітей. Як результат, виникають такі хвороби, як зоб, онкологія щитоподібної залози, затримка росту і інтелектуального розвитку у дітей, кретинізм, розлади метаболізму, відчуття постійної втоми, слабкість, депресія, погіршення пам'яті і слуху, порушення роботи кишківника, репродуктивної функції, загроза нормального перебігу вагітності, неонатальний гіпотиреоз, зростання дитячої смертності. Нестача йоду у харчуванні людини часто супроводжується випадінням волосся, набряками, різким зниженням чи підвищенням маси тіла, відчуттям холоду, підвищенням рівня холестерину, сухістю шкіри, втратою її еластичності тощо.

Основними стратегіями попередження та контролю йододефіциту вважають універсальне йодування солі, збагачення харчових продуктів цим мікроелементом та споживання харчових продуктів, в яких його міститься достатня кількість. Багаті йодом морепродукти, менші кількості його містяться в злакових, що вирощуються на ґрунтах, збагачених на йод, а також в м'ясі тварин, які споживають корми, збагачені йодом. Такий спосіб забезпечення йодом є ефективним лише в тих країнах, де така їжа є доступною для всіх верств населення. В розвинених країнах, що потерпали від йододефіциту (США, Канада, Австралія, Швейцарія, Скандинавські країни тощо), реалізація програми йодної профілактики привела до ліквідації йододефіцитних захворювань. Для йодування продуктів щоденного харчування (молоко, хліб, м'ясопродукти) використовували йодвмісні кормові добавки для тварин, а також застосовували йодвмісні лікарські препарати. При цьому за рахунок ліквідації йододефіциту у тварин підвищується ефективність сільськогосподарського виробництва і якість готової продукції. За рахунок підвищення вмісту йоду в кормах курей підвищилась його кількість в м'ясі курятини. Такий підхід до ліквідації йододефіциту реалізований в Р. Білорусь.

При розробці технології харчових продуктів, збагачених йодом, намагаються ввести до їх складу інші інгредієнти. В Індії цукор збагачується не лише йодом, але й залізом, в Таїланді до вермишелі крім цих двох мікроелементів додається вітамін А. В дитячому харчуванні основними носіями йоду і інших мікронутрієнтів (Zn, Fe, вітаміни) слугують борошняні кондитерські вироби і безалкогольні напої. Згідно рекомендаціям ВООЗ, щоденна норма йоду для дітей дошкільного віку складає 90 мкг, дітей віком до 12 років 120 мкг, а дітей старшого віку 150 мкг. При збагаченні харчових продуктів кількома мікронутрієнтами виникає проблема взаємодії їх між собою, що як правило призводить до зменшення як кількості біоактивної речовини, так і їх біодоступності.

Іншим способом ліквідації йододефіциту є збагачення харчових продуктів інгредієнтами, які містять значну його кількість. В Україні розроблені технології харчових продуктів, збагачених водоростями, та використовують біологічно активні добавки "Барба-йод", "Еламін", "Йодомарин" тощо.

На жаль, споживання цих продуктів і добавок носить поодинокий характер, а вміст активного йоду в них суттєво змінюється залежно від вихідної сировини. Перелічені методи подолання йододефіциту не є універсальними і використовуються лише як доповнення до основного засобу, який полягає у йодуванні харчової солі і використанні її у технологіях широкого кола харчових продуктів.

За експертними оцінками Україна за рівнем проведення йодної профілактики у Світі займає одне з останніх місць. В країні відсутня законодавча база щодо використання йодованої солі у виробництві продуктів харчування. Йодування солі передбачає збагачення її КІ чи  $KIO_3$  і вважається найбільш ефективним методом через зниження частки харчових продуктів, збагачених на йод (морепродукти), а також зниження концентрації йоду в них. ВООЗ надає перевагу  $KIO_3$  (сильний окисник) зважаючи на його підвищену стабільність порівняно з КІ. Основними перешкодами щодо ефективності вживання йодованої солі в щоденному раціоні харчування людини вважаються недостатня пропаганда використання її в домогосподарствах, надлишки солі шкідливі для організму людини, а при деяких хворобах сіль взагалі протипоказана (аутоімунний тиреодит, індукований тиреотоксикоз, гіпертензія тощо). Порівняно висока гігроскопічність і розчинність йодиду калію у воді зумовлює його втрати під час зберігання і технологічної обробки, особливо в процесах варіння, які можуть досягти 67 %. Крім того, КІ часто викликає погіршення органолептичних і фізико-хімічних властивостей готових продуктів. Тим не менш, такий спосіб подолання йододефіциту довів свою ефективність в країнах, де йодування солі є примусовим.

Дефіцит йоду в організмі людини це не лише медична проблема, вона має також негативні соціальні і економічні наслідки. В Німеччині медичні витрати, пов'язані з йододефіцитом, складають біля 1 млрд доларів на рік. В Україні за деякими даними втрати від зниження продуктивності праці сягають кілька сотень млн гривень на рік.

Тому виникає проблема розробки нових йодвмісних інгредієнтів, що мають високу біологічну доступність та стабільність під час технологічної обробки. Основними вимогами до таких добавок є обмежена розчинність у воді, відсут-



ність негативного впливу на якість харчових продуктів, стабільність під час технологічної обробки і зберігання готових виробів, гіпоалергенність, біодоступність, відсутність негативних побічних ефектів на організм людини, можливість взаємодії з компонентами харчових продуктів з утворенням активних сполук, що приймають участь у синтезі гормонів щитоподібної залози. Біосинтез таких гормонів, насамперед трийодтиронину та тироксину відбувається за участі молекулярного йоду, тому перспективним є отримання добавок у вигляді комплексів “гість-хазяїн” з йодом. У такому вигляді це приведе до зниження токсичності йоду і забезпечить контрольований синтез вказаних гормонів. З нашої точки зору, найбільш перспективним способом збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами загалом і мікроелементами зокрема, є використання в якості збагачуючих інгредієнтів комплексів мікроелементів з циклодекстринами (ЦД). Циклодекстрини – циклічні невідновлювальні олігомери  $\alpha$ -D-глюкопіранози, які утворюються за рахунок перетворення крохмалю такими специфічними бактеріями як *Bacillus macerans*. Найбільш поширеними ЦД вважаються  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -, які складені відповідно з 6, 7 та 8 фрагментів глюкопіраноз. Вони володіють властивостями пребіотиків, не токсичні і широко застосовуються в харчових технологіях для стабілізації активних компонентів під час технологічної обробки.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -ЦД – циклічні вуглеводи, що мають внутрішню порожнину, яка може вміщувати 6-17 молекул води. Унікальні властивості ЦД пов'язані із здатністю утворювати комплекси “гість-хазяїн”, подібно до нанотрубок, каліксаренів, краун-етерів тощо. Невеликі органічні молекули можуть заміщувати воду в порожнині ЦД. Це так звана супрамолекулярна інкапсуляція. Кільце, яке складають ЦД, в дійсності є циліндром, точніше конічним циліндром, простір якого обмежено водневими зв'язками і глікозидними містками. Молекула йоду (гість), потрапляючи у внутрішню порожнину циклодекстрину (молекула “хазяїн”), заміщує молекулу води і утворює комплекс, який стабілізується за рахунок водневих зв'язків, вандерваальсових сил та електростатичних взаємодій. Знайдено, що йод при взаємодії з  $\beta$ -ЦД утворює комплекс складу 1:1, а з  $\alpha$ -ЦД – комплекс із співвідношенням 2:3. При зберіганні на протязі

року комплекс  $\beta$ -ЦД з йодом відзначався високою стабільністю, втрати йоду незначні.

У відділі епідеміології ендокринних захворювань ДУ “Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України” були проведені аналітичні дослідження зразків сечі волонтерів, які вживали варені ковбасні вироби (150 г), збагачені синтезованим комплексом  $\beta$ -ЦД з йодом (150 мкг йоду). Результати клінічних досліджень свідчать, що після 10-денного вживання такого виробу забезпечення йодом було відновлене у людей з помірним ендемічним зобом. Якісна та кількісна оцінка можливості утворення 3,5-дйодтирозину при дії комплексу на молекули тирозину була визначена за допомогою методу високоефективної рідинної хроматографії. Зроблено висновок, що комплекс йоду з  $\alpha$ - та  $\beta$ -ЦД потенційно можливо використовувати для контрольованого синтезу 3,5-дйодтирозину, що вигідно вирізняє його від інших йодвмісних препаратів.

Поряд з йододефіцитом, розвитку низки захворювань сприяє також дефіцит інших мікроелементів та порушення їх співвідношення, зокрема заліза, кальцію, селену тощо.

Таким чином, представлений новий напрям у використанні досягнень супрамолекулярної інкапсуляції відкриває реальні можливості для створення функціональних харчових продуктів із заданим мікроелементним складом. Запропоновані методи подолання йододефіциту населення України мають великі медико-соціальні, економічні і екологічні перспективи.

### **Список використаної літератури:**

1. Тронько Н.Д., Мабучи К, Кравченко В.И., Хитч и др. Йодный статус и дозы облучения щитовидной железы у пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы, проживающих в северных регионах Украины // Журнал Академії Мед наук України – 2013, т. 19, № 3, с. 355-364.

2. The effect of intake of sausages fortified with beta-CD-I2 complex on iodine status and thyroid function: A preliminary study [M. Polumbryk, V.Kravchenko, V. Pasichnyi, Ch. Omelchenko, I. Pachitskaya] // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2019. v. 51. - P. 159-163

## QUALITY CHARACTERISTICS OF POULTRY SLAUGHTER WASTE HYDROLYSATES

*Wiesław Kopeć, Prof. Dr. Hab. Eng.,  
Roman Naidan, Mgr inż of the department of food technology  
Department of Animal Raw Materials Technology and Quality*

Post-slaughter waste in various species of poultry, % of bird weigh:

Poultry	Hen	Turkeys	Ducks	Geese
Blood	3,5	3,5	4,2	4,5
Washes	4,5	4,2	4,5	5,4
Intestines	7,1	4,0	6,6	7,3
Head	3,5	2,8	4,3	3,5
Esophagus, will	2,2	1,5	1,6	2,0
FEET	5,5	3,0	3,7	2,1

By-product category. Category 1 includes: all parts of the carcass suspected of being infected by TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathies), waste obtained during the treatment of wastewater from meat processing plants. To category 1 we include raw materials that are of a particular risk nature. To category 2 include: gastrointestinal excreta (content), meat raw materials that contain light veterinary, parts of animals or all animals that have died or been killed for reasons other than slaughter for human consumption. Category 2 includes materials that can be used for recycling, but the products derived from them cannot be used for animal consumption. To category 3 we include: parts of slaughtered animals, fit for human consumption, but not intended for human consumption, skins, bones, bristles and feathers from slaughtered animals and after ante-mortem inspections showing their suitability for human consumption,

animal blood, after tests confirming suitability for human consumption. Category 3 includes animal by-products in which no hazardous hazards have been identified that are fit for human consumption but are not intended for human consumption for commercial reasons.

Animal by-products. The main waste products after slaughter of poultry used in feed products are: collagen, gelatin, protein hydrolysates. The main products for their creation are: skin, bones and tendons of animals.

Protein hydrolysates. Types of protein origin: animal origin, plant origin, bacterial. Due to the chemical composition: simple proteins (we get only amino acids), complex proteins (additionally non-protein components). The protein type must have the following characteristics: high nutritional value, beneficial sensory features, the possibility of using in food technology, health properties.

Production of protein hydrolysates. Two manufacturing methods: chemical, enzymatic. Chemical: acidic environment (pH approx. 1), catalysing substance (HCl), alkaline environment (pH > 12), catalysing substance (Ca(OH)<sub>2</sub>), temperature 80-100°C, duration of the process 6-18 hours, 80% efficiency.

Enzymatic: use of endopeptidases, use of exopeptidases, temperature around 60 °C, pH 2-11, duration of the process 12 hours, yield 75%.

Production of protein hydrolysates. Enzymatic hydrolysis has been used mainly for their conversion wastes to hydrolysates with a high degree of hydrolysis (DH) and yield. Degree of hydrolysis (DH) - is a term used to describe the range of enzymatic cleavage of a peptide protein substrate and is calculated as the percentage ratio between the number of split peptide bonds and the total number of peptide bonds in the tested substrate. Factors such as [hydrolysis time, pH, temperature, concentration and nature of the enzyme] have shown that the substrate affects the enzymatic range of hydrolysis and various combinations of the values of these factors that give optimal DH for different hydrolysates. The solubility of protein hydrolysates is usually measured as a percentage of soluble nitrogen in water after mixing and centrifugation. Nitrogen solubility values are observed in the range between 75% and 100% and have been reported for various protein hydrolysates in the pH range of 2-11. It was observed

that the alkalis derived hydrolyzate produced the highest nitrogen recovery of 89%. In addition, in order to improve the taste of pet food from low-poultry meal produced, enzymatic hydrolysis of the meal was carried out using enzymes used alone or in combination.

The most important enzymes used to create protein hydrolysates enzymes: papain, pepsin, acid, trypsin proteinases.

Enzyme tests, autolysis. Enzyme tests. Cathepsin D activity and comparison to other cathepsins (E, H, B) and alkaline protease. Cathepsins (B, H, D) and alkaline proteases observed in the chicken intestine show high levels, saying that the intestine is a rich source of proteolytic enzymes. Considering that these enzymes in chicken are mainly distributed in the liver, spleen, skeletal muscles and intestines, intestinal efficiency ranges from 36% to 64%. The protein content in the intestine, taking into account the dry matter content of the intestine, was 57–60%. Protein degradation showing optimum at pH (2.5) and the lowest range of hydrolysis at pH (6.5-7.0) has been reported. Enzymes that are responsible for the degradation of proteins in an acidic environment may be intracellular proteases (cathepsin D and E). At optimal activity of pH 2-2.5 and 60 ° C suggests that acidic proteases, especially cathepsin D, is a major factor in the degradation of chicken intestinal proteins. Compared to cathepsin B, cathepsin H, alkaline protease, cathepsin D activity has similar properties to that which shows autolysis. This enzyme retained more than 50% of its activity throughout the entire autolysis period (6h), while other enzymes quickly lost their activity.

Autolysis. Autolysis at pH 2.5 degraded all major proteins within 2 hours. Soft waste hydrolysates: endogenous enzymes: (important role in digestion and obtaining amino acids and peptides), cathepsin D, aminopeptidases, proteases, method with sub-specific water: production of amino acids from chicken intestines 12% efficiency, temperature 260 C, pressure 6-16 Mpa, time: 30 minutes, subcretic water rich in hydrogen and hydroxide ions (enabling catalysis), the result of the method is a short time, cheap cost.

Properties of dried hydrolysates. The most important features of the finished product: color: light beige; odor: specific to proteins; pH: (2%) approx. 7.3. Solubility: cold water - small gran-

ules, hot water - thick solution. Chemical composition: protein - 93%; fat - 0.5%; carbohydrates - 6.5%.

Requirements:

Requirements:	
Humidity Limits	about 9%
Protein	min. 93%
Ash	about 5%
Salmonella	absent in min. 25g. product
Storage time	about 12 months

Examples of applications. Hydrolysed protein as an addition to the diet of athletes. Hydrolysed protein as a preparation for food for children aged 1 to 5 years/

### Literatura:

1. E. Anders, R. Cegielska-Radziejewska, T. Grabowski, J. Kijowski, P. Konieczny, L. Krala, R. Kusterka, J. Tomaszewska-Gras, Z. Woś, W. Wysłouch, J. Ziółceki. 2004. Mięso i przetwory drobiowe technologia, higiena, jakość. 13. 537-546.

2. F. Czyżyk, M. Strzelczyk, A.Steinhoff-Wrzeńniewska, J. Godzwon, A. Rajmund, J. Kołdras, E. Kaca. 2010. Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zdecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi Instytut Technologiczno-Przyrodniczy. Warszawa. Rozdział 6. 22-46.

3. D. Jędrejek, J. Levic , J. Wallace and W. Oleszek. Animal by-products for feed: characteristics, European regulatory framework, and potential impacts on human and animal health and the environment. The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences, Jabłonna. Journal of Animal and Feed Sciences, 25, 2016, 189–202.

4. M. Banach, A. Makora, M. Kowalski. 2010. Otrzymanie hydrolizatów białkowych i suszonych protein. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Czasopismo zeszyt 10.

5. A. Lasekan, F. Abu Bakar, D. Hashim. Potential of chicken by-products as sources of useful biological resources. Contents lists available at SciVerse ScienceDirect. Waste Management 33 (2013) 552–565.

6. S.N. Jamdar, P. Harikumar. 2005. Autolytic degradation of chicken intestinal proteins. Bioresource Technology 96. 1276–1284.

## КОНЦЕПЦІЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

*Онопрієнко О. В. к. пед. н. доцент  
кафедри фізичного виховання та здоров'я людини  
Черкаського державного технологічного університету*

*Онопрієнко О. М. к. пед. н. доцент  
кафедри теорії, методики фізичного виховання  
Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького*

З урахуванням тенденції до зниження потреб людини в енергії, харчовий раціон повинен забезпечувати необхідний рівень життєво необхідних мікронутрієнтів. В цьому аспекті запропонована **формула їжі XXI століття**, яка забезпечує оптимальне харчування. Вона полягає в постійному використанні у складі раціону традиційних натуральних харчових продуктів, продуктів з ГМ-джерел з покращеними споживчими властивостями та підвищеною харчовою цінністю, продуктів з заданими властивостями (функціональних харчових продуктів), біологічно активних добавок до їжі:

*Традиційні продукти + Натуральні продукти модифікованого та заданого складу + Біологічно активні добавки*

Практичним розв'язанням цієї формули є **концепція здорового харчування**. Ця концепція була сформульована на початку 80-х років ХХ ст. в Японії, де широку популярність набули так звані **функціональні харчові продукти** – продукти, які містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, підвищують його стійкість до захворювань, здатні покращувати перебіг фізіологічних процесів в організмі людини, дозволяючи людині тривалий час зберігати активний образ життя.

Функціональні харчові продукти призначені широкому колу споживачів та мають вигляд звичайної їжі. Вони можуть і повинні вживатися регулярно у склад нормального харчового раціону. Споживчі властивості цих продуктів включають три основні складові: харчову цінність, смакові властивості, фізіологічну дію. Традиційні продукти, на від-

міну від функціональних, характеризуються лише першими двома складовими.

Порівняно з звичайними щоденними продуктами, функціональні продукти повинні бути корисними для здоров'я, безпечними з позицій збалансованого харчування та поживної цінності продукту. Важливо відмітити, що ці вимоги відносяться до продукту в цілому, а не тільки до окремих його інгредієнтів. Продукти здорового харчування не є ліками і не можуть лікувати, однак вони допомагають запобігати хворобам та старінню організму в складних екологічних умовах.

Всі продукти здорового харчування містять компоненти, які надають їм функціональні властивості. На сьогоднішньому етапі розвитку ринку ефективно використовуються такі основні види функціональних інгредієнтів:

- харчові волокна (розчинні та нерозчинні);
- вітаміни (А, група В, D та ін.);
- мінеральні речовини (кальцій, ферум);
- поліненасичені жири (рослинні олії, риб'ячий жир,  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6-жирнікислоти);
- антиоксиданти ( $\beta$ -каротин, вітамін С, вітамін Е);
- пробіотики (препарати живих організмів);
- пребіотики (олігосахариди як субстрати для корисних бактерій).

Функціональні властивості **харчових волокон** пов'язані, в основному, з діяльністю шлунково-кишкового тракту. Їжа, багата на харчові волокна, позитивно впливає на процеси травлення, а отже, зменшує ризик виникнення захворювань, пов'язаних з цими процесами (рак кишківника). Розчинні та нерозчинні волокна покращують відчуття ситості, так як їжа, збагачена харчовими волокнами, потребує довшого часу для засвоєння та перетравлювання. Пригнічення відчуття голоду запобігає надлишковому вживанню їжі, яке спричиняє ожиріння.

Харчові волокна мають велике практичне значення при профілактиці такого захворювання, як цукровий діабет. Вживання в їжу продуктів, які містять харчові волокна, позитивно впливає на стан зубів та ротової порожнини.

**Вітаміни та антиоксиданти** (вітаміни А, С, Е, вітаміни групи В та провітамін А –  $\beta$ -каротин) відіграють важливу



роль в позитивному харчуванні. Вони беруть участь у метаболізмі укріплюють імунну систему організму, запобігають таким захворюванням, як цинга та бері-бері.

До антиоксидантів відносяться  $\beta$ -каротин і вітаміни А та С. Вони сповільнюють процеси окиснення ненасичених жирних кислот, які входять до складу ліпідів. Таким чином, антиоксиданти захищають організм людини від вільних радикалів, які утворюються при окисненні жирів, сповільнюючи процеси старіння.

**Мінеральні речовини** як функціональні інгредієнти характеризуються такими властивостями:

- Натрій стабілізує осмотичний тиск між клітинної рідини, покращує роботу м'язів;

- Калій сприяє нервово-м'язовій діяльності, регулює осмотичний тиск між клітинної рідини, покращує роботу м'язів;

- Магній активує діяльність ферментів та нервово-м'язову діяльність, знижує ризик виникнення атеросклерозу;

- Кальцій сприяє роботі клітинних мембран, ферментативній діяльності, бере участь у побудові кісткової тканини;

- Фосфор бере участь у побудові кісткової тканини, сприяє функціонуванню нервових клітин, роботі ферментів та метаболізму клітин;

- Цинк сприяє росту організму, бере участь у роботі ферментів;

- Селен активує імунну систему, є детоксикантом, бере участь у контролі рівня вільних радикалів;

- Йод регулює кількість гормонів щитовидної залози;

- Ферум бере участь в процесах кровотворення, перенесення кисню.

**Поліненасичені жирні** кислоти беруть участь в багатьох процесах життєдіяльності організму. Найбільш ефективними функціональними інгредієнтами цієї групи речовин є  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6-жирні кислоти (лінолева, ліноленова, арахідонова). Вони запобігають агрегації кров'яних тілець та утворенню тромбів, знімають запальні процеси тощо.

Поліненасичені жирні кислоти є важливими у профілактиці таких захворювань, як атеросклероз, цукровий діабет, рак, ожиріння, аритмія, нормалізують кров'яний тиск.

*Пробіотики* –препарати та продукти харчування, до складу яких входять речовини мікробного та немікробного походження, які при надходженні в організм з їжею сприяють впливають на фізіологічні функції та біохімічні реакції організму людини через оптимізацію його кишкової мікрофлори. Пробіотичними ефектами володіють різні види біфідо - та лактобактерій. Пробіотики допомагають відновлювати та підтримувати нормальну мікрофлору організму, володіють регулюючою та стимулюючою дією, вони є джерелом незамінних амінокислот, в тому числі триптофану, понижують рівень холестерину в крові. Основні фізіко-хімічні ефекти пробіотиків включають:

- профілактику та лікування інфекційних захворювань кишківника;

- профілактику ревматоїдних артритів;
- профілактику алергічних захворювань;
- запобігання стресовим станам

*Пребіотики* – харчові добавки немікробного походження, які не перетравлюються в кишківнику і спричиняють сприятливу дію на людський організм через селективну стимуляцію росту та активності мікрофлори. До пребіотиків відносяться олігосахариди з медового сиропу та різних зерен.

Максимальний фізіологічний ефект досягається при комбінації пробіотиків та пребіотиків.

В наш час випускаються чотири групи продуктів функціонального харчування: злакові сніданки, молочні продукти, жирові емульсійні продукти та рослинні олії, безалкогольні напої. Вміст в цих продуктах функціональних інгредієнтів показаний у табл. 1.

Таблиця 1.

<b>Продукти</b>	<b>Інгредієнти</b>
Природні злаки	Харчові волокна, вітамін А, Е, В, кальцій, фітоелементи
Молочні продукти	Кальцій, вітамін В, біфідо- та лактобактерії, пептиди, лінолева кислота
Рослинні жири	Лінолева та ліноленова кислоти, вітаміни
Натуральні соки та напої	Вітаміни С і В, β-каротин, розчинні харчові волокна, фітоелементи

Продукти на основі злаків корисні для здоров'я завдяки вмісту в них нерозчинних та розчинних харчових волокон, які, знижуючи рівень холестерину, зменшують ризик серцево-судинних захворювань, а також стабілізують травні функції організму, запобігаючи захворюванням кишково-шлункового тракту.

*Молочні продукти* – цінне джерело Кальцію та рибофлавіну (вітаміну В). Їх функціональні властивості можуть бути покращені додаванням до них вітамінів А, D, Е, β-каротину та мінеральних речовин (солей Магнію), а також харчових волокон та біфідобактерій. Функціональні молочні продукти можуть бути ефективні при профілактиці серцево-судинних, шлунково-кишкових захворювань, раку та ін.

*Рослинні олії* – головні джерела поліненасичених жирних кислот. Вони запобігають серцево-судинним захворюванням, а також ефективні для попередження ожиріння. Для посилення функціональної дії до складу рослинних олій можуть вводитися такі інгредієнти, як вітамін В, деякі триацилгліцериди.

*Напої* є найбільш технологічними продуктами для створення нових видів функціонального харчування, оскільки введення до них нових функціональних інгредієнтів є дуже простим. Збагачені вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами напої можуть використовуватися для профілактики серцево-судинних та шлунково-кишкових захворювань, раку та інших хвороб, також різного виду також інтоксикацій.

### **Список використаної літератури:**

1. Смоляр В.І., Григоров Ю.Г., В.Д. Перші норми харчування України. Тези доповідей II Міжнародної наукової конференції з гігієни харчування. — К., 1992, с.5—7.
2. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. Київ: Здоров'я. —2000. — 332 с.
3. Левицкий Г.В. Формула идеального жирового питания. Одесса, 2002. —56 с.
4. Левачев М.М. Развитие исследований в области оценки биологического действия жировой части рациона питания // Теоретические и клинические аспекты науки о питании. М. 1986. —т.VII. —с. 34—44.
5. Гуляев-Зайцев С.С., Тищенко Л.Н. Содержание транс-изомеров жирных кислот в жирах // Тези доп. наук.-практ. конф. "Харчування як фактор формування здоров'я населення". К., 2003. —С. 39—40.
6. Смоляр В.І. Аліментарні ефектори ліпідного обміну // Проблеми харчування, 2003, №1. —С. 8—14

## **ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕКТИНОВІСНОЇ СИРОВИНИ В ОЗДОРОВЧОМУ ХАРЧУВАННІ**

*Бишовець Л.Г., старший викладач  
кафедри туризму та готельно-ресторанної справи  
Черкаський державний технологічний університет*

Пектинові речовини – природні високомолекулярні біополімери, що входять до складу плодів та овочів. Вони активізують імунну систему людини, підвищують її адаптаційні можливості та стійкість до захворювань, відіграють важливу роль детоксиканту в умовах техногенного забруднення навколишнього середовища.

Праці вітчизняних та зарубіжних науковців, світова практика свідчать про те, що щоденне споживання харчових продуктів із достатнім вмістом пектинових речовин та інших харчових волокон сприятливо впливає на роботу серцево-судинної та травної систем, розумову діяльність, запобігає втомі. Введення пектинових речовин до раціону харчування знижує ризик таких захворювань, як діабет, ожиріння, атеросклероз, тромбози судин тощо [1].

В організмі людини пектин посилює активність вітамінів. Пектинові речовини сприяють засвоєнню вуглеводів, зниженню вмісту ліпідів, стимулюють життєдіяльність кишкової мікрофлори. Містяться у великій кількості в ягодах, фруктах, бульбах та стеблах рослин.

Ферменти, які здатні гідролізувати пектинові речовини, не виробляються організмом людини. Тому пектини не піддаються ензиматичному розщепленню у шлунку та тонкому кишківнику, а повністю розщеплюються тільки у товстому кишківнику за допомогою мікрофлори [2].

Як із позицій розширення спектру оздоровчих продуктів та функціональних інгредієнтів, так і з точки зору раціонального використання рослинних матеріалів, багатьма науковцями ведуться роботи, спрямовані на пошук нових природних джерел пектинових речовин і отримання пектиновісних композицій.

В залежності від особливостей складу харчової системи

та властивостей пектину, що використовується, пектин може проявляти технологічні функції загусника, стабілізатора емульсій та суспензій, структуроутворювача, вологоутримуючого та желуючого компоненту. Пектин є поверхнево-активною речовиною, має яскраво виражені емульгуючі та піноутворюючі властивості [2].

На сьогодні пектин та пектиновмісні сполуки віднесено до обов'язкових незамінних компонентів при створенні харчових продуктів оздоровчого, профілактичного і лікувального призначення [1].

До класичних пектинів, що суттєво відрізняються один від одного за якістю, відносять яблучний, цитрусовий, буряковий та із корзинок соняшнику.

Відомо, що високоетерифікований пектин широко використовується для виробництва мармеладу, желейних начинок, збитих кондитерських виробів (зефір, пастила, збивні цукеркові маси), при виготовленні варення, джему, конфітуру.

Сучасні технології вимагають розширення напрямків застосування пектиновмісної сировини у виробництві продуктів оздоровчого призначення.

У монографії «Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення» за редакцією О.І.Черевка і М.І.Пересічного досліджено методологічні аспекти конструювання харчових продуктів функціонального призначення. Результати досліджень свідчать про те, що якість хліба із додаванням яблучного пектину за органолептичними, фізико-хімічними показниками, а також за питомим об'ємом хліба та показниками структурно-механічних властивостей м'якушки вища порівняно з продуктом без додавання пектину. Хліб із додаванням пектину черствішає в 1,04–1,9 рази повільніше від хліба без пектину.

Розроблено білковий напівфабрикат на пектині та ряд рецептур тортів, тістечок, а також різноманітних кремів на його основі. Завдяки високій вологоутримуючій здатності яблучних пектинів, мікробіологічній чистоті препаратів для збивання, високій масовій частці сахарози або фруктози у водній фазі (понад 60%) та відсутності продуктів, що швидко псуються, були отримані кондитерські вироби з подовженим строком зберігання [3].

Досліджено вплив високоякісних яблучних пектинів різного ступеню етерифікації на якість заварних пряників. Встановлено, що додавання пектину в заварку покращує якість пряників більшою мірою, ніж додавання його в тісто. Встановлено, що додавання в оптимальному дозуванні низькоетерифікованого яблучного пектину в заварку знижує швидкість черствіння в 2,9 рази, у тісто – 1,7 рази [2].

Розроблена харчова добавка «Гелекон», що являє собою рідкий пектинопродукт, який можна використовувати у виробництві десертних страв та напоїв оздоровчого призначення. «Гелекон» завдяки своїм колоїдним властивостям може виявляти стабілізуючу дію на вміст аскорбінової кислоти та  $\beta$ -каротину, що дало можливість розробити рецептури вітамінізованих напоїв [2].

Розроблено технологію виробництва кисломолочного напою оздоровчого призначення на основі кефіру подовженого терміну зберігання завдяки повторній тепловій обробці сквашеної суміші. Як стабілізатор використано пектин.

Зазначені вище інноваційні напрямки застосування пектиновмісної сировини широко впроваджуються як у харчовій промисловості, так і в закладах ресторанного господарства. Це дозволяє значно розширити асортимент продукції оздоровчого призначення, затребуваної сучасним споживачем.

### **Список використаної літератури:**

1. Пектиновмісні порошки з жому бурякоцукрового виробництва / Г. О. Сімахіна // Цукор України. – 2012. – № 8. – С. 13–17. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cu\\_2012\\_8\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cu_2012_8_4)

2. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 1 / О. І. Черевко (розділи 1-4), М. І. Пересічний (розділи 1-4), С. М. Пересічна (розділи 1-4), К.В. Свідло (розділи 1-4), І.М. Грищенко (розділи 1-4), І.С. Тюрікова (розділи 3, 4), А.В. Антоненко (розділ 4), І.А. Магалецька (розділи 1, 3, 4), К.В. Паломарек (розділ 4), А.Б. Собко (розділи 3, 4), М.І. Сушич (розділ 4), О.О. Довга (розділ 3), О.С. Ліфіренко (розділ 3, 4) / За ред. О. І. Черевка, М.І. Пересічного – 4-те вид., переробл. та допов. – Х.: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. – 940 с.

3. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, В. Н. Корзун, О. М. Григоренко. – К.: КНТЕУ, 2002. – 526 с.

## АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

*Герман І. В., викладач кафедри  
туризму та готельно-ресторанної справи  
Черкаській державний технологічний університет*

Сучасні проблеми в екології харчування виникли відносно недавно. У зв'язку з індустріалізацією та хімізацією промислового виробництва, використанням нових технологій за останні роки значно збільшилося надходження шкідливих речовин у навколишнє середовище та по харчових ланцюгах в організм людини.

Погіршення екологічної ситуації в світі, пов'язане, перш за все, з антропогенною діяльністю людини, вплинуло на якісний склад споживаної їжі. У зв'язку з цим виникла, з одного боку, проблема захисту навколишнього середовища від людини, а, з іншого боку, людини від факторів нею ж порушеного середовища проживання, зокрема, постало питання про безпеку харчування.

Проблема зростання рівня забруднення навколишнього середовища, а також поява великої кількості нових харчових добавок та необхідність забезпечення безпеки їжі є надзвичайно важливим державним і науковим пріоритетом, спрямованим на збереження і поліпшення здоров'я населення, виробництво високоякісних і безпечних продуктів.

В структуру їжі сьогодні наряду з традиційними та модифікованими продуктами натуральних складових, включені харчові та біологічно активні добавки. Проблема безпечної їжі в сучасних умовах набуває особливої актуальності. У багатьох харчових продуктах можуть накопичуватися шкідливі для людини речовини (токсичні, радіоактивні та ін.), які потрапляють в продукт як з нових джерел сировини, з навколишнього середовища, так і з харчових добавок які застосовують з технологічних міркувань для забезпечення привабливих для споживача органолептичних властивостей продукту.

Забруднення ґрунту, води і повітря визначається накопиченням в цих середовищах широкого спектру небезпеч-

них для здоров'я чужорідних речовин, що надходять через продукти харчування в організм людини. До них відносять метали, радіонукліди, пестициди, поліциклічні ароматичні і хлоровмісні вуглеводні, діоксини, а також метаболіти мікроорганізмів. Ці речовини можуть більшою чи меншою мірою мігрувати з одного середовища в інше, а також взаємодіяти між собою як поза організмом, так і всередині нього. Саме з продуктами харчування в організм людини з навколишнього середовища надходить до 70% забруднювачів різної природи. Ці речовини потрапляють і накопичуються в харчових продуктах як по біологічному ланцюгу, що забезпечує обмін між живими організмами і повітрям, водою і ґрунтом, так і по харчовому ланцюгу, який включає всі етапи виробництва продовольчої сировини і харчових продуктів, а також їх зберігання, пакування та маркування [1].

Безпека продукту за даним контоменантом визначається, виходячи з відомих для нього гранично допустимої концентрації в продукті (ГДК) і допустимої добової дози (ДСД). При наявності в середовищі кількох забруднювачів можливий розвиток так званого адитивного ефекту, при якому в ряді випадків відбувається сумування токсичності.

Якість харчових продуктів визначається сукупністю властивостей, що обумовлюють придатність її задовольняти визначені потреби людини відповідно до призначення. Факторами формування та збереження якості харчових продуктів є якість сировинних компонентів та рецептури, якість праці, виробничих процесів та обладнання, транспортування, складування та реалізації.

Застосування високоякісної сировини та допоміжних матеріалів, досвід та майстерність виробників, висока культура виробництва та дотримання гігієнічних вимог сприяють підвищенню якості продукції. Нова техніка та прогресивні технології повинні забезпечувати не тільки економічну ефективність а і гарантувати хорошу якість продукції. Збереження якості сировини, напівфабрикатів та продовольчих товарів залежить від упаковки, дотримання режимів та правил транспортування, зберігання та реалізації. Для визначення якості продукції необхідно враховувати наступні групові показники: ергономічні, естетичні, патентно-правові, уніфікації та стандартизації, екологічні.



Група ергономічних показників характеризує систему продукт-споживач-навколишнє середовище та включає показники: гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психофізіологічні та психологічні.

Естетичні показники якості відображають товарний вигляд.

Це може стосуватися способу отримання, складу продукту або пристрою для його виготовлення включаючи цілісність композиції, вишуканість виробничого виконання, художнє оформлення, індивідуальні особливості товару (форма, упакування, товарні знаки та ін.), які виділяють його серед аналогів. Патентно-правові показники забезпечують патентну чистоту та захищеність об'єкта в країні та за кордоном.

Показники уніфікації та стандартизації характеризують ступінь сукупності показників нового продукту по відношенню до аналогів. Екологічні показники характеризують ступінь шкідливого впливу об'єкта на навколишнє середовище при збереженні або використанні. Показники призначення характеризують соціальне призначення та цільову функцію товару.

Технологічні показники відображають матеріалоемність, працємісткість, енергоемність виробництва продукції, а також можливість утилізувати відходи з використанням для харчових, кормових, технічних та інших цілей. Економічні показники розраховуються з урахуванням витрат на розробку, виготовлення, зберігання та споживання продукції. Показники збереження та транспортабельності в товаровиробництві також називають показниками надійності. Вони характеризують властивості продукції зберігають стандартну якість при перевезенні та протягом гарантійних термінів зберігання при дотриманні умов, встановлених в нормативно-технічній документації. Показники безпеки споживання відображають відповідність гігієнічних показників державним та міжнародним нормам: санітарним правилам, стандартам вітчизняним та ISO.

Виробництво і продаж якісної та безпечної харчової продукції з максимально збереженими незамінними харчовими речовинами - це проблема не тільки споживча, але й технічна, економічна, соціальна та політична. Для їх вирішення до-

цільним є підвищення відповідальності за ефективність та об'єктивність контролю якості сировини, дотримання правил ведення технологічних процесів переробки, пакування, зберігання сировини, (в тому числі перехід на повторну обробку), оптимізація логістики та нормативів зберігання і реалізації готових продуктів.

### **Список використаної літератури:**

1. Безопасность продуктов питания./Информационный бюллетень.- Всемирная организация здравоохранения, - Октябрь 2017 г.
2. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів. - Суми : Університетська книга, 2017. - 440 с.

## **ЗДОРОВЕ ХАРЧУВАННЯ – ЗДОРОВА НАЦІЯ**

***І.І. Осипенкова**, кандидат технічних наук,  
завідувач кафедри харчових технологій,  
Черкаський державний технологічний університет  
**О.М. Полумбрик**, доктор хімічних наук,  
професор кафедри харчових технологій,  
Черкаський державний технологічний університет*

Харчування є головним біологічним процесом життєдіяльності людини і одним з ключових аспектів взаємодії її з навколишнім природним середовищем. Біокомпоненти харчових продуктів перетворюються в процесах метаболізму на нанорозмірні складові і визначають фізичну і розумову діяльність, працездатність, імунний статус, довголіття і стан здоров'я в цілому. За своїм значенням здоров'я нації відноситься до основних чинників національної безпеки України. Перед харчовиками і аграріями держави стоїть задача забезпечення повноцінного, якісного і безпечного харчування, що сприяє покращенню стану здоров'я населення, розвитку індустрії здорового харчування, розробці і виробництву іновативної продукції. На здоров'я людини впливає несприятлива екологічна ситуація, пов'язана з забрудненням води, повітря, ґрунту; радіація, фонові техногенні електромагнітні поля, непередбачені зміни кліматичних умов, зокрема потепління, і особливо якість продуктів харчування. Великий вплив на здоров'я людини має спосіб життя, якість медичного обслуговування, генетичний фонд популяції.

Проблема здорового харчування особливо актуальна для України, оскільки значна частина населення проживає в екологічно небезпечних районах.

За останні роки спостерігається тенденція до зменшення фізичної активності населення, збільшення психоемоційного навантаження, що призводить до зменшення неспецифічної резистентності щодо несприятливих чинників навколишнього середовища. Відбуваються несприятливі зміни і в харчуванні – втрата різноманітності; вузький стандартний

набір декількох основних груп продуктів і готових страв, різке зменшення споживання свіжої рослинної їжі, багатой вітамінами і мінеральними речовинами. Українці в своєму раціоні стали більше споживати продукти харчування промислового виробництва, в яких в процесах технологічної переробки природної сировини значно зменшується кількість макро- і мікронутрієнтів. За оцінками експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я дефіцит мікронутрієнтів стає головною кризою в харчуванні населення Землі. Все більший вплив на харчування населення України здійснюють продукти промислового виробництва. Українці все частіше харчуються поза домом, споживаючи вуличну їжу, в якій багато калорій, за рахунок цукру і жирів, проте замало вітамінів і мінеральних речовин. В умовах глобалізації і економічної кризи в Україну швидко просуваються транснаціональні компанії, що випускають популярні серед населення висококалорійні продукти. Виробники прагнуть здешевити свою продукцію за рахунок харчових добавок, це призводить до мікронутрієнтного дефіциту в раціоні харчування, що особливо небезпечно для дітей дошкільного і шкільного віку. Таким чином, статус якості харчових продуктів перетворюється на суто економічну проблему. Таке становище не може не впливати на здоров'я людини.

Аналізуючи сучасну структуру харчування, слід відмітити такі порушення харчового статусу: 1) дефіцит мінеральних речовин і вітамінів, що призводить до так званого прихованого голоду; 2) дефіцит тваринних білків, особливо серед бідного населення; 3) дефіцит поліненасичених жирних кислот; 4) нестача харчових волокон; 5) надлишкове надходження тваринних жирів, цукру, солі. Серед мінеральних речовин особливо відчутним є дефіцит кальцію (розвиток остеопорозу), заліза (анемія), йоду (зоб), селену, цинку, фтору, тощо.

Слід також відмітити, що проблема забезпечення населення мінеральними речовинами і вітамінами стає все більш нагальною через використання в землеробстві і тваринництві інтенсивних технологій виробництва, тому вихідна природна сировина стає все біднішою на корисні для здоров'я інгредієнти, земля постійно виснажується, в грун-

тах все більше нагромаджуються солі нітратної кислоти, які негативно впливають на якість продуктів харчування.

Надмірне використання високих доз азотистих добрив і засобів захисту рослин змінює хімічний склад ґрунту і надлишок азоту потрапляє в рослини і плоди, нагромаджуючись у великих кількостях. З промисловими відходами, мінеральними добривами і засобами хімічного захисту рослин до ґрунту надходять токсичні метали, органічні і неорганічні забруднювачі. В надмірній кількості вони потрапляють до харчових ланцюгів і негативно впливають на живі організми.

Окремо слід зупинитись на впливі на здоров'я людини чистоти водних ресурсів. Через збільшення об'єму стічних вод, які попадають у водойми, значно погіршується якість питної води, яка є основою життя. Використання неякісної води призводить до засолення ґрунтів, зниження урожайності сільськогосподарських культур, погіршення продуктивності вирощування тварин, риби, згубно діє на флору і фауну річок і озер.

Хоча Україна має біля третини світових запасів чорнозему, лише невелика частина нашої землі є екологічно чистою і придатною для виробництва органічної безпечної продукції. Для Черкащини перспективною для розвитку такої продукції є лівобережна частина регіону, де ґрунти ще незабруднені до небезпечних меж.

Нераціональне харчування, зловживання висококалорійними рафінованими продуктами, що виробляє харчова промисловість, призводить до низки хвороб ХХІ століття, серед яких ожиріння, цукровий діабет, метаболічний синдром, передчасне старіння тощо і загалом до погіршення якості життя людини. В широкому сенсі слова якість життя це поняття, що охоплює різні сторони життя людини, пов'язані в першу чергу із станом його здоров'я, а також з умовами життя, професійними здібностями, навчанням, роботою, відпочинком, фізичною активністю тощо. Проблема збереження здоров'я людини, збільшення тривалості і якості життя тісно пов'язана з розвитком новітніх харчових технологій продуктів оздоровчого, профілактичного і функціонального призначення. Вони повинні не тільки забезпечити організм поживними речовинами, але й виконують про-

філактичні функції – знижують ризики виникнення і розвитку хвороб, захищають від несприятливої екологічної ситуації, зменшують вплив нездорового образу життя. Функціональне харчування базується на регулярному введенні в раціон харчування людини продуктів спеціального призначення.

Як правило це комбіновані продукти, отримані з натуральної традиційної і нетрадиційної незабрудненої чистої сировини, низькокалорійні, збалансовані за кількістю і внутрішнім складом нутрієнтів з високим природним вмістом біологічно активних речовин, а також незамінних мікронутрієнтів, вітамінів, макро- і мікроелементів. Вирішення цієї проблеми є дуже актуальним. Більшість країн світу для поліпшення забезпечення населення мікронутрієнтами використовує додаткове збагачення ними харчових продуктів. До основних інгредієнтів, що зараз використовуються відносяться олігосахариди, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, глікозиди, харчові волокна, органічні кислоти, лакто- і біфідобактерії, вітаміни, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, антиоксиданти, пептиди, протеїни, фітопрепарати, спирти, рослинні ензими тощо.

При використанні кількох функціональних добавок слід враховувати їх сумісність між собою, а також з іншими інгредієнтами, що входять до складу харчового продукту та їх біозасвоєваність після потрапляння до кишково-шлункового тракту. Виникає питання, у якому вигляді життєво необхідні інгредієнти найбільш ефективні і не викликають жодних побічних явищ при збагаченні ними продуктів харчування. Особливо це стосується мінеральних речовин, що засвоюються в організмі в біологічно доступній формі, з меншою токсичністю. Перспективним є впровадження у виробництво харчових продуктів карбоксилатів харчових кислот, біогенних металів як мікроелементних добавок, одержаних за допомогою нанотехнологій.

Збагачення традиційних харчових продуктів мікронутрієнтами з метою збереження здоров'я не тільки технологічна, але й серйозна медична проблема, оскільки змінюються їх властивості і традиційно сформована структура харчування населення

Створення індустрії здорового харчування забезпечить населення України новими харчовими продуктами з поліпшеними характеристиками, що поліпшують стан здоров'я населення, якість його життя і в майбутньому сприятиме безпеці нації.

### **Список використаної літератури:**

1. М.Я Бомба, П.Я Івашків. Здорове харчування як стратегічний ресурс національної безпеки України – Вісник національної академії наук України. – 2013, № 6, с. 32-41.

2. Л.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікронутрієнтів. – Журн. НАМН України, 2010, т. 16, № 1, с. 107-114.

## ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТІВ

**Загородній В.В.** – кандидат медичних наук,  
завідувач кафедри фізичного виховання та здоров'я людини  
Черкаський державний технологічний університет  
**Ярославська Л.П.** – кандидат історичних наук,  
доцент кафедри фізичного виховання та здоров'я людини

Одним із складових гармонійної життєдіяльності, здоров'я і гарного самопочуття сучасного молодого покоління є повноцінне, раціональне і збалансоване харчування. Корисна і різноманітна їжа здатна запобігти розвитку багатьох захворювань, в той же час неповноцінне та незбалансоване харчування спонукає до розвитку порушень обміну речовин та призводить до розвитку патологічних процесів.

Адже харчування вчені розглядають, як процес надходження, перетравлення, всмоктування та засвоєння в організмі харчових речовин, необхідних для покриття його енергетичних витрат, побудови і відновлення тканин, забезпечення і регуляції функцій організму тощо.

Отже, необхідно дотримуватись принципів повноцінного та збалансованого харчування з оптимальною кількістю і співвідношенням всіх компонентів їжі, необхідних для нормальної життєдіяльності та індивідуальних фізіологічних потреб організму. Важливим фактором якого є дотримання режиму харчування, що включає кратність, час прийому їжі та розподіл її по калорійності і хімічному складу, а також поведінку людини під час їжі.

Таким чином, раціональне харчування можна охарактеризувати як збалансоване харчування при оптимальному режимі прийому їжі, зміст якого складають такі основні принципи або постулати:

1) Потрібно дотримуватися рівноваги між енергією, що надходить з їжею (калорійність їжі) та енергетичними затратами організму під час життєдіяльності. В умовах спокою і комфортної температури рівень енергетичних витрат дорослої людини становить від 1300 до 1900 ккал на добу, що відповідає основному обміну. Основний обмін відповідає



1 ккал на 1 кг маси тіла в 1 годину. Наприклад, основний обмін людини масою 80 кг буде дорівнювати 1920 ккал. Будь-яка фізична або розумова робота вимагає додаткових витрат. Для людей, зайнятих малорухливою працею, енерговитрати мають становити від 2500 до 2800 ккал, для осіб зайнятих важкою фізичною роботою – від 4000 до 5000 ккал. Основний енергетичний матеріал дають організму жири, білки і вуглеводи. Вважають, що 1 г білків забезпечує організму 4,1 ккал (17,17 кДж), 1 г жирів - 9,3 ккал (38,96 кДж) і 1 г вуглеводів - 4,1 ккал (17,17 кДж). Таким чином, знаючи хімічний склад їжі, можна підрахувати калорійність будь-якого продукту або дієти в цілому.

2) Задоволення потреби організму в певній кількості, якісному складі та співвідношенні харчових речовин, необхідна збалансованість між білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними речовинами і баластними речовинами, що надходять в організм людини. Згідно з цим законом, людина потребує харчових речовин, які в певному співвідношенні містяться в продуктах. Кожен харчовий продукт може бути охарактеризований за показником біологічної цінності. В одних продуктах можуть переважати незамінні (есенціальні) амінокислоти (наприклад, в молочних), в інших - незамінні (есенціальні) жирні кислоти (в рослинних оліях).

Харчова цінність продукту залежить також і від вмісту в ньому фізіологічно активних сполук. Наприклад, екстрактних речовин м'яса і риби, алкалоїдів і ефірних масел, спецій, що впливають на процес травлення і багатьох інших. Можна припустити, що чим більше в їжі есенціальних факторів, тим її біологічна цінність вища, тим вона і корисніша. Але, виявляється, надлишок есенціальних факторів також шкідливий, як і нестаток, а великий надлишок – токсичний. Відповідно до сучасних уявлень добовий раціон здорової людини повинен мати співвідношення білків, жирів і вуглеводів 1: 1,2: 4.

Калорійність харчового раціону повинна відповідати енергетичним витратам організму. Здоровій людині від 12 до 17% енергії слід отримувати за рахунок білків, від 25 до 35% – за рахунок жирів і від 50 до 55% – за рахунок вуглеводів. На вуглеводи припадає від 56 до 58% від загаль-

ної калорійності харчового раціону. Вченими розроблені відповідні норми фізіологічних потреб у харчових речовинах і енергії для різних груп населення, які базуються на основних концепціях збалансованого харчування.

3) Потрібно дотримуватися режиму харчування – регулярного і оптимального розподілу їжі протягом дня. Численними спостереженнями підтверджується, що найкорисніший для людини такий режим, при якому за сніданком і обідом він отримує більше 2/3 загальної кількості калорій добового раціону, а за вечерею менше 1/3. Це і підтверджує приказка пращурів – «сніданок з'їж сам, обідом поділися з другом, вечерю віддай ворогові».

4) Баланс енергії. Для формування профілактичної спрямованості раціону харчування потрібно враховувати вивкові потреби і ступінь рухової активності.

Раціональне та збалансоване харчування є невід'ємним компонентом гарного самопочуття та здоров'я молодого покоління. Людина, яка харчується, дотримуючись правил здорового харчування має переваги: відсутня зайва вага; зникають хронічні хвороби або ж збільшується період ремісії; гарне самопочуття; висока витривалість, стійкість до стресів; з'являється відчуття контролю над власним тілом. Отже, проблема здорового харчування – складна і комплексна проблема, яка потребує глибоких знань та навичок у різних областях науки і практики.

### **Список використаної літератури:**

1. Алексанян Д. Г. Здоровый образ жизни и его составляющие / Д. Г. Алексанян // «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки» №11(27) 2018.

2. Загородній В. В. Продукти та технологія функціонального харчування / В. В. Загородній, Л. П. Ярославська // Матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрямки розвитку харчової індустрії», 01-02.11.2018 р. : у 2-х томах. – Т. 1. – Черкаси : 2018. – С. 130-134.

3. Скальный А. В. Основы здорового питания [Текст]: пособие по общей нутрициологии / А. В. Скальный, И. А. Рудаков, С. В. Нотова, Т. И. Бурцева, В. В. Скальный, О. В. Баранова. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.

4. Ярославська Л. П. Дослідження харчування студентів технічного вишу як складової способу життя / Л. П. Ярославська, В. В. Загородній // Матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрямки розвитку харчової індустрії» 01-02.11.2018 р. : у 2-х томах. – Т. 1. – Черкаси : 2018. – С. 94-97.

## МОЖЛИВОСТІ ТА НЕБЕЗПЕКИ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ МОЛОДІ

*Загоруйко Н.В., к.б.н., доцент кафедри екології  
Черкаський державний технологічний університет  
Магльований В.В., студент еколог  
Черкаський державний технологічний університет*

Спортивне харчування - це особлива група харчових продуктів, що випускається переважно для людей, що ведуть активний спосіб життя та займаються спортом. Прийом спортивного харчування спрямований на поліпшення спортивних результатів, підвищення сили і витривалості, зміцнення здоров'я, збільшення обсягу м'язів, нормалізацію обміну речовин, досягнення оптимальної маси тіла і в цілому на збільшення якості та тривалості життя [1].

Бурхливий розвиток фітнес-індустрії залучає людей до занять спортом, що підвищує попит на спортивне харчування. Споживачів спортивного харчування, загалом, можна поділити на три групи: професійних спортсменів, спортсменів-аматорів та споживачів, що ведуть здоровий спосіб життя.

Спортивне харчування зараховується до категорії дієтичних добавок, оскільки його правильне використання являє собою доповнення до основного раціону, що складається зі звичайних продуктів, а не повну їх заміну. Вони набули широкого поширення у практиці сучасного спорту [2].

На жаль, багато виробників спортивного харчування чітко не вказують вичерпний склад своїх продуктів. Відомо, що значна частка продуктів спортивного харчування містять «приховані» інгредієнти (тобто такі, що не зазначені на етикетці), переважно заборонені, за рахунок яких виробники намагаються підвищити ефект від споживання продуктів. Часто виявляють і факти перекресного забруднення продуктів забороненими речовинами. Такі забруднені продукти можуть спровокувати проблеми зі здоров'ям, наприклад, ураження печінки, нирок або навіть смерть. Спортивні добавки можуть також мати негативний вплив через

взаємодію з медичними препаратами і можуть викликати ускладнення та погіршення стану здоров'я. Через це частина споживачів має певні стереотипи відносно спортивного харчування [3]. Зокрема, вони вважають, що ці продукти несуть потенційну загрозу для здоров'я, тому що містять гормони, стероїди, наркотики або ж інші шкідливі речовини.

Найбільш популярними продуктами для швидкого досягнення оптимальної фізичної форми є протеїнові коктейлі. У якості білкової складової зазвичай використовують молочний або соєвий білок. Варто зазначити, що протеїновий коктейль не є самостійним прийомом їжі, а лише доповнює звичний раціон спортсмена, і фактично є джерелом зайвих калорій. Зайві калорії, незалежно від їхнього походження (протеїнові коктейлі містять як вуглеводи, так і білки), стають причиною поступового накопичення надлишкової жирової тканини, а зовсім не м'язів. Дуже часто за відсутності достатньої фізичної активності, додаткові прийоми протеїнових добавок не тільки не призводять до бажаного схуднення, але й сприяють набору зайвої ваги. В організмі людини відсутні механізми, що забезпечують запасання та зберігання надлишкових амінокислот, тому всі білки, що не були використані для відновлення м'язів після тренування та інших пластичних потреб, мають бути виведені сечовидільною системою. Одна порція коктейлю містить в середньому 50-60 г білку, що може несприятливо впливати на функцію нирок при їх хронічних захворюваннях. Іншими популярними препаратами, які активно обговорюють, є добавки, що містять креатин. Результати багатьох досліджень моногідрату креатину демонструють позитивні ефекти у вигляді збільшення витривалості, зменшення спортивного травматизму та періоду відновлення у атлетів, які його вживали. Разом з тим, відомі випадки гострого пошкодження нирок на фоні прийому креатину у молодих людей, які вживали добавку до їжі в дозах, що набагато перевищували рекомендовані [4].

Таким чином, вживання продуктів спортивного харчування потребує детального аналізу як самих продуктів, так і надійності їх виробників. Особливо це стосується молоді підліткового віку, які займаються аматорськи займаються

спортом, не боючись експериментувати із своїм тілом, або намагаючись швидше досягти результатів.

### **Список використаної літератури:**

1. Спортивне харчування. [Електроний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5\\_%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)
2. Сабанчук С. Б., Неруца Л. В. Сучасні проблеми формування ринку спортивного харчування в Україні//IV Всеукраїнська конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблем розвитку підприємств харчової промисловості: теорія та практика», м. Київ, НУХТ, 2016 р., с. 302-303
3. Міклашевська Ю. Б. Споживні властивості драгледодібних харчових продуктів для спортсменів/ Автореферат канд. дисер. К., 2015, с.32-33
4. Пісковацька В. Спортивне харчування: користь чи шкода. [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://myhelix.com.ua/articles/category-sport/post-47-sportivne-harchuvannya-korist-chi-shkoda>

## **IODINATED ADDITIVES TO MILK PROTEIN PRODUCTS OF FUNCTIONAL USE**

*Ivashyna L.L., Candidate of Technical Sciences,  
assistant professor of tourism and hotel and restaurant business department,*

*Starynets O.A., Candidate of Philological Sciences,  
assistant professor of tourism and hotel and restaurant business department,  
Cherkasy State Technological University*

The health of the population is one of the main directions of the society development. Among the various environmental factors that influence the human organism there is nutrition organizing and supply with products with improved qualities and composition.

The problem of iodine deficit in nutrition arose long ago and is still of immediate interest up to now.

Iodine is one of the micronutrient elements necessary for a human. The main source of iodine is food products from plant, animal and sea raw materials. Iodine daily requirement is on an average 100-200 mcg.

In an organism of an adult human there is 20-50 mg of iodine and almost half of it is concentrated in the thyroid and the rest is in the liver and muscular tissue.

Iodine has a peculiar biological significance. It is the constructive part of molecules of thyroid hormones. Iodine scarcity in a food ration works towards the development of a number of thyroid diseases (diffuse goiter, nodular goiter, cysts, tumors) and causes serious changes in metabolic activity that result in reproductive function disorders (infertility, miscarriage, premature delivery, high infant mortality rate), physical underdevelopment and mental retardation, anemia and other.

Iodine can be found in many products of plant and animal origin: vegetables (potatoes – 0,8...2,8 mcg%, radish and lettuce – 8 mcg%, beans – 12,1 mcg%); fruit and berries (from 1 mcg% in apricots and pears to 8 mcg% in grapes); mushrooms (champignons – 18 mcg%); grain and some products of its processing

(rice – 2,3 mcg%, patent wheat flour – 1,5 mcg%, unground buckwheat – 3,3 mcg%, millet – 4,5 mcg%, oat flakes «Hercules» – 6,0 mcg%); hen's eggs (20 mcg%); beef (7,2 mcg%); pork liver (13,1 mcg%).

Substantial source of organic iodine is seafood: sea fish (from 35 mcg% in sardine to 150 mcg% in walleye pollock, navaga, haddock, green cod and 160 mcg% in hake); prawns (110 mcg%); pinnipeds (130 mcg%); algae (dehydrated laminaria – 200...220 mg%).

Milk facilitates the digestion of minerals, but comparing to other products the level of microelement content is low in milk and dairy products. Thus, iodine content in milk and dairy products is 7,7...15 mcg%.

Among the wide range of milk products the milk protein concentrated products are of interest. Milk protein concentrate from butter milk that is produced from raw milk by combined subsidence of casein and whey proteins has the biological value that is notably higher than lactic cheese as whey proteins has the advantage of casein fractions according to the indispensable amino acids content. The higher nutrition value of the butter milk concentrate is determined by the content of 20,8% protein, 1,34% fat, 0,16% calcium, 0,24% phosphorus and microelements and water soluble vitamins.

The assortment of food products that are cooked from the milk protein concentrates includes the production of spread cheese, meat, bakery products and confectionery, ice cream, various dairy products, baby food.

Researches over the past few years discovered the relevancy of product expansion and enhancement of the biological value of food products based on the complex use of the milk raw products and derivatives of brown seaweeds.

Despite the fact that milk protein products has small amount of iodine content comparing with other food products, milk protein facilitates iodine assimilation by human organism. Combining milk proteins with seaweeds facilitates the delivery of the stable iodine to the organism on one side and supports the elimination of strontium and cesium radio nuclides.

Scientists worked out the technologies of milk protein mince with the use of iodinated additive Golden Cystoseira.

But the range of products with iodinated additives in Ukraine is limited and doesn't correspond to the needs of today.

On the basis of the number of previous researches and taking into account the data from the scientific and technical literature the technologies of producing the milk protein baked puddings with iodinated additives were worked out. In developed technologies it is provided the use of milk protein concentrate from the butter milk as the main component and introduction of iodinated additives — dehydrated laminaria, Golden Cystoseira, eelgrass — to the content of milk protein baked puddings.

As the designed milk protein baked puddings are new products that are planned for use at commercial facilities as well as at restaurant facilities, their nutrition value and functional and technological characteristics were studied.

It was discovered that studied products exceed the control sample by protein content by 21,15...24,0%. The protein of worked out baked puddings is more balanced as for amino acid content and doesn't contain limiting amino acids. The part of indispensable amino acids in proteins of worked out products comprises 15,68...23,64%. By the content of mineral elements and vitamins the worked out products also exceed the control sample.

According the organoleptical properties baked puddings that were worked out meet the requirements and are to a high standard that gives a possibility of their wide use at the production on the food industry enterprises and in restaurant facilities. Organoleptical properties of milk protein baked puddings with iodinated additives are given in Table 1.

*Table 1 – Organoleptical properties of milk protein baked puddings with iodinated additives*

Characteristic feature	Characteristics of baked puddings with		
	dehydrated laminaria	Golden Cystoseira	eelgrass
The form and appearance	Products of square or right-angled form, smooth surface without splits		
Consistence	Indiscrete mass, mellow and rich		
The colour of surface	Golden, without burn parts		



The colour of inside	White-yellow	White-yellow with brownish sprinklings of poppy seeds and Golden Cystoseira	White-yellow with greenish sprinklings of eelgrass
Taste	Milk protein, sweet, typical of milk protein products		
Smell	Pleasant, typical of milk protein products		

So, it is worth to work out new milk protein products enriched with seaweed additives. As the source of iodine it is reasonable to use the seaweeds that are produced on the territory of Ukraine, particularly potential in the technologies of milk protein products of different purpose is the usage of functional additives from Golden Cystoseira and eelgrass.

### References

1. Сердюк А.М. Соціально – гігієнічна проблема йоддефіцитних захворювань / А.М. Сердюк, В.Н. Корзун // Мат. XIV з'їзду гігієністів України «Гігієнічна наука та практика на рубежі століть» – Т. 2. – Дніпропетровськ, 19 – 21 травня 2004р. – Дніпропетровськ, 2004. – С. 397 – 400.
2. Андрейчук В.П. Органический йод и питание человека / В.П. Андрейчук // Пищевая промышленность. – 2004. – № 10. – С.90 – 92.
3. Технологія молочно-білкових запіканок з використанням йодвміщуючих водоростевих добавок : монографія / Г.В. Дейниченко, Л.Л. Івашина, Т.О. Колісниченко. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 124 с.

**ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ КАЙДЗЕН,  
ЯК ШЛЯХ ДО ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ**

*Портянко Т.М., кандидат технічних наук,  
доцент кафедри безпеки життєдіяльності  
Пшенишна Н.М., асистент кафедри  
безпеки життєдіяльності*

*Черкаський державний технологічний університет*

В останні десятиліття світ почав особливо швидко змінюватися, а людство все більше відчувати глобальні проблеми, що негативно впливають на якість життя. Якість життя населення є необхідною інтегральною характеристикою соціально економічної системи в умовах її трансформації та розвитку. Якість життя та розвиток людини складають змістовну основу сучасних підходів до проблем економічного зростання та розвитку суспільства. Забезпечення розвитку країни, добробут її населення напряму залежать від правильної соціальної політики держави, націленої на підвищення якості життя. Взаємозв'язок економічного зростання й людського розвитку традиційно є однією з ключових проблем економічних, філософських, соціологічних та інших наукових досліджень.

Україні сьогодні життєво необхідний прорив в економіці. Щоб повноцінно інтегруватися в європейський економічний простір, успішно конкурувати і перемагати на світовому ринку, нам потрібно буквально створити нове економічне диво. А саме це поняття асоціюється, в першу чергу, з Японією. Зокрема, з Toyota Motor Corporation, яка після Другої світової війни зробила просто неймовірний ривок у розвитку і незабаром стала символом світового індустріального лідерства.

На думку авторів, японська стратегія кайдзен, заснована на безперервному вдосконаленні всіх процесів в компанії та являється ключем до успіху. Японська історія філософії управління «Кайдзен» налічує вже багато століть і являє собою філософську систему мислення. Вона спрямована на постійне і, можна сказати, ледь помітне вдосконалення. У

перекладі з японської ієрогліф «Кайдзен» складається з двох частин. Частина Каі означає зміни, а Zen - добре, що разом є квінтесенцією філософії Кайдзен - хороші зміни або зміни на краще. Основа філософії кайдзен - особливе бачення всього, що відбувається на підприємстві з точки зору створеної цінності і втрат. Відповідно до цього підходу кожна операція над матеріалом, деталлю або документом, кожен рух людини, робота верстатів або комп'ютерів розглядаються з позиції того, яку додану цінність вони приносять для кінцевого споживача. Якщо наявність цих операцій не обумовлено потребами клієнта - це втрати. Постійне вдосконалення процесів і операцій в стилі кайдзен має покроковий характер і ґрунтується на підходах до повного усунення втрат, що не додають реальну цінність для споживача. Наприклад, у виробничих процесах до втрат відносять: перевиробництво, втрати часу через очікування, непотрібне транспортування і переміщення, зайву обробку і надлишок запасів, випуск дефектної продукції. Такі втрати не так просто побачити, і дійсно важко повністю від них позбутися. Кайдзен концентрує увагу саме на поступовому поліпшенні процесів, але це не означає поліпшення заради поліпшень. Результат важливий, але процес його досягнення значить нітрохи не менше. Мінімізувавши втрати за допомогою зазначених інструментів кайдзену, керівник або будь-який працівник вивільняє час для нових ідей та справ. Наприклад, кожен працівник може присвятити 2-3 години робочого часу улюбленій справі. Завдяки кайдзену люди мимоволі вчать аналізувати своє життя, формувати життєву стратегію і ставити цілі, бути зрілими й усвідомленими. Робота з втратами передбачає відмову від всіх зайвих дій, які не сприяють цінності продукту, а отже, підвищує ефективність людини і команди. Тобто потрібно прагнути тільки тих основних дій, без яких головна мета не буде досягнута. Це концептуальна зміна способу мислення від споживацтва до позиції «я можу дати більше і зробити краще». Вдосконалюючись через роботу, людина реалізує себе не просто як функцію, а відчуває причетність до результатів роботи всієї команди, до надзавдання. Тоді сенс життя людей стає більш усвідомленим, яскравим, повним.

Найвідомішим прикладом застосування філософії кайдзен в бізнесі є схема організації виробництва PDCA (Plan – Do – Check – Act). Цей принцип ліг в основу управління в компанії Toyota. Він має на увазі циклічне повторення набору алгоритмів (планування – дія – перевірка – доопрацювання), яке дозволяє знайти баланс між високоякісною продукцією і постійним впровадженням змін.

Кайдзен починається з проблеми, або точніше, з визнання, що вона існує. Якщо проблему не виявлено, значить, немає потреби в удосконаленні. У цьому відмінність кайдзен від традиційного менеджменту з американської та європейської моделі, а саме - рішення всіх проблемних ситуацій безпосередньо в місці їх виникнення, тобто там, де продукту (послугі) додається споживча цінність. В Японії ця методика отримала назву «Гентом генбуцу», що інтерпретується як «піти на місце і побачити реальну ситуацію, щоб зрозуміти її». У буквальному перекладі «Гентом» означає фактичне місце розташування, а «генбуцу» - реальні матеріали або вироби. Ще більш популярним став термін «Гемба», який означає «реальне місце» і використовується в тому ж значенні, що і «Гентом генбуцу». Першим кроком вирішення проблеми є розуміння того, що необхідно бути в Гемба. Це характерний тип поведінки для тих, хто практикує кайдзен - вони нічого не приймають на віру і нічого не вважають само собою зрозумілим; вони знають, про що говорять, оскільки бачили все своїми очима. Наприклад, в компанії Toyota (еталон застосування кайдзен) для виявлення першопричин проблем в Гемба широко використовується підхід «5 Чому», сенс якого полягає в питанні «чому», яке послідовно п'ять разів задається на одержувані відповіді. П'ять разів задавши просте питання «Чому?» І кожен раз відповівши на нього, ми можемо дістатися до суті проблеми, яка часто ховається за більш очевидними, що лежать на поверхні причинами. Якщо в разі виникнення будь-якої проблемної ситуації пошук її першопричини виявився поверхневим, якщо першопричину проблеми недостатньо наполегливо шукають, вжиті заходи можуть виявитися марними. Ось чому необхідно постійно повторювати питання «Чому?». У цьому полягає наукова основа Кайдзен і системи

Тойоти. Кайдзен пояснює, що факти, отримані в Гемба, завжди важливіше статистичних даних про стан процесу.

У повсякденну роботу по постійному, безперервному вдосконаленню втягується весь персонал компанії від робочих до менеджерів, і що вкрай необхідно - ефективно залучення співробітників проводиться шляхом зміни власних установок вищого керівництва і тільки через повне прийняття філософії кайдзен. Співробітники японських компаній, що практикують кайдзен, реалізують десятки пропозицій щодо поліпшень в рік, що значно вище за аналогічний показник в великих компаніях інших розвинених країн. Такий підхід до роботи автоматично підвищує ефективність праці, і є інструментом саморозвитку співробітників. Це вірний шлях до створення культури самонавчання. Менеджери, розмірковуючи про поліпшення в стилі кайдзен, як правило, побоюються дефіциту часу, адже часу катастрофічно не вистачає навіть в звичайному режимі роботи. Але лівова частка роботи керівника зводиться до вирішення вже виниклих проблем, тобто «гасіння пожеж». І вміння «гасити пожежі» на підприємстві часто цінується набагато вище, ніж запобігання цих «пожеж». А мета кайдзен - це досконалий процес з вбудованим в нього якістю, процес, який гарантовано дає правильний результат.

Сьогодні традиційний менеджмент, як і раніше орієнтований на кардинальні перетворення та інновації для досягнення технологічних проривів, наприклад, нове обладнання або інформаційні (комп'ютерні) системи. Це суттєві зміни для компаній, де і зосереджено основну увагу керівників. З таких позицій кайдзен розглядається як доповнення до перетворень для збільшення ефекту. Але насправді, ефект від постійних удосконалень в сумі порівняємо з впровадженням інновацій, а витрати - менше у багато разів. Правильний підхід до практичної реалізації і прихильність кайдзен доводить, чому японські компанії не зупиняються у своєму прагненні до зростання і розвитку, і на наш погляд, може дозволити будь-якому вітчизняному підприємству отримати стійкі результати в підвищенні ефективності бізнесу і, головне, не зупинитися на досягнутому рівні. Важливо зрозуміти, що кайдзен - не модна штучка на півроку, не просто набір малих розрізнених дій, застосовуваних без ме-

ти. Кайдзен - це довгострокова стратегія, яка включає постійні поліпшення кожного співробітника, незалежно від його функцій і посади.

Найцікавіше те, що хоча філософія кайдзену з'явилась як система управління саме у виробництві, та її можна (і потрібно) застосовувати у всіх сферах життя: професійному, соціальному, особистому, навіть для ведення домашнього господарства. Кайдзен придатний для людини будь-якого фаху, у тому числі творчого, до того ж не обов'язково застосовувати всі його інструменти, але якщо хоч базові ви зробіте складовою свого життя, то невдовзі побачите, як все змінюється на краще.

Досвід розвинутих країн доводить, що за умов сталого розвитку інновації повинні пропорційно здійснювати внесок в економічний і соціальний розвиток.

Підвищення якості життя людей у поєднанні зі створенням належних умов для реалізації інноваційної моделі економічного зростання, досягнення і перетворення високих стандартів якості життя у потужний чинник глобальної конкурентоспроможності України є стратегічними управлінськими завданнями.

### **Список використаної літератури:**

1. Вимірювання якості життя в Україні. Аналітична доповідь / Е.М. Лібанова, О.М. Гладун, Л.С. Лісогор та ін. К., 2003
2. Покатис В. Путь преобразований / В. Покатис // Forbes Украина. - № 3. - 2016. - с. 50-53.
3. Енциклопедія производственного менеджера. Кайдзен [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.uppro.ru/encyclopedia/kaizen-sistema.html>.
4. Имаи Масааки. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний [Електронний ресурс] / Масааки Имаи. - Режим доступу: <http://www.management.com.ua/qm/qm086.html>

## **ОСНОВИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТСТВА.**

*Субота В.В., старший викладач  
кафедри фізичного виховання та здоров'я людини  
Черкаський державний технологічний Університет*

Здорове харчування студентської молоді – одна з найважливіших проблем сьогодення, яка формує здоров'я і добробут нації в цілому. Правильне харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток організму, визначає розумовий і фізичний розвиток, оптимальне функціонування всіх органів і систем, формування імунітету та адаптаційних резервів організму.

Це твердження пояснюється тим, що їжа – це мультикомпонентний фактор навколишнього середовища, що містить понад 600 речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. Кожна з цих речовин посідає певне місце в складному гармонійному механізмі біохімічних процесів і сприяє належному фізичному розвитку людини.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** показує, що у більшості студентів порушений режим харчування, в складі меню майже відсутні перші страви, багато субпродуктів та сухих концентратів швидкого приготування, бутерброди, картопля, макаронні вироби, чай, кава, порушена кількість прийому їжі та її об'єм. У стравах переважають дешеві продукти з низькою біологічною цінністю, недостатнім є споживанням м'ясних, молочних, рибних продуктів, овочів і фруктів. В результаті неповноцінного харчування в Україні протягом 2000-2013 рр. вдвічі зросла захворюваність молоді на ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин, спостерігається виразна тенденція до набирання зайвої маси тіла та поширення ожиріння, значне поширення хвороб системи кровообігу, онкологічних захворювань.

**Нашою метою є** – вивчити та узагальнити стан і складові впливу збалансованого харчування на здоров'я студентської молоді.

**Виклад основного матеріалу.** Здоров'я студента неможливо забезпечити без раціонального харчування. Під раціональним харчуванням слід розуміти таке, що задовольняє фізіологічні потреби у харчових продуктах, сприяє підтриманню високої працездатності та здоров'я, тому їжу належить вживати не тільки як джерело енергії, а й як складний комплекс речовин, яким притаманна визначена біологічна активність, що справляє вплив на всі види обміну речовин в організмі.

Основу раціонального харчування складають три основних принципи:

**1. Баланс енергії** – передбачає відповідність енергії, яка надходить в організм з їжею, енергії, яка витрачається в процесах життєдіяльності. Встановлено, що для забезпечення нормальної життєдіяльності людини організму необхідно приблизно 2500-2800 ккал на добу у випадку розумової діяльності і 3000-3400 ккал – у випадку відносно високих фізичних навантажень.

**2. Принцип раціонального харчування** – повинна бути забезпечена потреба організму в основних харчових речовинах, включаючи джерела енергії (білки, жири, вуглеводи), незамінні амінокислоти, незамінні вищі жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини. Кожна з цих груп речовин виконує в організмі свої специфічні функції. Найбільше на цей час вивчені принципи збалансованості білків, жирів та вуглеводів. Для раціону здорового студента оптимальним є співвідношення білків, жирів та вуглеводів близьке до 1:1:4. Тобто, з кожних 60 ккал енергії, що отримує людина, 10 ккал повинно припадати на білки, 10 ккал – на жири і 40 ккал – на вуглеводи. Таке співвідношення кількостей основних поживних речовин максимально задовольняє як пластичні, так і енергетичні потреби людського організму. Необхідним є розгляд збалансованості окремих представників кожної групи поживних речовин:

- білкова збалансованість становить 85-90 г. на добу;



- збалансованість жирових компонентів становить 60-80 г. При цьому оптимальним співвідношенням рослинних і тваринних жирів вважається 7:3;

- збалансованість вуглеводів становить 400-500 г.;

- збалансованість вітамінів - щоденна потреба в них не перевищує кількох міліграм чи навіть мікрограм. Відповідно до рекомендацій ВООЗ, потреба людського організму у вітамінах повинна забезпечуватися, перш за все, за рахунок споживання натуральних продуктів;

- збалансованість мінеральних речовин - найбільш вивчена по відношенню до Кальцію, Фосфору та Магнію. Оптимальне співвідношення цих мікроелементів повинно становити 1:1,3:0,5. Найближче до оптимального це співвідношення спостерігається у молоці та молочних продуктах. Це забезпечує високий ступінь засвоєння Кальцію молока та молочних продуктів, що робить ці продукти незамінним джерелом Кальцію. Добра збалансованість Кальцію з іншими елементами відмічається в плодах та овочах, однак загальний вміст Кальцію в цих продуктах незначний, що знижує значення овочів як джерела Кальцію.

**3. Режим харчування** – дотримання визначеного часу споживання їжі, а також раціонального розподілу їжі при кожному її споживанні.

В основу принципу покладені чотири основні правила:

- регулярність харчування, яка враховує комплекс факторів, що забезпечують нормальне травлення;

- частота харчування протягом доби, яка повинна становити не менше 3-4 разів в день;

- раціональний підбір продуктів при кожному прийомі їжі;

- оптимальний розподіл їжі протягом дня, при якому вечеря не повинна перевищувати третини добового раціону.

**Висновки.** Харчування повинне забезпечувати гармонійний розвиток і злагоджену діяльність організму. Обов'язковим є - чотири групи харчових продуктів які входять до щоденного раціону: 1. м'ясо, риба, яйця – джерела білків та мінеральних речовин; 2. картопля, хліб, крупи та інші продукти з зернових – джерела білків, вуглеводів; 3. молоко та молочні продукти – джерела білків, вуглеводів, кальцію,

вітамінів групи В; 4. фрукти та овочі – джерела вітамінів та мінеральних речовин.

Харчовий раціон по кількості і якості необхідно збалансувати з потребами людини відповідно до її професії, віку, статі.

### **Список використаної літератури:**

1. Гриньова М. В. Організація збалансованого харчування для активізації розумової діяльності студентської молоді / М. В. Гриньова, Н.О. Коновал // Матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару. Педагогічна майстерність: «Навчально-методичне забезпечення теорії і технології професійного розвитку вчителя (до 95-річчя від дня народження В. О. Сухомлинського)» ( м. Полтава, 26 вересня 2013 р.).

2. Гуліч М.П. Раціональне харчування та здоровий спосіб життя основні чинники збереження здоров'я населення. Проблемы старения и долголетия / М.П. Гуліч. – 2011. – Т.20. – С. 128 – 132.

3. Коновал Н. О. Розробки рекомендацій щодо організації збалансованого харчування студентської молоді / Н.О. Коновал // Матеріали Всеукраїнського семінару з міжнародною участю «Підготовка майбутніх керівників навчальних закладів до інноваційного управління. Наукова мобільність у програмі «Горизонт 2020»(дії Марії СклодовськоїКюрі)» (м. Полтава, 8 жовтня 2013 р.) / За заг. ред. проф. М.В. Гриньової. – Київ-Полтава, 2013. – 135 с.

4. Кузьмінська, О. В. Значення раціонального харчування для підтримки здоров'я молоді / О.В. Кузьмінська, М.С. Червона. – Кн. 4. – К.: Державний ін-т проблем сім'ї та молоді, 2005. — С. 13-22.

5. Пересічний М. І. Концепція організації харчування студентів / М. І. Пересічний, П. О. Карпенко, С. М. Пересічна // Проблемы старения и долголетия. – 2011. – Т. 20, No 2. – С. 177-188.

## **ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО КУЛІНАРНОГО МИСТЕЦТВА**

*Шестель О.Г., кандидат філологічних наук,  
доцент кафедри туризму та  
готельно-ресторанної справи*

*Литвин Т.П., викладач кафедри туризму  
та готельно-ресторанної справи*

*Черкаський державний технологічний університету*

Саме з перших спроб використання вогню людиною і починається історія кулінарного мистецтва. Звичайно, що у первісних людей це була примітивна кулінарія, тому до витонченої кулінарної майстерності передувало не одне століття динамічного розвитку, що ввібрав на своєму шляху всі досягнення науки та техніки. Всебічних удосконалень та змін набула кулінарія з розвитком людства.

Українська народна кухня – це культурна спадщина народу, як мова, література, мистецтво. Це здобуток, яким можна пишатися.

Кухарське мистецтво – вміння змішувати смакові властивості різних продуктів, поєднуючи їх, або, навпаки, підкреслюючи їх контрастність.

Розвиток українського кулінарного мистецтва відбувався багато століть поспіль, з давніх часів кочових племен і до сьогодні, тому різноманітність страв української кухні відзначається надзвичайною поживністю та унікальними смаковими якостями. Рецептūra українських народних страв вирізняється складністю та комбінацією способів приготування.

Зауважимо, що українська кухня широко відома у світі, про що свідчить входження українських національних страв і харчових продуктів у міжнародну ресторанну кухню (борщів, виробів з житнього борошна, гречки, вареників, млинців та іншого).

Українська кулінарія ввібрала в себе не тільки звичаї і смаки свого народу, а й, в зв'язку з довгим періодом свого історичного розвитку, відобразила соціальні, природні та кліматичні

умови та особливості, в яких формувався український народ як нація.

Мета дослідження – проаналізувати історичні аспекти формування та розвитку основних страв української кухні.

Літописи та інші писемні пам'ятки, а також археологічні розкопки, свідчать про багатство і різноманітність їжі, що споживало населення Середньої Наддніпряниці в період Київської Русі. Крім продуктів переробки зерна і різних овочів (капусти, ріпи, цибулі, часнику), до складу їжі входило м'ясо свійських тварин (свиней, овець, кіз, корів, телят) і птиці (курей, гусей, качок, голубів, тетеревів і рябчиків). З диких звірів найчастіше вживали для харчування диких свиней (вепрів), зайців. З городніх овочів використовували свіжу й квашену капусту, буряки, редьку, моркву, огірки, гарбузи. Досить значну роль у харчуванні відігравали бобові культури: горох, сочевиця, боби. З фруктів і ягід споживали яблука, вишні, сливи, смородину, брусницю, малину, журавлину [4, с. 63].

Географічно-кліматичні умови та землеробський напрямок господарства дозволяли населенню України харчуватися як рослинною, так і м'ясною їжею. Уже в період трипільської культури (5 тисяч років тому) населення вирощувало зернові культури: пшеницю, ячмінь і просо. Поряд з землеробством, східнослов'янські племена займалися розведенням великої та дрібної рогатої худоби, свиней, а також полюванням і рибальством.

Оскільки українці – хліборобський народ, традиційна культура ґрунтується на шануванні хліба. Повага до хліба відображається і в традиціях українців. У всіх районах України меню в основному складалося з хлібних страв і борошняних виробів. Традиційними є вареники, галушки, гречаники, шулики, млинчики, й обрядові – коровай, мандрики, паска, шишки. Доповненням до борошняних страв для наших предків були риба, ягоди, молоко та молокопродукти, олії, рідше – м'ясо. У щоденному побуті м'ясо використовували переважно у вигляді сала та смальцю, а ковбаси й інші м'ясні продукти можна було побачити на столі лише у свята.

Традиційні страви в основному повсякденні, готувалися вони в основному легко та швидко, не потребували багато часу. Відтак, українська народна кухня взяла свій початок від простих у приготуванні сільських страв, основою яких є зла-

кові та овочі, такі як картопля, капуста, буряк та гриби. Тому й традиційна кухня українців багата великим розмаїттям овочевих страв. Це – і борщ, і капуста, і голубці, і квашена капуста, і солоні огірки, і гарбузова каша. Любили українці також різноманітні страви з яєць, особливо – яєчно із салом і ковбасою.

З пшениці робили не тільки борошно, а й крупи, з яких варили кутю: «Завдання дівчат було приготувати вечерю, а для цього вони зносили до паніматки хто що мав: одна муки на вареники, інша сиру, ще інша масла – всього, чого треба» [2, с. 40].

В процесі приготування страв використовували тваринний жир, різні олії, оцет і горіхи. Мед відіграв немалу роль у харчуванні через відсутність цукру.

Найбільшого поширення серед напоїв домашнього виробництва набули саме солодкі напої – узвари з сушки, або ж з свіжих ягід та фруктів, і навіть, листя та гілок окремих дерев та кущів. До прикладу, з груш, яблук та вишні, малини чи абрикос – взимку в сушеному вигляді, а влітку – в свіжому – готували різноманітні кисілі, фруктові бабці та холодці. З цілющих лікарських рослин заварювали й вживали настої: липового цвіту, звіробою і ромашки, подекуди їх використовують і зараз. Розповсюдженими і сьогодні є узвари з журавлини та малини, особливо в холодну пору року. Не хетували українці і молочними напоями, особливої популярності набули – солодке кисле молоко (кисляк), сироватка, ряжанка та пряжене молоко. З появою та розповсюдженням на території України цукру асортимент напоїв значно розширився.

Серед солодких страв на той час були відомі: кутя з медом, кутя з маком і горіхами, рис з медом і корицею, кутя з ізіюмом і горіхами, юха з сушених яблук, слив та вишень (узвар), що мали тривалий час також обрядне значення. Приготування їжі, як певна майстерність, виділилось в окрему спеціальність при княжих дворах і монастирях. Так, вже в XI ст. в Києво-Печерському монастирі серед ченців було кілька кухарів. Кухарі були також і в багатих родин.

У XVIII ст. в Україні з'являється картопля, яка швидко розповсюджується серед населення. Її починають широко використовувати для приготування перших і других страв. З цього часу всі борщі, супи та юшки готуються з картоплею. Картоплю використовують у вареному, смаженому та печеному ви-

гляді. З неї виготовляють крохмаль і патоку, які дали можливість населенню приготувати киселі і солодке тісто, використовуючи для цього патоку.

Починають вирощувати також полуниці й суниці, які сприяють розширенню асортименту страв української кухні.

У XVIII ст. в Україні з'являється соняшник, з якого почали добувати соняшникову олію, що використовувалася для багатьох страв, та гірчиця для виробництва олії і приправи до м'ясних страв.

У XIX ст. з'являються такі овочеві культури, як помідори і баклажани. Помідори використовуються для приготування холодних закусок і других страв. З помідорів виготовляють томат-пюре, який використовується при готуванні борщів і соусів.

Поява на Україні в XIX ст. культури цукрових буряків та виробництво з них цукру значно збагатили народну кухню. Значно розширився асортимент напоїв. Почали приготувати різні наливки, варенухи та інші напої домашнього і промислового виготовлення.

Національні традиції в харчуванні в більшості народів визначаються географічним положенням. У країнах, що омиваються морями і океанами, в раціоні харчування переважають продукти моря, а народи лісостепових районів надають перевагу продуктам тваринного походження. Таким чином, що наша кулінарна культура, як і інших країн, світу походить з далекого минулого. Тому вже в наш час ця галузь досить розвинута, вдосконалюється та розширюється.

Таким чином, український народ любить і готує страви національної кухні, чимало з яких зажили світової слави. Багато страв нашої кухні стали постійною складовою частиною у харчуванні інших, особливо слов'янських народів.

### **Список використаної літератури**

1. Артюх Л. Ф. Традиційна українська кухня в народному календарі / Л. Ф. Артюх. – К. : Балтія-Друк, 2006. – 232 с.
2. Воропай Олекса. Звичаї нашого народу: Етнографічні нариси / Олекса Воропай : В 2-х т. – К. : Оберіг, 1991. – Т. 1. – 456 с. – Т. 2. – 448 с. – (Ре-принт. – Мюнхен: Українське видавництво, 1958).
3. Закладний В. П. Чого не їли предки наші. Українська кухня за «Енеїдою» І.П. Котляревського / В. П. Закладний, М. В. Закладний. – Полтава : Дівосвіт, 2005. – 184 с.
4. Смоляр В. І. Формування і розквіт української кухні / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – № 2. – 2008. – С. 63–67.

## ХАРЧУВАННЯ ПІД ЧАС ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ

*Ярославська Л.П.* – кандидат історичних наук,  
доцент кафедри фізичного виховання та здоров'я людини

*Загородній В.В.* – кандидат медичних наук,  
завідувач кафедри фізичного виховання  
та здоров'я людини

*Черкаський державний технологічний університет*

Під час регулярних занять спортом та інтенсивним фізичним навантаженням потрібно приділяти особливу увагу правильному, здоровому та функціональному харчуванню. Потреба у мінералах та вітамінах, амінокислотах які тісно взаємодіють між собою, значно підвищується. Прикладом може слугувати взаємодія в організмі фосфору, кальцію і магнію, де надлишок фосфору спонукає до втрати кальцію, що призводить до виникнення остеопорозу, а в той же час, нормальне функціонування транспортної системи кальцію відбувається лише при споживанні 400-700 мг магнію. (2,5)

Із-за швидкого зростання та підвищених енергозатрат під час тренувань, спортсменам, молодим людям, особливо, підліткам, загрожує дефіцит заліза, тому їм потрібно приділяти увагу залізу та кальцію і знати про гемінові та негемінові продукти.

Мінеральні речовин та вітаміни сприяють підвищенню м'язової працездатності спортсменів є активаторами деяких ферментів та гормонів, стимулюють певні ланки обміну речовин, беруть участь у пластичних процесах побудови кісткових, м'язевих тканин, у кислотно-окисних реакціях.

Для запобігання порушень діяльності опорно-рухового апарату, функції суглобів та їх зміцнення, спортсменам потрібно споживати продукти природного походження зі складом хондроїтинсульфату, глюкозаміну, гідролізату, риб'ячому жиру, що містяться у рибних та м'ясних відварах (яловичого та курячого хрящів). Варто вживати функціональні продукти, що призначені для щоденного систематичного вживання та мають природне або штучне походження, а також враховують функціональну корисність або біологі-

чну цінність. До основних груп цих продуктів відносять кисломолочні продукти (пробіотики, лактобактерії); овочі і фрукти, які вирощуються в даному регіоні; продукти, які виконують в організмі функцію «мітли»; морепродукти та риба; рослинна олія.

Людям, які займаються спортом та інтенсивним фізичним навантаженням потрібно звертати увагу на щоденне вживання свіжих натуральних продуктів рослинного походження (фрукти, овочі, висівки, крупи, житній хліб), а також щоденне споживання кисломолочних продуктів, які регулюють діяльність шлунково-кишкового тракту та підвищують імунітет; не менше двох разів в тиждень споживати морепродукти та рибу, що містять омега-3-жирні кислоти.

У період напружених тренувань щоденно споживати традиційні національні перші страви, виготовлені на рибних та м'ясних відварах, білкові продукти (м'ясо риби, птиці, червоне м'ясо), а також близько 30 гр нерафінованої олії, що містить вітамін E та має антиоксидатні властивості.

Під час тренування організм людини втрачає з потом багато води і солей. Тому питний режим потрібно відкоригувати відповідно до цих втрат погодинно. Вживання достатньої кількості рідини (30 г на 1 кг ваги) також позитивно впливатиме на засвоєння їжі.

Щодо розподілу прийомів їжі при тренуваннях **різної спрямованості необхідно дотримуватися таких принципів:**

- аеробне тренування для спалювання жиру – слід утриматися від їжі протягом 4-5 годин до тренування. Після тренування можна і потрібно їсти;

- тренування на силову витривалість для зменшення об'єму м'язів і жиру - за 1,5 години до тренування потрібно з'їсти невелику кількість (100-150 г) складних вуглеводів. Після тренування можна їсти не раніше ніж через годину, переважно білкову їжу.

- тренування на силу та / або обсяг м'язів – за 1,5 години до тренування треба їсти складні вуглеводи (150-200 г). Протягом двох годин після тренування краще не їсти, потім вживати вуглеводи і білкову їжу.



Отже, для забезпечення спортсмена-студента, молодій людини необхідною кількістю енергії та поживними речовинами, які б відповідали її витратам у процесі тренувальної та змагальної діяльності, потрібно дотримуватися принципів збалансованого функціонального харчування (звертаючи особливу увагу принципам збалансованості між кількостями основних харчових речовин, вітамінами, мікроелементами), включаючи режим харчування, розподіл калорійності, вибору харчових речовин, продуктів та їхньої комбінації; вибору адекватних прийомів їжі залежно від режиму тренувань та змагань (особливо в умовах нервово-емоційних напружень), від індивідуальних антропометричних, фізіологічних та метаболічних даних спортсмена.

### **Список використаної літератури:**

1. Замойська К. Раціональне харчування студентів – запорука їхнього здоров'я / К. Замойська, С. Замойський, Д. Вільчинська, О. // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. : Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 132. – С. 319-323.
2. Земцова І. І. Сучасні концепції харчування спортсменів *Спортивна медицина*, № 2, 2012. С. 77-84
3. Мороз Олеся *Тренування і харчування. Режим доступу: <https://medfond.com/porady/trenuvannya-i-harchuvannya.html>*
4. Питание спортсменов / под. ред. К. Розенблюм. – К.: Олимп. Лит., 2005. – 536 с.
5. Филамеева О.В. Научные основы профилактики остеопороза в детском, подростковом и юношеском возрасте на популяционном уровне : дис. ... доктора мед.наук. – Новосибирск, 2008. – 269 с.

## **ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

*Беляєва С.С., кандидат економічних наук,  
доцент кафедри туризму та  
готельно-ресторанної справи  
Черкаський державний технологічний університет*

Забезпечення захисту життя, здоров'я та інтересів споживачів є основополягаючим підґрунтям для державного регулювання в Україні у сфері безпеки харчових продуктів [1]. Здійснюватися державне регулювання безпеки та окремих показників якості харчових продуктів в Україні можливо завдяки встановленню санітарних заходів і вимог до окремих показників якості харчових продуктів; державної реєстрації визначених Законом «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» [1]; видачі, припинення, анулювання та поновлення експлуатаційного дозволу; інформування та підвищення обізнаності операторів ринку і споживачів щодо безпеки та окремих показників якості харчових продуктів; встановлення вимог щодо стану здоров'я персоналу потужностей; участі у роботі відповідних міжнародних організацій; здійснення державного контролю; притягнення операторів ринку, їх посадових осіб до відповідальності у разі порушення законодавства про безпеку та окремі показники якості харчових продуктів [1].

Законодавство про безпеку та окремі показники якості харчових продуктів складається з Конституції України [2], Закону «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» [1], законів України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» [3], «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [4] та інших актів, виданих відповідно до зазначених нормативно-правових актів. Коли законодавством передбачено обов'язковість виконання порядку відбору зразків харчових

продуктів, дотримання вимог відповідних стандартів для харчових продуктів і методики досліджень (випробувань), ця вимога є беззаперечною. В інших випадках немає потреби дотримуватися цих установ. У разі, коли Верховна Рада України надала згоду на обов'язковість виконання відповідних міжнародних договорів щодо харчових продуктів, пріоритетним й обов'язковим є вимога щодо застосування правил саме згідно міжнародних договорів. Варто зазначити, що дія Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» поширюється на санітарні заходи, об'єкти санітарних заходів; вимоги до окремих показників якості харчових продуктів; операторів ринку та потужності.

Відповідно до частини другої статті 3 Закону України «Про прожитковий мінімум», керуючись пунктом 8 Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 2015 року № 267, затверджено Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії [5].

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 10 вересня 2014 року № 442 «Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади» в Україні утворена Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (далі – Держпродспоживслужба) [6]. Постановою КМУ від 02 вересня 2015 року № 667 затверджено Положення про Держпродспоживслужбу. Територіальні органи Держпродспоживслужби утворені постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 року № 1092. Наказом Міністерство аграрної політики та продовольства України від 12.04.2017 № 209 затверджено Положення про Головне управління Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів в області, в місті Києві [7].

Структурними підрозділами в Держпродспоживслужбі на сьогодні визначені: Управління безпечності харчових продуктів та ветеринарної медицини, Управління державного нагляду за дотриманням санітарного законодавства, Управління фітосанітарної безпеки, Сектор контролю за регульованими цінами, Управління захисту споживачів [8].

До законодавчої бази щодо державного регулювання стосовно харчових продуктів, окрім зазначених вище, відносяться:

– Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» від 5 квітня 2007 року № 877-V;

– Постанова КМУ від 11.11.2015 № 930 «Про затвердження Порядку видачі експлуатаційного дозволу, форми експлуатаційного дозволу та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України»;

– Закон України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною» від 07 квітня 2015 року № 287-VIII;

– Постанова КМУ від 31.10.2018 року № 896 «Порядок визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів ринку (потужностей) вимогам законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, які здійснюються Державною службою з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, та критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження»;

– Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 06.02.2017 № 42 «Про затвердження форми акта, складеного за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного контролю стосовно додержання операторами ринку гігієнічних вимог щодо поводження з харчовими продуктами»;

– Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 07.03.2018 № 130 «Про затвердження уніфікованої форми акта, що складається за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного нагляду (контролю) щодо додержання суб'єктом господарювання вимог законодавства у сфері ветеринарної медицини»;

– Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 10.02.2016 № 39 «Про затвердження Порядку проведення державної реєстрації потужностей, ведення державного реєстру потужностей операторів ринку та надання інформації з нього заінтересованим суб'єктам»;

– Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 07.10.2016 № 365 «Про затвердження Порядку

ведення реєстру операторів ринку та потужностей, на які видано експлуатаційний дозвіл»;

– Закон України «Про ветеринарну медицину» 25 червня 1992 року № 2498-XII;

– Постанова КМУ від 05.11.2008 № 978 «Про затвердження Порядку видачі експлуатаційного дозволу» [9].

Таким чином, враховуючи чинну законодавчу базу та відповідні стандарти щодо регулювання правовідносин і забезпечення якості та безпеки в сегменті господарювання, що має безпосереднє відношення до харчових продуктів, можливо зробити висновок про пріоритетне значення вирішення питань, які стосуються харчових продуктів. Регулювання, облік, контроль, маркетинг і менеджмент, стратегія розвитку галузі, екологічність та безпечність продуктів харчування, їх раціональне використання та збереження – це далеко не повний перелік важливих сторін для розгляду та визначення заходів, методів, технологій з метою покращення якості, врахування синергії дій та взаємообумовленості зв'язків у логістичних процесах, розробці та впровадженні інновацій.

### **Список використаної літератури:**

1. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80/print>

2. Конституція України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80/print>

3. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин : Закон України від 18 травня 2017 року № 2042-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19/print>

4. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 6 грудня 2018 року № 2639-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19/print>

5. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 № 1073 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17/print>

6. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.consumer.gov.ua/ContentPages/Pro\\_Sluzhbu/284/](http://www.consumer.gov.ua/ContentPages/Pro_Sluzhbu/284/)

7. Про затвердження Положення про Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів : Постанова Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2015 р. № 667 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/667-2015-%D0%BE>

8. Головне управління Держпродспоживслужби в Черкаській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cherk-consumer.gov.ua/>

9. Законодавча база [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cherk-consumer.gov.ua/zakonodavcha-baza>

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОС- ЛИННОЇ СИРОВИНИ У ЯКОСТІ ПРЕБІОТИКІВ**

*Куракін О.Б., старший викладач  
кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,  
Черкаський державний технологічний університет*

Людина, як і будь-який інший живий організм, являє собою відкриту термодинамічну систему, яка може зберігати свою цілісність та здатність до самовідтворення завдяки постійному обміну речовин із зовнішнім середовищем.

Дослідженням теоретичних аспектів адекватного харчування вчені приділяють значну увагу. Так виділяють наступні положення адекватного харчування:

- необхідними компонентами їжі є не тільки нутрієнти, але й баластні речовини (харчові волокна);

- нормальне харчування забезпечується як потоком нутрієнтів із травного каналу, так і кількома спрямуваннями нутритивних і регуляторних речовин, що мають життєво важливе значення;

- існує ендоекологія організму, що утворюється мікрофлорою його кишок;

- баланс харчових речовин досягається внаслідок звільнення нутрієнтів із структур їжі шляхом ферментативного розщеплення її макромолекул за рахунок порожнинного й мембранного травлення (у ряді випадків внутрішньоклітинного), а також внаслідок синтезу нових речовин, у тому числі незамінних;

- харчування підтримує молекулярний склад і відшкодовує енергетичні та пластичні витрати організму на основний обмін, зовнішню роботу й ріст.

Харчування суттєво впливає на стан здоров'я, працездатність та тривалість життя людини. Здорове харчування — один із головних чинників, які визначають здоров'я нації, забезпечують гармонійний розвиток людини, профілактику захворювань.

У зв'язку з погіршенням екологічних умов навколишнього середовища, зниження якості продуктів харчування, та неналежним ставленням населення до власного режиму харчування спостерігається зростання захворювань шлунково-кишкового тракту. Однією з причин таких хвороб є порушення мікрофлори кишечника. Тому більшість лікарів-дієтологів та гастроентерологів рекомендують включати до раціону продукти, котрі містять пробіотики та пребіотики.

Пробіотики – живі мікроорганізми, які можуть позитивно впливати на здоров'я людини, нормалізувати склад і функції мікрофлори шлунково-кишкового тракту (найчастіше це біфідобактерії і лактобацили, здатні проявляти антагонізм проти патогенних й умовно-патогенних мікробів).

Пребіотики – речовини, що важко засвоюються організмом з властивою селективною стимуляцією життєдіяльності мікроорганізмів, які входять до складу мікрофлори нижніх відділів кишечника.

Тобто пребіотики сприятливо впливають на функціонування мікрофлори шлунково-кишкового тракту. До пребіотиків відносяться речовини, які повинні задовольнити наступні вимоги:

- не гідролізуватися і не всмоктуватися у верхній частині шлунково-кишкового тракту;

- бути селективним субстратом для корисних бактерій, що живуть у товстому кишечнику, тобто стимулювати їхній ріст чи біохімічну активність;

- змінювати баланс кишкової мікрофлори в сторону більш сприятливого для організму людини складу;

- індукувати корисні ефекти не тільки на рівні шлунково-кишкового тракту, але й організму в цілому, тобто забезпечувати системні ефекти.

Основними видами пребіотиків є:

- моноцукри, спирти (ксиліт, мелібіоза, ксилобіоза, рафіноза, сорбіт та ін.)

- олігоцукри (лактоза, лацитол, соєвий олігоцукрид, латитоолігоцукрид, фруктоолігоцукрид, галактоолігоцукрид, ізомальтоолігоцукрид, д та ін.);



- поліцукри (пектини, пулулан, декстрин, інулін, хітозан);
- ферменти;
- пептиди, зокрема соєві та молочні;
- амінокислоти (валін, аргинін, глутамінова кислота);
- антиоксиданти (вітамін А, С, Е,  $\alpha$ -,  $\beta$ -каротини, інші каротиноїди, глутатіон, убіхінол, солі селену тощо);
- ненасичені жирні кислоти;
- органічні кислоти;
- рослинні і мікробні екстракти та ін.

Одним із перспективних джерел пребіотиків є нетрадиційна рослинна сировина, зокрема продукти її переробки (вичавки, порошки, екстракти, підварки тощо). Підприємствами харчової промисловості при переробці плодово-овочевої продукції щороку утилізується значна кількість відходів, яка слугує джерелом для отримання функціональних компонентів. Тому доцільним є обґрунтування переробки цих відходів для використання у якості лікувально-профілактичних засобів. Ми пропонуємо використовувати зокрема кріопорошки з дикорослих ягід бузини чорної, обліпихи та калини, які в достатній кількості культивуються в Україні. Ці рослини здавна використовувались в народній медицині, а дослідженню їхнього впливу на організм людини та хімічного складу плодів присвячена робота багатьох науковців.

Хімічний склад порошоків дикорослих ягід наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст біологічно активних і поживних речовин в порошках із калини, бузини чорної і обліпихи

Показники якості	Порошки		
	Із калини	Із бузини чорної	Із обліпихи
Антоціанові барвникові речовини, %	10,55	30,99	-
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), мг в 100 г	697,25	3661,97	-
Флавонові глікозиди (за рутином), мг в 100 г	917,43	633,80	1699,07
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	412,84	1004,69	824,07

Вітаміни (мг в 100 г):			
L-аскорбінова кислота	196,79	217,84	392,96
Каротин	5,05	3,76	10,65
α-токоферол	9,17	4,23	9,94
Загальний цукор, %	33,49	42,72	38,43
Целюлоза, %	6,88	7,51	12,04
Пектинові речовини, %	9,63	10,33	5,41
Білок, %	2,75	4,69	3,09
Органічні кислоти (за яблучною кислотою), %	7,80	5,16	9,24

Аналізуючи склад нетрадиційної рослинної сировини (кріопорошків дикорослих ягід) можна зробити висновок, що вона є постачальником значної кількості речовин з пребіотичними властивостями, які не лише позитивно впливають на розвиток мікрофлори кишечника, а й здійснюють загальний лікувально-профілактичний вплив на організм. Тому впровадження безвідходного виробництва та переробка плодово-овочевих відходів підприємств на нетрадиційну харчову сировину є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості. А використання отриманої нетрадиційної сировини у харчуванні населення – завданням для ресторанного господарства та медицини.

### Список використаної літератури

1. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.]/І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 544 с.
2. Активация растительных биологически активных веществ физическими методами [Текст]: монографія/ Р. Ю. Павлюк, Н. В. Дібрівська, В. А. Павлюк, В. В. Яницький, Т. В. Крячко; Харківський держ. ун-т харч. та торгівлі; Полтавський ун-т екон. і торгівлі; Харківський торгов.-екон. ін.-т КНТЕУ; Департамент харч. пром.-сті Міністерства аграрної політики України. - Х.: ХДУХТ, 201-. - 152 с.
3. Грисюк Н. М., Елин Е. Я. Дикорастущие, пищевые, технические и медоносные растения Украины: Справочник. - К.: Урожай, 1993. - 208 с.
4. Кошечев А. К., Кошечев А. А. Дикорастущие съедобные растения. - М.: Колос, 1994. - 351 с.
5. Пищевая химия/ Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. и др. Под ред. А. П. Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 592 с.
6. Фармацевтична енциклопедія [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/922/prebiotiki>
7. Пробиотики и пребиотики [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://medportal.ru/mednovosti/main/2014/06/04/379prebiotiki/>

## ГОСТИНИЧНО - РЕСТОРАННЫЙ БИЗНЕС И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Дидманидзе Ибраим – профессор  
Кахиани Григол – профессор  
Дидманидзе Дидар – академический доктор  
Батумский Государственный университет  
Шота Руставели*

За последние годы индустрия гостинично-ресторанного бизнеса претерпела весьма существенные изменения в связи с внедрением новых компьютерных технологий. Желая поднять престиж своей гостиницы или пансионата, обеспечить четкость и оперативность обслуживания клиентов, наладить контроль за действиями персонала и т.п., руководители гостиницы неминуемо приходят к мысли о необходимости приобретения и последующего внедрения автоматизированной гостиничной системы. Учитывая ускоренный темп современной жизни, когда каждая секунда на счету, многие люди остаются недовольны качеством оказываемых им в ресторане услуг, а порой и не оказываемых, если в ресторане нет свободных мест. В борьбе с этими проблемами могут помочь информационные технологии. Те страны, которые уже несколько лет используют в своем ресторанном бизнесе ИТ, получили конкурентные преимущества и добились немалых успехов.

Успешное функционирование любой фирмы на рынке туристского бизнеса практически немислимо без использования современных информационных технологий. Целью информационной технологии управления является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, имеющих дело с принятием решений. Она может быть полезна на любом уровне управления.

Несмотря на многочисленность комплексных систем автоматизации гостиничных хозяйств, основные принципы построения подобных систем довольно схожи: все системы представляют собой интегрированные пакеты программ,

автоматизирующих деятельность основных служб гостиницы: управление номерным фондом, административной, коммерческой, инженерной, службы общественного питания. Несомненным лидером в сфере компьютерного резервирования является сеть Internet. Именно поэтому гостиницы создают собственные Internet – серверы, через которые и осуществляется доступ к информации и бронированию.

В борьбе за клиента, операторы активно начинают внедрять новые технологические решения в кассовой зоне, такие как кассовые станции R-Keeper с дополнительным экраном для гостя. В то время как кассир вносит заказ в систему, гость видит на втором экране свой заказ полностью и может в случае необходимости его скорректировать, если что-то занесено не верно. Пока знатоки спорили, насколько полезно или вредно новое изобретение от Apple, iPady успели стать революционной инновацией в ресторанном бизнесе, заменив собой старинные привычные гроссбухи-меню.

Кроме очевидных преимуществ, которые дает использование информационных технологий в гостиничном бизнесе, возникает множество проблем, обусловленных требованиями, предъявляемыми к условиям эксплуатации и грамотному применению. Основной проблемой при установке программного обеспечения, помимо технических вопросов, является компьютерная неграмотность и недостаточная квалифицированность персонала. Оценивая состояние рынка в плане развития и использования компьютерных технологий важно отметить, что многое зависит от менеджмента отеля. В ведущих гостиницах, входящих в глобальные гостиничные цепи, работа полностью автоматизирована, технологична, имеются собственные компьютерные и Internet – службы. Но здесь действует известное правило «20-80»: 20% активных гостиниц обеспечивают 80% потребностей клиентов.

Изобретение QR-кода — двухмерного штрих-кода — открыло новые неограниченные возможности для on-line взаимодействия компаний и потребителей. матричный код способен удерживать огромный объем информации в виде текста, цифр, URL-адресов, календарей, схем, изображений. Скорость распознавания QR-кода очень высока, его можно

размещать на любых носителях, начиная от кассовых чеков и меню и заканчивая различными вывесками и даже растяжками. Сканировать же его можно легко.

Именно на этих вопросах заострится наше внимание в данной работе.

### Литература

1. Дидманидзе Ибраим, Кахиани Григол. Информационные технологии в ресторанном бизнесе. Материали ПЕРШОЇ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ». 19-20 жовтня ЧЕРКАСИ ЧДТУ 2017. Стр. 36-37.
2. Абляев С.В., Пушкарев Н.Н. Управление человеческими ресурсами на основе компьютерных технологий / Под ред. Н.Ф. Пушкарева. - М: Финансы и статистика, 2009. – 176 с

## АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

- Elżbieta Kurowska-Tabor 12  
Ivashyna L.L. - 110  
Korcok D.J. - 4  
Marian Jaskula- 12  
Roman Naidan - 83  
Starynets O.A. - 110  
Wiesław Kopeć - 83  
Абрамова А.О. - 33  
Андронович Г.М. - 52  
Безносик Ю. О. - 14,25,44  
Белявський Г.А - 73  
Беляєва С.С. - 130  
Бишовець Л.Г. - 92  
Білик О.А. - 9,52  
Бойко Т.В. - 33  
Бондаренко Ю.В. - 52  
Бондарчук З.В. - 49  
Бугаєва Л. М. - 14,44  
Бурченко Л.М. - 9  
Герман І. В. - 95  
Гончаренко А.С. - 20  
Гончаренко Т.П. - 66  
Демченко В.Л. - 28  
Дидманидзе Ибраим. - 139  
Штомпель В.І. - 28  
Дудко К.О. - 41  
Жицька Л.І. - 38,55  
Задорожня В.І. - 55  
Кахиани Григол - 139  
Квітка О.О. - 58  
Клименко Д.Р. - 58  
Коваленко В.В. - 61 Маг-  
льований В. В. - 107  
Кукуєва В.В. - 23  
Куракін О.Б. - 135  
Куриленко Ю.М. - 49  
КучерД.В. - 38  
Литвин Т.П. - 123  
Литвяк В.В. - 78  
Мислюк О.О. - 61  
Нагорнюк О.М - 73  
Нагурна Н.А. - 7,17  
Онопрієнко О. В. - 87  
Онопрієнко О. М - 87  
Осипенкова І.І. - 7,78,99  
Пазіненко І.О. - 66  
Плесак С.Г. - 70  
Половников І.І. - 28  
Полумбрик О.М. - 78,99  
Портянок Т.М. - 114  
Примиська С.О. - 25  
Пшеничний М.Л. - 33  
Пшенишна Н.М. - 114  
Решетіловський В.П. - 25  
Субота В.В. - 119  
Унрод В.І - 28,73  
Фрей Л.В. - 30  
Хоменко О.М. - 41  
Чепурна О.Л. - 7,17 Дид-  
манидзе Дидар - 139  
Чигиринець О.Е. - 20  
Шахновський А.М. - 58  
Шестель О.Г. - 123 Загоро-  
дній В.В. - 104,127  
Ярославська Л.П. - 104,127  
Загоруйко Н.В. - 107  
Ящук Л. Б. - 70

---

## ЗМІСТ

---

### НОВІТНІ ПІДХОДИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ІНДУСТРІЇ

**Korcok D.J.**

IMPROVING PROBIOTIC STABILITY TO ACHIEVE  
PRODUCT MAXIMUM EFFICACY ..... 4

**Нагурна Н.А., Чепурна О.Л., Осипенкова І.І.**

ВИКОРИСТАННЯ АРОМАТИЧНИХ ХМЕЛІВ У  
ВИРОБНИЦТВІ ПИВА ..... 7

**Бурченко Л.М., Білик О.А.**

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІКОМПОНЕНТНОЇ  
СУМІШІ «СОЛОДОК +» У ТЕХНОЛОГІЇ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ..... 9

**Elżbieta Kurowska-Tabor, Marian Jaskuła**

RAPID DETECTION OF H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> USING SILVER NANOWIRE  
ARRAY SEN-SOR ..... 12

**Безносик Ю. О., Бугаєва Л. М.**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ  
ЕФЕКТИВНОГО КЕРУВАННЯ ХАРЧОВИМИ ПРОЦЕСАМИ ..... 14

**Чепурна О.Л., Нагурна Н.А.**

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА . 17

**Гончаренко А.С., Чигиринець О.Е.**

КВАНТОВО-ХІМІЧНА ОЦІНКА АНТИОКСИДАНТНОЇ  
АКТИВНОСТІ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ АМІНОКИСЛОТ ..... 20

**Кукуєва В.В.**

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ДІЇ ЕНЗИМІВ ..... 23

**Примиська С.О., Безносик Ю.О., Решетіловський В.П.**

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСАХ ЗНЕШКОДЖЕННЯ  
ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД КОПТИЛЕНЬ ТА КАВОВИХ ЖАРО-ВЕНЬ ..... 25

**Унрод В.І., Половников І.І., Штомпель В.І., Демченко В.Л.**

РОЗРОБКА ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ПОТРІЙНИХ  
ПОЛІ-ЕЛЕКТРОЛІТ-МЕТАЛІЧНИХ СИСТЕМ З НАНОЧАСТИНКАМИ  
КУПРУ-МУ ТА АРГЕНТУМУ ..... 28

<b>Фрей Л.В.</b> РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ЧЕРКАЩИНІ.....	30
<b>Бойко Т.В., Абрамова А.О., Пшеничний М.Л.</b> ДО ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СУШИЛЬНО - ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ У ВИРОБНИЦТВІ ЦУКРУ .....	33
<b>Жицька Л.І., КучерД.В.</b> ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ НА ГІДРОЛО-ГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ТАЛЪЯНКА.....	38
<b>Хоменко О.М., Дудко К.О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ М. ЧЕРКАСИ .....	41
<b>Бугаєва Л. М., Безносик Ю. О.</b> ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ .....	44
<b>Бондарчук З.В., Куриленко Ю.М.</b> БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ВИЗРІВАННЯ СИРІВ .....	49
<b>Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В., Білик О.А.</b> ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЛЬОНУ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ЧІАБАТА НА ПУЛШУ.....	52
<b>Жицька Л.І., Задорожня В.І.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКИДІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ СУХА ЗГАРЬ .....	55
<b>Квітка О.О., Шахновський А.М., Клименко Д.Р.</b> ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЗВОРотноОСМОТИЧНОЇ ПІДСИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	58
<b>Мислюк О.О., Коваленко В.В.</b> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АНТРОПОГЕННИХ ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ ТА ЕКОЛОГІЧНОМУ БЛАГОПОЛУЧЧЮ ПРІСНОВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ Р. ЗОЛОТОНОШКА .....	61
<b>Пазіненко І.О., Гончаренко Т.П.</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ М'ЯСА ТА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ У МІСТІ ЧЕРКАСИ У 2019 РОЦІ.....	66



<b>Ящук Л. Б., Плесак С.Г.</b> ЗМЕНШЕННЯ ВМІСТУ ФЕРУМУ (III) В ПИТНІЙ ВОДІ В РЕЗУЛЬТАТІ ЇЇ ПОБУТОВОГО ДООЧИЩЕННЯ .....	70
<b>Унрод В.І., Белявський Г.А, Нагорнюк О.М</b> БЕЗПЕКА ТА КОНТРОЛЬ ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА .....	73
<b>СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ</b>	
<b>Осипенкова І.І., Литвяк В.В., Полумбрик О.М.</b> СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКВІДАЦІЇ ЙОДОДЕФІЦИТУ В ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ.....	78
<b>Wiesław Kopeć, Roman Naidan</b> QUALITY CHARACTERISTICS OF POULTRY SLAUGHTER WASTE HY-DROLYSATES .....	83
<b>Онопрієнко О. В., Онопрієнко О. М.</b> КОНЦЕПЦІЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ .....	87
<b>Бишовець Л.Г.</b> ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕКТИНОВМІСНОЇ СИ-РОВИНИ В ОЗДОРОВЧОМУ ХАРЧУВАННІ.....	92
<b>Герман І. В.</b> АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.....	95
<b>І.І. Осипенкова, О.М. Полумбрик</b> ЗДОРОВЕ ХАРЧУВАННЯ - ЗДОРОВА НАЦІЯ.....	99
<b>Загородній В.В., Ярославська Л.П.</b> ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТІВ .....	104
<b>Загоруйко Н.В., Магльований В.В.</b> МОЖЛИВОСТІ ТА НЕБЕЗПЕКИ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ МОЛОДІ .....	107
<b>Ivashyna L.L., Starynets O.A.</b> IODINATED ADDITIVES TO MILK PROTEIN PRODUCTS OF FUNCTIONAL USE .....	110

<b>Портянко Т.М., Пшенишна Н.М.</b> ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ КАЙДЗЕН, ЯК ШЛЯХ ДО ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТЯ.....	114
<b>Субота В.В.</b> ОСНОВИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНСТВА.....	119
<b>Шестель О.Г., Литвин Т.П.</b> ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО КУЛІНАРНОГО МИСТЕЦТВА .....	123
<b>Ярославська Л.П., Загородній В.В.</b> ХАРЧУВАННЯ ПІД ЧАС ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ .....	127
<b>Беляєва С.С.</b> ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ .....	130
<b>Куракін О.Б.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ЯКОСТІ ПРЕБІОТИКІВ.....	135
<b>Дидманидзе Ибраим , Кахиани Григол, Дидманидзе Дидар</b> ГОСТИНИЧНО - РЕСТОРАННИЙ БИЗНЕС И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	139

Для нотаток

**МАТЕРІАЛИ  
ТРЕТЬОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ  
НАПРЯМИ РОЗВИТКУ  
ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ»**

*1 листопада 2019 року, м. Черкаси*

Підписано до друку 18.11.2019.  
Формат 60x84/16. Папір книжк. Гарнітура Times.  
Ум. др. арк 8,6. Наклад 300 прим.



Це видання надруковано на папері  
із деревини відповідної нормам  
екологічного лісовикористання



**Видавець ФОП Гордієнко Є.І.**

Свідчення про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовників і  
розповсюджувачів видавничої продукції

Серія ДК № 4518 від 04.04.2013 р.

Україна, 18000, м. Черкаси

тел./факс: (0472) 56-56-12, (067) 444-28-94

e-mail: book.druk@gmail.com