

УДК 664:665.1/7:539:542/543

**І.В. ЛЕВЧУК, І.М. ДЕМИДОВ, В.К. ТИМЧЕНКО****ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У СХЕМИ ТЕХНОХІМКОНТРОЛЮ СИРОВИНИ І ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ОЛІЄЖИРОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

У статті показано необхідність впровадження на підприємствах олійножирової галузі міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів (НАССР: Hazard Analysis and Critical Control Point – Аналіз показників та критичні точки контролю) як складової технохімконтролю сировини та готової продукції. На основі системного аналізу науково-технічної і нормативної літератури та результатів моніторингу вмісту природних та антропогенних екотоксикантів розроблено науково обґрунтовані інструментальні способи визначення пестицидів, поліхлорованих біфенілів, поліароматичних вуглеводнів та фталатів для одержання оперативної інформації в критичних точках контролю.

**Ключові слова:** олійна сировина, олієжирові продукти, безпека харчових продуктів, природні антропогенні екотоксиканти, технохімічний контроль.

В статье показана необходимость внедрения на предприятиях масложировой отрасли международной системы обеспечения безопасности пищевых продуктов (НАССР: Hazard Analysis and Critical Control Point - Анализ и критические точки контроля) как составной технохимконтроля сырья и готовой продукции. На основе системного анализа научно-технической и нормативной литературы и результатов мониторинга содержания природных и антропогенных экотоксикантов разработаны научно обоснованные инструментальные способы определения пестицидов, полихлорированных бифенилов, полиароматических углеводородов и фталатов для получения оперативной информации в критических точках контроля.

**Ключевые слова:** масличное сырье, масложировые продукты, безопасность пищевых продуктов, природные антропогенные экотоксиканты, технохимический контроль.

The article shows the need to introduce in the enterprises of oil and fat industry of international food safety systems (НАССР: Hazard Analysis and Critical Control Point - analysis and critical control points) as part of the technological control of raw materials and finished products. On the basis of a systematic analysis of the scientific, technical and regulatory literature and the results of monitoring the content of natural and anthropogenic toxicants developed science-based instrumental methods for determining pesticides, polychlorinated biphenyls, polyaromatic hydrocarbons, and phthalates to obtain operational information at critical control points.

**Keywords:** oil-bearing raw materials, oil products, food safety, natural anthropogenic ecotoxins, technical-chemical control.

**Вступ.**

Виробництво високоякісної олієжирової продукції є можливим на основі суворого дотримання технічних і технологічних регламентів, рецептур, санітарно-гігієнічних норм і правил та здійснення багатопараметричного моніторингу показників якості та безпечності сировини і готової продукції.

НАССР є засобом контролю виробничого процесу на основі поєднання наукового підходу, методів, що використовуються для контролю безпеки харчових продуктів та оцінки систем виробництва.

Безпека харчових продуктів повинна бути складовою частиною загального стратегічного плану та містити чітко сформульовані цілі для кожного рівня працівників. Слід удосконалити схеми технохімконтролю показників безпеки з урахуванням контрольних критичних точок використовуючи сучасні методи та методики їх визначення.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.**

Запровадження комп'ютерних технологій, використання сучасної високоефективної виміральної техніки і засобів вимірювання та фізико-хімічного контролю якості продукції є запорукою виробництва олієжирових продуктів харчування гарантованої якості та безпечності, гармонізованих з міжнародними стандартами. Запровадження директив Європейського союзу, гармонізація національних стандартів з європейськими та міжнародними спонукає все більше уваги приділяти контролю, зокрема, олієжирових продуктів, за показниками якості та безпечності з застосуванням сучасних

аналітичних методів контролю, що значно розширило можливості вірогідного підтвердження якості, безпечності та виявлення фальсифікації олій, жирів та продуктів на їх основі.

Підприємства, які мають експлуатаційний дозвіл на виробництво олії соняшникової для експорту, повинні виконувати Регламент 852/2004 Європейського парламенту від 29.04.04 «О гигиене пищевых продуктов» відносно обов'язкового впровадження на підприємствах системи аналізу ризиків і критичних контрольних точок (НАССР) [1, 2, 3].

Схеми технохімічного контролю вітчизняного олієжирового виробництва включають: контроль сировини і матеріалів, контроль технологічного процесу та контроль готової продукції. Вперше вони були створені у 60-х роках минулого століття, переглянуті у період 1970-1971, а у теперішній час є прерогативою технологічних регламентів тільки для конкретного підприємства.

Статтею 20 Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [2] теж передбачено, що «суб'єкти підприємницької діяльності – фізичні та юридичні особи всіх форм власності, які займаються розробкою, виробництвом, транспортуванням, зберіганням, ввезенням, а також реалізацією, використанням, утилізацією або знищенням харчових продуктів і продовольчої сировини, зобов'язані здійснювати заходи щодо поетапного впровадження на підприємствах харчової промисловості міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів НАССР».

© І.В. Левчук, І.М. Демидов, В.К. Тимченко, 2016

У першу чергу це стосується тих підприємств, які постачають або збираються поставляти власну продукцію на експорт. Тому удосконалення схем технохімічного контролю є актуальним завданням для забезпечення контролю на всіх етапах харчового ланцюга, в будь-якій точці процесу виробництва.

Система НАССР забезпечує контроль в будь-якій точці процесу виробництва, зберігання та реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації.

При цьому особлива увага повинна бути звернена на критичні точки контролю, в яких всі види ризику, пов'язані з вживанням харчових продуктів, можуть бути передбачені, усунені і знижені до прийняття рівня в результаті цілеспрямованих заходів контролю (технічного та технохімічного).

На сьогодні більшість методів визначення показників якості та безпеки сировини, напівфабрикатів і готової продукції передбачають проведення тільки вибіркового періодичного аналізу. Ці способи не завжди забезпечують необхідну точність вимірювання, є трудомісткими, потребують великих витрат часу на проведення аналізів і тому у більшості випадків є непридатними для безперервного контролю особливо в ході технологічних процесів олієжирових виробництв.

Метою даного дослідження є наукове обґрунтування та впровадження сучасних методів інструментального аналізу для виконання вимог Європейських та міжнародних стандартів для здійснення технохімічного контролю на олієжирових підприємствах.

Задачі дослідження:

– виконати системний аналіз науково-технічної літератури, законодавчої та нормативної бази міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів;

– провести моніторинг вмісту природних та антропогенних екотоксикантів насінні соняшнику та продуктах його переробки;

– розробити науково-обґрунтовані інструментальні способи визначення природних та антропогенних екотоксикантів.

**Викладання основного матеріалу досліджень.**

Науково обґрунтовано і сформульовано концепцію щодо застосування системного комплексного підходу щодо створення сучасних схем технохімічного контролю олієжирових виробництв на основі інструментальних методів аналізу – від удосконалення пробопідготовки, приборного забезпечення, методів скринінгу та моніторингу, виконання експериментальних досліджень до створення нових або удосконалення методів визначення природних екотоксикантів, харчових добавок та сторонніх домішок сировини та готової продукції олієжирових виробництв, розробки нормативних матеріалів і розробки практичних рекомендацій щодо промислового впровадження.

Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено способи очищення екстрактів матриць при хроматографічному визначенні пестицидів різних класів. Експериментально встановлено, що дієвими методами визначення пестицидів є: метод високотемпературної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з УФ-детектором – при визначенні імідаклоприду; метод газорідинної хроматографії (ГРХ) – при визначенні металаксилу; методи газорідинної хроматографії з електронно-захоплюючим детектором (ГРХ/ЕЗД) та газорідинної хроматографії з мас-селективним детектором (ГРХ-МС) – під час аналізування поліхлорованих біфенілів. Визначено технологічні умови пробопідготовки та хроматографічного розділення зазначених пестицидів. Шляхом моніторингу залишкових кількостей пестицидів в насінні соняшнику та продуктах його переробки виявлено, що найбільша кількість тіаклоприду та імідаклоприду накопичується у шроті, а металаксил, в основному у олії екстракційній [4, 5, 6, 7].

Комплексними експериментальними дослідженнями з використанням методів ВЕРХ та on-line донорно-акцепторної комплексної хроматографії з флюоресцентним детектуванням гармонізовано з міжнародними вимогами спосіб визначення поліароматичних вуглеводнів (ПАВ). Шляхом апроксимаційного моделювання визначено, що кількісний вміст бенз(а)пірену на рівні  $\leq 2$  мг/кг гарантує додержання стандарту ЄС щодо суми 4-х ПАВ ( $\leq 10$  мг/кг), тобто бенз(а)пірен є технологічним маркером (тестовою речовиною) по відношенню до суми ПАВ (антрацен, хризен, флуантрен та бенз(а)пірен). За даними моніторингу виробничих даних визначено, що вміст бенз(а)пірену збільшується під час сушіння соняшникового насіння та його зберіганні у сховищах з асфальтовим покриттям, а зменшується дією активного вентилявання; встановлено рівень забрудненості насіння соняшнику та нерафінованої олії (0,9-15,0 мг/кг) та рафінованої дезодорованої олії (0,1-8,0 мг/кг) [8, 9, 10].

Теоретично та експериментально обґрунтовано спосіб визначення харчових добавок (консервантів – бензойної та сорбінової кислот) з використанням методів ВЕРХ. Виявлено, що під час аналізування низькожирних маргаринів, майонезі та салатних соусів, що містять модифіковані крохмалі, більш ефективним є застосування методу зонального капілярного електрофорезу (ЗКЕ) [11].

Експериментально підтверджено принципову можливість і високий рівень відкриваності (% ідентичності) використання методу газорідинної хроматомас-спектроскопії для визначення фталатів, що мігрують з ПЕТ-упаковки у рослинні олії та жировмісні, фасовані у полімерну тару, продукти. Розроблено пріоритетний спосіб очищення досліджуваної проби адсорбентом флорисилом та підібрано ефективний елюент – метиленхлорид.

Виявлено, що кількісний вміст фталатів у фасованій соняшниковій олії знаходиться в межах 0,3–12,5 мг/кг [12, 13].

Теоретично та експериментально обґрунтовано необхідність застосування комплексного підходу до ідентифікації олій та жирів, зокрема, з метою виявлення сторонніх жиривих і нежиривих домішок у соняшниковій олії, тобто для цілей фальсифікації. Виявлено, що удосконалення та гармонізація з міжнародними вимогами способу визначення мінеральних олів у соняшниковій олії є можливим на поєднанні методів ВЕРХ та ГРХ-МС за умови удосконалення пробопідготовки (зменшення величини наважки та терміну елюювання), використання реактивів з високим ступенем чистоти та попередньою ідентифікацією природних вуглеводнів.

Експериментально встановлено та підтверджено раундом міжлабораторного тестування зразків соняшникової олії з домішкою курячого жиру, що для виявлення факту фальсифікації основним є спосіб визначення складу стеролової фракції, який дозволяє виявити навіть 0,5 % домішки тваринного походження, а додатковим – спосіб визначення індивідуального ацилгліцеролового складу [14].

**Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.**

На підставі узагальнення теоретичних, експериментальних та методологічних досліджень сформульовано практичні рекомендації які доцільно використати під час розробки сучасних схем техноіміконтролю сировини і готової продукції олієжиривих підприємств, зокрема, під час запровадження «Системи управління безпекою харчових продуктів» (НАССР), а також в процесі розробки національних стандартів за відповідним напрямком та підвищення рівню їх гармонізації з міжнародними вимогами.

#### Список літератури:

1. Директива ради ЄС 93/43/ЕЕС Про гігієну харчових продуктів [Текст]. – Затв. від 14.07.1993 р.
2. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини [Електроний ресурс]: Закон від 23.12.1997 № 771/97-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1998. – № 19. – ст. 98. – Режим доступу: [www/URL:http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/771/97-vr/ed19971223](http://www.URL:http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/771/97-vr/ed19971223).
3. Левчук І.В. Аналіз факторів небезпеки продукції в технології олієжиривих виробництв / І.В. Левчук, М.І. Осеїко, В.К. Тимченко // Технологічний аудит і резерви виробництва – Харків: Технологічний центр, Т. 5, № 2 (19), 2014. – С. 21–25.
4. Левчук І.В. Визначення імідоклопряду в оліях, олієжиривих продуктах та сировині / І.В. Левчук, В.А. Кіщенко, В. Семенович, І. Різник // Стандартизація, сертифікація, якість. – Харків: ДП «УкрНДНЦ». 2012. – № 2 (75). – С. 52–54.
5. Левчук І.В. Визначення залишкового вмісту металаксилу в олійній сировині / І.В. Левчук, В.А. Кіщенко, М.І. Осеїко, О.А. Литвиненко // Стандартизація, сертифікація, якість. – Харків: ДП «УкрНДНЦ», 2013. – № 2 (81). – С. 53–57.
6. Левчук І.В. Технологічні аспекти визначення розподілу пестицидів в оліях, макусі та шроті сировині / І.В. Левчук, В.А. Кіщенко, М.І. Осеїко, О.А. Литвиненко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: Технологічний центр. 2013. – № 6/11 (66). – С. 41–45.
7. Левчук І.В. Спосіб очищення екстрактів матриць при хроматографічному визначенні пестицидів / М.І. Осеїко,

8. І.В. Левчук, В.А. Кіщенко // PU 87237. Опубл. 27.01.2014 р., Біол. № 2. Патент на корисну модель.
9. Левчук І.В. Аспекти моніторингу олій та насіння соняшнику / І. Левчук, В. Кіщенко, М. Осеїко // Збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – Харків: ХДУХТ. 2011. – Вип. 2 (14). – С. 315–321.
10. Левчук І.В. Determination of benzo[a] pyrene in sunflower seeds, edible oils and derived products manufactured in Ukraine by liquid chromatography using fluorescence detector and gas chromatography using mass selective detector/ І. Левчук, В. Кіщенко, О. Голубець // Журнал Хроматографічного товариства. – К. 2011. – Т. XI. – № 1–2. – С. 5–11.
11. Левчук І.В. The Benz(a)pyrene monitoring in sunflower seeds as the way to cancerogenic safety of food oil and fat containing / І. Левчук, В. Кіщенко, М. Осеїко // Журнал Хроматографічного товариства. – К. 2012. – Т. XII. – № 1–4. – С. 13–20.
12. Левчук І.В. Наукові аспекти методу визначення консервантів у олієжиривих продуктах / І.В. Левчук, В.А. Кіщенко, В.К. Тимченко, К.В. Куниця, Т.В. Арутюнян // Збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – Харків: ХДУХТ. 2016. – Вип. 1 (23). – С. 249–263.
13. Левчук І.В. Безпечність застосування поліетилентерефталатової (ПЕТ) упаковки у виробництві рослинних олій / І.В. Левчук, В.А. Кіщенко, М.І. Осеїко, В.К. Тимченко, К.В. Куниця // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків: Технологічний центр. 2014. – № 11 (66). – С. 27–31.
14. Левчук І.В. Спосіб хроматографічного визначення фталатів / І.В. Левчук, М.І. Осеїко, В.А. Кіщенко // UA 101355. Опубл. 10.09.2015 р., Біол. № 17. Патент на корисну модель.
15. Левчук І.В. Методологія виявлення домішки курячого жиру у соняшниковій олії / В.А. Кіщенко, І.В. Левчук, О.В. Голубець, В.К. Тимченко, К.В. Куниця // Технологічний аудит і резерви виробництва. – Харків: Технологічний центр. 2015. – № 6/4 (26). – С. 4–8.

#### Bibliography (transliterated):

1. Dyrektyva rady YeS 93/43/EES Pro hihiyenu kharchovykh produktiv [Tekst]. – Zatv. vid 14.07.1993.
2. Pro yakist' ta bezpeku kharchovykh produktiv i prodovol'choy syrovyny [Elektronnuy resurs]: Zakon vid 23.12.1997 № 771/97-VR // Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy (VVR). 1998. – No. 19. – st. 98. – Rezhym dostupu: [www/URL:http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/771/97-vr/ed19971223](http://www.URL:http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/771/97-vr/ed19971223).
3. Levchuk I.V. Analiz faktoriv nebezpeky produktsiyi v tekhnolohiyi oliyehyrovnykh vyrobnystv / I.V. Levchuk, M.I. Oseyko, V.K. Tymchenko // Tekhnolohichnyy audit i rezervy vyrobnystva – Kharkiv: Tekhnolohichnyy tsestr, T. 5, No. 2 (19) 2014. – P.21-25.
4. Levchuk I.V. Vyznachennya imidoklopyrydu v oliyakh, oliyehyrovnykh produktakh ta syrovyni / I.V. Levchuk, V.A. Kishchenko, V. Semenovych, I. Riznyk // Standartyzatsiya, sertyfikatsiya, yakist'. – Kharkiv: DP «UkrNDNTs». 2012. – No. 2 (75). – P. 52–54.
5. Levchuk I.V. Vyznachennya zalyshkovoho vmistu metalakсылу v oliyniy syrovyni / I.V. Levchuk, V.A. Kishchenko, M.I. Oseyko, O.A. Lytvynenko // Standartyzatsiya, sertyfikatsiya, yakist'. – Kharkiv: DP «UkrNDNTs», 2013. – No. 2 (81). – P. 53–57.
6. Levchuk I.V. Tekhnolohichni aspekty vyznachennya rozpodilu pestytsydiv v oliyakh, makusi ta shroti syrovyni / I.V. Levchuk, V.A. Kishchenko, M.I. Oseyko, O.A. Lytvynenko // Skhidno-Yevropeys'kyy zhurnal передовykh tekhnolohiy. – Kharkiv: Tekhnolohichnyy tsestr. – 2013. – # 6/11 (66). – P. 41–45.
7. Levchuk I.V. Sposib ochyshchennya ekstraktiv matryts' pry khromatohrafichnomu vyznachenni pestytsydiv / M.I. Oseyko, I.V. Levchuk, V.A. Kishchenko // PU 87237. Opubl. 27.01.2014., Byul. No. 2. Patent na korynsnu model'.
8. Levchuk I.V. Aspekty monitorynhu oliyi ta nasynnya sonyashnyku / I. Levchuk, V. Kishchenko, M. Oseyko // Zbirnyk naukovykh prats' Kharkiv's'koho derzhavnoho universytetu kharchuvannya ta torhivli. – Kharkiv: KhDUKht. 2011. – Vyp. 2 (14). – P. 315–321.
9. Levchuk I.V. Determination of benzo[a] pyrene in sunflower seeds, edible oils and derived products manufactured in Ukraine by liquid chromatography using fluorescence detector and gas chromatography using mass selective detector/ I. Levchuk, V. Kishchenko, O. Holubets' // Zhurnal Khromatohrafichnoho tovarystva. – K. 2011. – T. KhI. – No. 1–2. – P. 5–11.

10. Levchuk I.V. The Benz(a)pyrene monitoring in sunflower seeds as the way to cancerogenic safety of food oil and fat containing / I. Levchuk, V. Kishchenko, M. Oseyko // *Zhurnal Khromatografichnoho tovarystva*. – K. 2012. – Т. KhII. – No. 1–4. – P. 13–20.
11. Levchuk I.V. Naukovi aspekty metodu vyznachennya konservantiv u oliyezhyrovymisnykh produktakh / I.V. Levchuk, V.A. Kishchenko, V.K. Tymchenko, K.V. Kunytsya, T.V. Arutyunyan // *Zbirnyk naukovykh prats' Kharkivs'koho derzhavnogo universytetu kharchuvannya ta torhivli*. – Kharkiv: KhDUKhT. 2016. – Вуп. 1 (23). – P. 249–263.
12. Levchuk I.V. Bezpechnist' zastosuvannya polietyleneterifalatovoyi (PET) upakovky u vyrobnytstvi roslynnykh oliy / I.V. Levchuk, V.A. Kishchenko, M.I. Oseyko, V.K. Tymchenko, K.V. Kunytsya // *Skhidno-Yevropeys'kyi zhurnal peredovykh* tekhnolohiy. – Kharkiv: Tekhnolohichnyy tsestr. 2014. – No. 11 (66). – P. 27–31.
13. Levchuk I.V. Sposib khromatografichnoho vyznachennya ftalativ / I.V. Levchuk, M.I. Oseyko, V.A. Kishchenko // UA 101355. Opubl. 10.09.2015, Byul. No. 17. Patent na korysnu model'.
14. Levchuk I.V. *Metodolohiya vyyavlennya domishky kuryachoho zhyru u sonyashnykoviy oliyi* / V.A. Kishchenko, I.V. Levchuk, O.V. Holubets', V.K. Tymchenko, K.V. Kunytsya // *Tekhnolohichnyy audyt i rezervy vyrobnytstva*. – Kharkiv: Tekhnolohichnyy tsestr. 2015. – No. 6/4 (26). – P. 4–8.

Поступила (received) 11.11.2016

*Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions*

**Технологічні аспекти запровадження системи безпечності харчових продуктів у схеми техноіміконтролю сировини і готової продукції олієжирових виробництв / І.В. Левчук, І.М. Демидов, В.К. Тимченко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 81–84. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2220-4784.

**Технологические аспекты внедрения системы безопасности пищевых продуктов в схемы техноіміконтролю сурья и готовой продукции масложировых производств / И.В. Левчук, И.М. Демидов, В.К. Тимченко** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 81–84. – Библиогр.: 14 назв. – ISSN 2220-4784.

**Technological aspects of the implementation of food safety systems in the scheme tehnohimkontrolyu raw materials and finished products oil and fat production / I.V. Levchuk, I.M. Demidov** // Bulletin of National Technical University «KhPI». Series: Innovation researches in students' scientific work. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2016. – № 29 (1201). – p. 81–84. Bibliog.:14 titles. – ISSN 2220-4784.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Левчук Ірина Володимирівна** – ДП «Укрметртестстандарт», старший науковий співробітник, начальник науково-методичної лабораторії хроматографічних досліджень, тел.: (044) 526-10-30, (044) 522-66-57, e-mail: [iryna.levchuk.v@gmail.com](mailto:iryna.levchuk.v@gmail.com)

**Levchuk Irina Vladimirovna** – head of the scientific-methodical laboratories chromatographic studies SE «Ukrmetrteststandard» tel: (044) 526-10-30, (044) 522-66-57, e-mail: [iryna.levchuk.v@gmail.com](mailto:iryna.levchuk.v@gmail.com)

**Левчук Ірина Владимировна** – ГП «Укрметртестстандарт», старший научный сотрудник, начальник научно-методической лаборатории хроматографических исследований, тел.: (044) 526-10-30, (044) 522-66-57, e-mail: [iryna.levchuk.v@gmail.com](mailto:iryna.levchuk.v@gmail.com)

**Демидов Ігор Миколайович** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри технології жирів та продуктів бродіння, тел.: (057) 707-63-29, e-mail: [demigon@rambler.ru](mailto:demigon@rambler.ru)

**Demidov Igor Mykolayovych** – National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», professor technology of fats and products of fermentation department, tel.: (057) 707-63-29, e-mail: [demigon@rambler.ru](mailto:demigon@rambler.ru)

**Демидов Игорь Николаевич** – Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», профессор кафедры технологии жиров и продуктов брожения, тел.: (057) 707-63-29, e-mail: [demigon@rambler.ru](mailto:demigon@rambler.ru)

**Тимченко Валентина Кузьмівна** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри технології жирів та продуктів бродіння, тел.: (057) 707-63-29, e-mail: [atanusha@i.ua](mailto:atanusha@i.ua)

**Timchenko Valentina Kuzminichna** – National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», professor technology of fats and products of fermentation department, tel.: (057) 707-63-29, e-mail: [atanusha@i.ua](mailto:atanusha@i.ua)

**Тимченко Валентина Кузьминична** – Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», профессор кафедры технологии жиров и продуктов брожения, тел.: (057) 707-63-29, e-mail: [atanusha@i.ua](mailto:atanusha@i.ua)