

Одарченко А. М.,  
Албатова Я. Ю.,  
Сподарь К. В.,  
Карбівнича Т. В.

## ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА СПРЕДІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

*Розроблено рецептуру нового спреду підвищеної біологічної цінності з водно-масляним екстрактом проростків вівса. Проведено повну загальну товарознавчу характеристику отриманого спреду. Досліджено вплив нових спредів на організм людини. Експериментально встановлено імуностимулюючу та антиоксидантну дію, позитивний вплив на покращення травлення та скорочення часу засвоєння продукту. Обґрунтовано соціальну ефективність від споживання нового спреду, яка обумовлена значним підвищенням їх біологічної цінності, завдяки збільшенню вмісту незамінних поліненасичених жирних кислот.*

**Ключові слова:** спреди, водно-масляний екстракт проростків вівса, товарознавство, підвищення біологічної та харчової цінності.

### 1. Вступ

Останнім часом широкого розповсюдження на ринку набули продукти, в яких частина молочного жиру замінена олією. На ринку України з'явилися нові жирові продукти, що отримали назву спреди, які пропонуються як заміники вершкового масла і виготовляються на підприємствах молочної та олійно-жирової промисловості [1]. Починаючи з 2000 років почали розроблятися деклараційні патенти на винаходи, які стосуються маслопереробної галузі харчової промисловості.

Організація випуску спредів порівняно з виробництвом вершкового масла дає можливість не лише знизити їх собівартість за рахунок заміни молочного жиру рослинним, а й суттєво збагатити харчовий раціон поліненасиченими жирними кислотами та жиророзчинними вітамінами паралельно зі зниженням рівня холестерину. Водночас можливо цілеспрямовано регулювати склад і властивості продукту, використовуючи широкий асортимент харчових добавок [2].

Особливо цінними для спредів є такі добавки, які не тільки поліпшують споживні властивості, а й продовжують збереженість продукту. Однак в Україні можливість вирішення проблеми поліпшення споживних властивостей та стійкості спредів під час зберігання за рахунок використання нетрадиційних видів олій майже не вивчалася. На українському ринку асортимент спредів представлено переважно продукцією, до складу якої входять гідрогенізовані жири з високим вмістом насичених жирних кислот і трансізомерів жирних кислот із доданням штучних харчових добавок. Тому актуальною є розробка рецептур нових спредів підвищеної біологічної цінності [3].

### 2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

Як об'єкт дослідження було обрано два зразки спредів різних виробників, що реалізуються в торговельній мережі м. Харкова (Україна) — «Полтавчанка» та «Фермерський», та водно-масляний екстракт проростків вівса.

Товарознавча оцінка якості спредів та їх виробництво проводилось згідно з ДСТУ 4445:2005 «Спреди і суміші жирові. Загальні технічні умови».

Для одержання нового виду спреду, з високою біологічною активністю та стійкою емульсією, у кожен зразок при кімнатній температурі вводилася певна кількість екстракту проростків вівса (10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %) в залежності від кількості маси зразку відповідно.

Недоліком цього способу є використання енергоємного обладнання, велика трудомісткість при підготовці сировини.

### 3. Мета та задачі дослідження

Метою цієї роботи є розробка нових спредів підвищеної біологічної цінності за рахунок використання водно-масляного екстракту проростків вівса, його товарознавча оцінка та визначення шляхів стабілізації якості під час зберігання.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

1. Обґрунтувати вибір водно-масляного екстракту проростків для розробки нових спредів підвищеної біологічної цінності.
2. Обґрунтувати доцільність застосування і раціональну концентрацію харчових добавок у нових спредах.
3. Визначити вплив нових зразків спреду на організм людини.

### 4. Аналіз літературних даних

У Московському державному університеті харчових виробництв (Росія) розроблено рослинно-жировий спред із підвищеною харчовою цінністю [4]. Винахід відноситься до масло-жирової промисловості та може бути використаний для створення нової емульсійної групи жирових продуктів для громадського харчування. Недоліком продукту є присутність у його складі холестерину внаслідок додавання молочного жиру.

У Кубанському державному технологічному університеті (ГОУ ВПО «КубГТУ», Росія) розроблено спред

дієтичний, який має високі споживчі властивості і харчову цінність, а також збільшений термін зберігання [5]. Недоліком даного продукту є наявність у складі гідрогенізованої соєвої олії, що є джерелом транс-ізомерів олеїнової кислоти, а також низький вміст нутрієнтів у кінцевому продукті. Дані недоліки виключають можливість використання даного продукту у раціоні харчування дітей та підлітків.

У Національному університеті харчових технологій (Україна) розробили спред із наповнювачем, який містить шрот із плодів розторопші плямистої, яка у своєму складі містить такі мікроелементи: цинк, селен, мідь, усю групу жиророзчинних вітамінів [6]. У цьому ж університеті було розроблено спосіб виробництва спреду з наповнювачем [7]. Цей спосіб відрізняється тим, що введення наповнювача здійснюють на стадії перетворення жирової суміші в спред, попередньо розчиняючи в 3–5-кратному об'ємі жирової емульсії при 40–50 °С й перемішуючи протягом 15–20 хв. У якості наповнювача використані натуральні харчові ароматизатори на основі ефірної олії кмину. Недоліком є наявність у складі готового продукту консерванту — сорбінової кислоти, що виключає використання спреду для дітей та підлітків.

У роботі [8] описано спосіб виробництва продукту «спред з антиоксидантними властивостями», що включає вершкове масло, молоко знежирене, продукт «каротинець» (екстракт висушених плодів обліпихи на пальмовій та ріп'яковій олії у співвідношенні 70:30), емульгатор, сіль, цукор, сорбінова кислота, вода. Недоліком цього способу є те, що до складу входить ріп'якова олія, що містить багато ерукової кислоти, яка має низьку біологічну цінність і призводить до ліполізу серця, викликає зміну серцевого м'яза, крім того до рецептури входить консервант.

У роботі [9] описано знежирені спреди, які розроблені з використанням модифікованого рисового крохмалю. Дані спреди показали високу термостійкість та можливість їх використання для розробки функціональних продуктів для здорового харчування. Суттєвим недоліком даного способу є використання дорогих компонентів — модифікованого рисового крохмалю та мальтодекстринів.

У роботі [10] описано дієтичний спред, збагачений фітостеролами, розроблений спеціально для людей літнього віку, а також для людей з підвищеним вмістом холестерину. У якості рослинного жиру за рецептурою входить рапсова, соняшникова та соєва олія. Недоліком даного способу виробництва є використання олій з недостатньо збалансованим жирно-кислотним складом, а також вміст ерукової кислоти у рапсовій олії, що може спричинити серйозні харчові отруєння.

У роботі [11] описано соєвий спред з використанням масел діацилгліцеринацілтрансферази (ДАГ), розроблений шляхом ферментативного процесу. Цей спред збагачений амінокислотами з соєвого шроту разом з корисними для здоров'я антиоксидантами, такими як орізанол, лігнано та токоферолі. Недоліком даного способу являється використання в якості жирового компоненту жиру тваринного походження, що поступається за жирно-кислотним складом рослинним жирам і характеризується пониженою засвоюваністю організмом людини.

У роботі [12] описано спред солодковершковий «Кокосова насолода», який збагачений макро- та мі-

кроелементами, вітамінами та мінералами. До недоліків цього продукту відносяться «маргаринний» смак та запах, відчуття тугоплавкого жиру, використання ароматизаторів вершкового масла, барвників та консервантів.

У роботі [13] описано спред «Дієтичний». Цей спред володіє високими споживчими властивостями: стійкістю до мікробіологічного та окисного псування, низьким коефіцієнтом розбрикування, гарними намазуючими і дієтичними властивостями. Недоліком такого спреду є його недостатньо висока харчова цінність і низький термін зберігання за рахунок використання натуральної сировини.

У роботі [14] описано «Спред з наповнювачем», виробництво якого є економічно вигідним. Цей спред має збалансований жирно-кислотний склад. Недоліком даного продукту є використання в якості жирового компоненту жиру тваринного походження, що поступається за жирно-кислотним складом рослинним жирам і характеризується пониженою засвоюваністю організмом людини.

Аналіз літературних джерел свідчить, що постає необхідність у створенні нового продукту підвищеної біологічної цінності, шляхом введення корисного рослинного компоненту, водно-масляного екстракту проростків вівса, та заміна штучних барвників, ароматизаторів на натуральні, з повним виключенням консервантів зі складу.

## 5. Матеріали та методи досліджень

Для визначення впливу нових зразків спредів на організм людини використовували цитоморфологобіофізичний аналіз, в основу якого покладено визначення фізичного стану людини шляхом визначення відсотка електронегативних ядер (ЕНЯ, %) у популяції клітин букального епітелію [15].

Для проведення експерименту було обрано групу людей у кількості десять осіб, яким на протязі 12 годин давали вживати певну кількість середу («Потавчанка», «Фермерський», нову модель спреду), та кожну годину визначали дію спреду на організм людини.

Органолептичну оцінку якості нових спредів здійснювали за стандартними показниками, такими як зовнішній вигляд і консистенція, колір, смак і запах. Показники оцінювали в межах від п'яти до двох балів з урахуванням коефіцієнта вагомості для кожного органолептичного показника. Дослідження властивостей сировинних компонентів, модельних зразків спредів і готових виробів здійснювали згідно з загальноприйнятими та сучасними методами, зокрема хроматографії, спектрофотометрії, цитоморфологобіофізичної діагностики. Математично-статистичну обробку результатів експерименту здійснювали із застосуванням ПК у середовищі MS Excel 2007.

## 6. Результати досліджень

На рис. 1 наведено результат дії спреду «Потавчанка», «Фермерський», та нової моделі спреду з екстрактом проростків вівса на травневу систему організму людини на протязі 12 годин.

Науково обґрунтовано доцільність застосування та раціональну концентрацію природного антиоксиданту

здатного до імуностимулюючої дії водно-масляного екстракту проростків вівса у складі отриманого нового спреду із метою гальмування окиснювальних і гідролітичних процесів, а також прискорення часу засвоєння спреду та прискорення обміну речовин. Також завдяки введенню такого екстракту вдалося отримати оптимальну у біологічному відношенні формулу збалансованості жирних кислот і ПНЖК групи  $\omega_3$  та  $\omega_6$ , підвищенням вмістом есенціальної  $\alpha$ -ліноленової кислоти групи  $\omega_3$ , каротиноїдів, токоферолів і низьким вмістом трансізомерів жирних кислот.

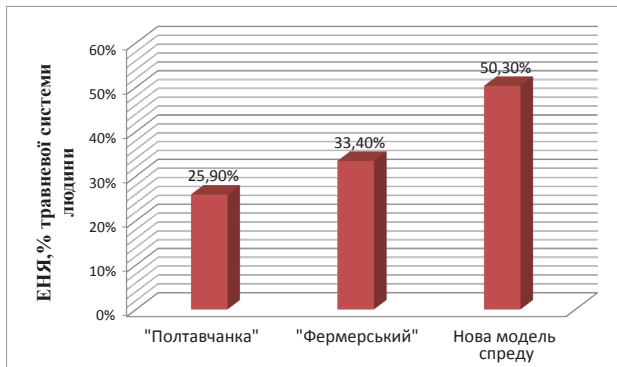


Рис. 1. Результати дослідження впливу обраних зразків спреду на травневу систему людини

На основі аналізу властивостей та складу водно-масляного екстракту проростків вівса доведено доцільність його використання для підвищення біологічної цінності та стійкості у зберіганні нових спреду.

Експериментально встановлено, що всі жирові компоненти спреду мали властиве їм забарвлення, характерний смак і запах, без сторонніх присмаків. За фізико-хімічними показниками сировина відповідала вимогам чинної нормативної документації на дану продукцію і придатна для використання у виробництві нових спреду.

Обґрунтовано доцільність застосування і раціональну концентрацію харчових добавок (молока сухого знежиреного «Rob's red mill», барвника E160a Каротин, ароматизатора «Масло вершкове», емульгатора «DIMODAN UP/B», антиоксиданту «GRINDOX 102») у нових спредах. Завдяки цим добавкам вдається наблизити органолептичні властивості готових виробів до вершкового масла.

Встановлено антиоксидантну дію компонентів водно-масляного екстракту проростків вівса на зміну якості жирової основи модельних зразків рослинно-вершкових спреду. Екстракти вносили у кількості 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 % до маси продукту.

З урахуванням узагальнення результатів власних досліджень і досвіду виробництва функціональних жирових продуктів в Україні та провідних країнах світу, розроблено рецептуру нового спреду із використанням водно-масляного екстракту проростків вівса.

Рецептурний склад нових спреду і контролю подано в табл. 1.

За результатами зведеної дегустаційної оцінки органолептичних показників якості найвищу загальну бальну оцінку з урахуванням коефіцієнтів вагомості отримав спред з водно-масляним екстрактом проростків вівса (24,78 бала), який відрізняється найвищим вмістом загального жиру – 72,5 %.

Таблиця 1

Рецептури нових спреду підвищеної біологічної цінності

Рецептурні компоненти	Вміст рецептурних компонентів, %		
	Спред «Фермерський»	Спред «Полтавчанка»	Нова модель спреду
Масло селянське солодко-вершкове несолене, 72,5 %	24,83	30,10	44,83
Пальмова олія	36,00	28,125	22,75
Червона пальмова олія	2,28	3,125	3,25
Молоко сухе знежирене	5,00	5,00	5,00
Емульгатор «DIMODAN UP/B», кг/т продукції	0,40	0,30	0,30
Антиоксидант «GRINDOX 102», кг/т продукції	0,02	0,02	0,02
Барвник E160a (Каротин)	0,10	–	–
Ароматизатор «Масло вершкове», кг/т продукції	0,03	0,02	0,02
Вода	27,14	24,83	21,85
Всього	100,00	100,00	100,00
Жир всього	60,00	62,50	65,00
у тому числі молочний	30,00	50,00	50,00

Примітка: розробка авторів

## 7. SWOT-аналіз результатів досліджень

**Strengths.** До сильних сторін дослідження можна віднести включення до складу звичайного спреду водно-масляного екстракту проростків вівса, що сприяло підвищенню в них вмісту ПНЖК у 1,2 раза відповідно порівняно з контролем. Також це дозволило збільшити в продукті сумарний вміст лінолевої, ліноленової і арахідонової кислот на 12,6 %.

Аналіз літературних джерел щодо сучасних тенденцій розробки комбінованих жирових продуктів показав, що у виробництві спреду використання сировини, багатой біологічно активними речовинами є недостатнім. Це свідчить про доцільність розширення асортименту спреду за рахунок включення до їх складу нетрадиційних олій та природних добавок із метою підвищення біологічної цінності виробів і стійкості під час зберігання.

**Weakness.** До слабких сторін даного дослідження можна віднести обмеження використання готового продукту – спреду з водно-масляним екстрактом проростків вівса, людям, що мають такі захворювання: серцева недостатність, підвищена кислотність шлунку та захворювання жовчного міхура.

**Opportunities.** Додаткові можливості щодо забезпечення досягнення мети дослідження полягають у використанні додаткової рослинної сировини (екстрактів, сумішей рослинних екстрактів, рослинних олій або сумішей рослинних олій). Зменшення вмісту молочного жиру та збільшення рослинного дозволяє отримати спреди, які мають збалансований жирно-кислотний склад, та можуть бути використані у дитячому та дієтичному харчуванні.

**Threats.** Складність впровадження отриманих результатів дослідження полягає у додатковому фінансуванні технологічних операцій, збільшенню трудових, енергетичних ресурсів, підвищенню собівартості готової продукції. Дана складність може бути усунена за рахунок скоро-

чення кількості та тривалості технологічних операцій та підвищенню ефективності технологічного процесу.

## 8. Висновки

1. Проведені наукові пошуки харчових продуктів рослинного походження, які б мали збалансований склад вітамінів та мінералів, щоб в цілому позитивно впливати на системи організму людини, поліпшуючи роботу травневої та серцево-судинної системи, за рахунок зниження вмісту холестерину та мали б при цьому гарні органолептичні показники і одночасно добре б розчинялись у жировій фазі. Серед рослинної сировини, здатної задовольнити дані вимоги, було обрано проростки вівса молочної зрілості.

Експериментально обґрунтовано доцільність використання водно-масляного екстракту проростків вівса у рецептурі отриманих зразків спрейдів. Встановлено, що внесення в жирову основу нового спреда даного екстракту дозволило збагатити продукт поліненасиченою лінолевою кислотою на 60,7 порівняно з контролем. Масова частка есенціальної  $\alpha$ -лінолевої кислоти групи  $\omega$ -3, завдяки доданого екстракту у рецептурний склад спреда зросла у 3,1 раза відповідно порівняно з контролем. Відсутність у рецептурі нового спреда гідрогенізованих жирів забезпечило низький вміст у готовому продукті трансізомерів жирних кислот – 0,1–0,15 %.

2. Обґрунтовано доцільність застосування і раціональну концентрацію харчових добавок (молока сухого знежиреного «Rob's red mill», барвника E160a Каротин, ароматизатора «Масло вершкове», емульгатора «DIMODAN UP/B», антиоксиданту «GRINDOX 102») у нових спредах. Завдяки цим добавкам вдається наблизити органолептичні властивості готових виробів до вершкового масла, при цьому не порушуючи балансу ненасичених жирних кислот рослинних олій, не знижуючи вміст молочного жиру, зберігаючи корисні властивості спрейдів.

3. В результаті досліджень з'ясовано, що у 6 чоловік, які вживали новий зразок спреда, було виявлено менше рухомих в електричному полі ядер клітин травної системи, ніж у 4 чоловік, що вживали контрольні зразки. Отже, спостерігається зниження електрокінетичного потенціалу ядра, що пояснюється шкідливим впливом на органи травлення таких рецептурних компонентів контрольних зразків спреда, як: пальмова олія, червона пальмова олія, емульгатори, ароматизатори, транс ізомери жирних кислот.

Проведені порівняльні цитоморфологобіофізичні дослідження отриманих зразків спреда з додаванням водно-масляного екстракту проростків вівса показали, що час їх засвоєння складає 2 години, тоді як час засвоєння спреда «Фермерський» та «Полтавчанка 2» складає майже 5 годин.

## Література

1. Сирохман, І. В. Товарознавча оцінка спрейдів різних груп [Текст] / І. В. Сирохман, О. Я. Родак // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. — 2005. — Т. 7, № 4 (27), Ч. 1. — С. 134–138.
2. Сирохман, І. В. Спреди функціонального призначення [Текст] / І. В. Сирохман, О. Я. Родак // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. — 2008. — Т. 10, № 2 (37), Ч. 3. — С. 167–170.

3. Родак, О. Я. Спреди підвищеної біологічної цінності [Текст] / О. Я. Родак // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. — 2008. — Т. 10, № 3 (38), Ч. 3. — С. 367–370.
4. Растительно-жировой спред [Текст]: Пат. 2391019 РФ, А23D7/00 / Семакин Ф. Н., Беленко Е. Л.; Московский государственный университет пищевых производств. — № 2009121759/13; заявл. 09.06.2009; опубл. 10.06.2010.
5. Спред диетический [Электронный ресурс]: Пат. 2374853 РФ, А23С15/12 / Калманович С. А., Дроздов А. Н., Брикота Т. Б.; Кубанский государственный технологический университет. — № 2008118627/13; заявл. 12.05.2008; опубл. 10.12.2009. — Режим доступа: \www/URL: <http://partkom.com/patent/ru2374853/>
6. Склад спреда з продуктами лікарської рослин [Електронний ресурс]: Патент України № 56645 / Грек О. В., Савченко О. А., Тимчук А. В., Дятел О. В.; Національний університет харчових технологій. — № u201007201; заявл. 10.06.2010; опубл. 25.01.2011, Бюл. № 2. — Режим доступу: \www/URL: <http://uapatents.com/3-56645-sklad-spredu-z-produktami-likarsko-roslini.html>
7. Спосіб виробництва спреда з наповнювачем [Електронний ресурс]: Патент України № 87382 / Грек О. В., Савченко О. А., Онопрійчук О. О., Петрина А. Б., Тимчук А. В.; Національний університет харчових технологій. — № u200712801; заявл. 19.11.2007; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 13. — Режим доступу: \www/URL: <http://uapatents.com/3-87382-sposib-virobnictva-spredu-z-napovnyuvachem.html>
8. Лосьева, А. И. Разработка и исследование технологии сливочно-растительного спреда с антиоксидантными свойствами [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 0518.04 / А. И. Лосьева. — Кемерово, 2006. — 20 с.
9. Do, V. H. Novel formulation of low-fat spread using rice starch modified by 4- $\alpha$ -glucanotransferase [Text] / V. H. Do, S. Mun, Y.-L. Kim, S.-J. Rho, K. H. Park, Y.-R. Kim // Food Chemistry. — 2016. — Vol. 208. — P. 132–141. doi:10.1016/j.foodchem.2016.03.101
10. Shen, Y. The effect of genotypical and phenotypical variation in taste sensitivity on liking of ice cream and dietary fat intake [Text] / Y. Shen, O. B. Kennedy, L. Methven // Food Quality and Preference. — 2017. — Vol. 55. — P. 79–90. doi:10.1016/j.foodqual.2016.08.010
11. Kar, S. Evaluation of Nutritional Characteristics of Health Beneficial DAG Rich oil based Spreads [Text] / S. Kar, D. K. Bhattacharyya, M. Ghosh // Materials Today: Proceedings. — 2016. — Vol. 3, № 10. — P. 3375–3387. doi:10.1016/j.matpr.2016.10.019
12. Родак, О. Я. Поліпшення жирнокислотного складу спрейдів з використанням нетрадиційних олій [Текст] / О. Я. Родак // Наукові праці ОНАХТ. — 2009. — Вип. 36, Т. 2. — С. 149–152.
13. Родак, О. Я. Вплив емульгаторів на якість і стабільність спрейдів [Текст]: зб. наук. пр. / О. Я. Родак // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. — 2008. — Вип. 1 (7). — С. 365–368.
14. Родак, О. Я. Використання екстрактів на основі лікарсько-технічної сировини як натуральних антиоксидантів для спрейдів [Текст]: тези доповідей III міжгалузевої міжнар. наук.-практ. конф., Донецьк, 12-13 березня 2009 р. / О. Я. Родак // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини. — Донецьк: ДонНУЕТ, 2009. — С. 116–118.
15. Шахбазов, С. В. Зависимость электроотрицательности клеточных ядер человека от режима электрофореза и возраста доноров [Текст] / С. В. Шахбазов // Вісник проблем біології і медицини. — 2009. — Вип. 2. — С. 25–30.

## ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА СПРЕДОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Разработана рецептура нового спреда повышенной биологической ценности с водно-масляным экстрактом проростков овса. Проведена полная товароведная характеристика полученного спреда. Исследовано влияние новых спредов на организм человека. Экспериментально установлено иммуностимулирующее и антиоксидантное действие, положительное влияние на улучшение пищеварения и сокращение времени усвоения продукта. Обосновано социальную эффективность от потребления нового спреда, которая обусловлена значительным



повышением их биологической ценности, благодаря увеличению содержания незаменимых полиненасыщенных жирных кислот.

**Ключевые слова:** спреда, водно-масляный экстракт простков овса, товарооборот, повышение биологической и пищевой ценности.

**Одарченко Андрій Миколайович**, доктор технічних наук, доцент, кафедра управління якістю та екологічною безпекою, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

**Албатова Яна Юрївна**, кафедра управління якістю та екологічною безпекою, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: [yanusya-beauty@mail.ru](mailto:yanusya-beauty@mail.ru).

**Сподар Катерина Вікторівна**, кандидат технічних наук, старший викладач, кафедра управління якістю та екологічною безпекою, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

**Карбівнича Тетяна Васильівна**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра управління якістю та екологічною безпекою, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

**Одарченко Андрей Николаевич**, доктор технических наук, доцент, кафедра управления качеством и экологической без-

опасностью, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

**Албатова Яна Юрьевна**, кафедра управления качеством и экологической безопасностью, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

**Сподарь Екатерина Викторовна**, кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра управления качеством и экологической безопасностью, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

**Карбвинович Татьяна Васильевна**, кандидат технических наук, доцент, кафедра управления качеством и экологической безопасностью, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

**Odarchenko Andrey**, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine.

**Albatova Yana**, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: [yanusya-beauty@mail.ru](mailto:yanusya-beauty@mail.ru).

**Spodar Kateryna**, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine.

**Karbiwnycha Tetiana**, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine.

УДК 57.013; 576.52

DOI: 10.15587/2312-8372.2016.87129

**Горобець С. В.,  
Горобець О. Ю.,  
Ковальов О. В.,  
Шатохіна Ю. В.,  
Ковальова С. О.**

## ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СУХОГО МАГНІТОКЕРОВАНОГО БІОСОРБЕНТУ В СИСТЕМІ ОЧИЩЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Досліджено можливість практичного використання сухого магнітокерованого біосорбента, який отриманий методом магнітогідродинамічного перемішування в схрещених електричному та магнітному полях. Визначено оптимальну дозу біосорбенту, час біосорбції та середній розмір частинок сухого біосорбенту. Також визначено ефективність біосорбції по зменшенню концентрацій таких показників стічних вод, як: хімічне споживання кисню (ХСК), азот амонійний, нітриту, фосфати, залізо загальне.

**Ключові слова:** сухий магнітокерований біосорбент, біосорбція, наночастинки магнетиту, стічні води, магнітогідродинамічне перемішування.

### 1. Вступ

Безперервне зростання навантаження на очисні споруди міст і підприємств призводить до недостатньо ефективного очищення стічних вод [1], що робить актуальним розробку нових технологій очищення, зокрема, з використанням біотехнологій. Так, навіть після реагентного традиційного очищення стічних вод в умовах діючої каналізаційно-очисної станції м. Славутич (Україна) показник загального забруднення вод — хімічного споживання кисню (ХСК) — перевищує гранично допустимий скид (ГДС) у 1,7 разів, нітриту — у 11 разів, фосфати і залізо відповідно — у 2,1 і 1,5 разів. Загальнодержавна програма «Питна вода України» на період 2011–2020 рр. визнає потребу у впровадженні розробок із застосуванням новітніх технологій і подальшому вдосконаленні нормативних документів щодо контролю процесу і якості очищення стічних вод.

Важливим напрямом у створенні сучасних систем водовідведення є розробка технологій для локальних очисних споруд, які здатні забезпечити вилучення на

підприємстві токсичних важких і стратегічних металів з використанням біосорбентів, що представлено у роботах [2–9]. Враховуючи накопичений позитивний досвід щодо використання біосорбентів для локальних очисних споруд підприємств, а також існуючу проблему незабезпечення традиційними методами якісного очищення суміші побутових і виробничих стічних вод у даній роботі розглянуто можливість використання сухого магнітокерованого біосорбенту для стічних вод каналізаційно-очисних споруд м. Славутич (Україна).

### 2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

Об'єкт дослідження — сорбційна здатність нового сухого магнітокерованого біосорбенту по відношенню до традиційних забруднювачів господарсько-побутових стічних вод, а саме, азоту амонійного, нітриту, фосфатів, заліза загального, а також інших забруднювачів, які оцінюються за узагальненим показником ХСК, запахом, рН). Біосорбент готується змішуванням дріжджової