

УДК 664.68:620.2

Сирохман І. В.,

syrokhman@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-0467-4198, Researcher ID F-2828-2019,

д.т.н., проф., завідувач кафедри товарознавства, технологій і управління якістю харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

## **ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Анотація.** У статті викладено результати досліджень останніх років щодо формування державної політики, направленої на забезпечення належної якості й безпеки харчових продуктів, а також продукції підприємств ресторанного господарства. Запропоновано використання новітніх напрацювань щодо досягнення безпеки продукції масового споживання. Доведено необхідність контролю якості сировини за новими показниками безпеки, особливо щодо накопичення небажаних сполук під час зберігання сировини або при порушенні параметрів її обробітку. Найбільш проблемним є застосування і контроль граничного вмісту пестицидів у сільськогосподарській продукції, оскільки Гігієнічні нормативи і регламенти безпечної застосування пестицидів і агрохімікатів № 55, затверджені 02.02.2016 р. МОЗ України із змінами і доповненнями від 11.12.2019 р., представлені 755 препаратами, переважна більшість яких ще розділена на 2 або 3 діючі речовини для 2-3 сільськогосподарських культур різних груп. Тому дуже важливо розробити основні класифікаційні ознаки дозволених для використання пестицидів. Основою можуть служити допустима добова доза діючої речовини, маса допустимого рівня у продуктах харчування, гранично допустима концентрація/безпечний рівень впливу в повітрі, воді, ґрунті, а також регламенти безпечної застосування з урахуванням очікування збору врожаю, виходу на оброблені ділянки ручної або механізованої роботи і клас небезпечності. Прикладом можуть служити зведені в таблицях препарати на основі сполук глифосату і глифосинату амонію, а також максимально допустимі рівні і клас небезпечності пестицидів у картоплі, яблуках і яблучному соку. Виконані системні дослідження властивостей пестицидів дозволять відібрати найбільш безпечні варіанти внесення і контролю вмісту діючих речовин у харчових продуктах з метою зниження небажаних наслідків для людей, тварин, бджіл і оточуючого середовища.

**Ключові слова:** безпека і якість харчових продуктів, гігієнічні нормативи, класи небезпечності.

Syrokhman I. V.,

syrokhman@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-0467-4198, Researcher ID F-2828-2019,

Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Commodity Studies, Technologies and Food Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## **PROBLEMS OF ENSURING SAFETY AND QUALITY OF FOODSTUFFS AND RESTAURANT INDUSTRY PRODUCTS**

**Abstract.** The article presents the results of recent years research on public policy making aimed at ensuring the proper quality and safety of foodstuffs, as well as the products of restaurant industry. It is proposed to use the latest developments in achieving the safety of mass consumption products. The necessity of the raw materials quality control according to new safety indicators has been proved, especially regarding the accumulation of unwanted compounds during storage of raw materials or violation of their processing parameters. The most problematic is the application and control of pesticides marginal content in agricultural products, since Hygienic Standards and Regulations for the Safe Use of Pesticides and Agrochemicals № 55, approved on 02.02.2016 by the Ministry of Health of Ukraine with changes and additions on 11.12.2019, are presented by 755 preparations, the vast majority of which are divided into 2 or 3 active substances for 2-3 crops of different groups. Therefore, it is very important to develop key classification features for allowed for use pesticides. The basis can be the permissible daily dose of the active substance, the mass of the permissible level in foodstuffs, the marginal permissible concentration/safe level of exposure in the air, in the water reservoirs, soil, as well as the regulations of safe use, taking into account the expected harvesting, access to the treated areas of manual or mechanized work and the hazard class. Examples can be summarized in tables for preparations based on glyphosate and ammonium glyphosate compounds, as well as maximum permissible levels and hazard class of pesticides in potatoes, apples and apple juice. Performed systematic studies of the pesticides properties will allow to select the safest options for the introduction and control of the active substances content in foodstuffs in order to reduce the undesirable effects on humans, animals, bees and the environment.

**Key words:** foodstuffs safety and quality, hygienic standards, hazard classes.

**JEL Classification:** L 66

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2020-23-11>

**Постановка проблеми.** Проблемною для багатьох галузей переробної промисловості стала орієнтація сільськогосподарського виробництва на широке використання пестицидів, азотних мінеральних добрив, стимуляторів росту, антибіотиків тощо. Разом з тим, частина підприємств харчової промисловості і закладів ресторанного господарства не завжди дотримуються рекомендованих режимів обробки сировини. Проблематичним може бути порушення режимів і термінів зберігання швидкопсувних продуктів, що може суттєво погіршити якість життя населення. Водночас порушення якісних і показників безпеки харчових продуктів суттєво впливає на стан здоров'я багатьох груп населення, особливо дітей, деяких категорій людей з певними захворюваннями. Тому проблемою сьогодення можна вважати забезпечення безпечності виробництва й дотримання харчового ланцюга в процесі товаропросування до кінцевого споживача. Важливим завданням науковців залишається дослідження впливу різних чинників на безпечність та якість харчових продуктів, їх оптимального теплового обробки, дотримання умов і термінів зберігання і в кінцевому рахунку орієнтація на раціональне споживання якісної продукції відповідними категоріями споживачів і підтримання здорового способу життя.

Вагомі дослідження пов'язані з накопиченням у харчових продуктах біогенних і гетероциклічних амінів, високотоксичних канцерогенних N-нітрозамінів, особливо в м'ясних і рибних продуктах, контроль яких узаконено в країнах ЄС.

Зростаюче занепокоєння з приводу зловживання пестицидами призвело до розробки правил їх застосування, прийнятих в індустріальних країнах. Вони охоплюють усі аспекти поводження з цими засобами: їх перевезення, зберігання, ліквідацію порожніх місткостей, гранично допустимі залишкові кількості та багато іншого. Через безпеку, яку вони представляють, вилучені з ужитку хлороорганічні інсектициди (хлоровані вуглеводні), такі як хлордан, ДДТ та інші, хоча вони принесли певну користь охороні здоров'я і сільському господарству.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливим напрямком наукових досліджень були і залишаються продукти окислення ліпідів, дослідженню яких були присвячені численні дослідження автора і наведено короткий огляд наукових даних інших науковців [1].

У технологічному процесі важливо уникати термічної деградації, оскільки існує ризик утворення небажаних сполук різної природи, частина з яких, наприклад окислені  $\alpha$ ,  $\beta$ -ненасичені альдегіди ( $O\alpha$ ,  $\beta$ -НУ) або епоксидовані похідні лінолевої кислоти, вважають токсичними [2]. Для частини з них у токсикологічних дослідженнях була встановлена цито- і генотоксичність, канцерогенність і мутагенність.

Переважаюча більшість технологій виробництва харчових продуктів зв'язані з реакцією меланоїдиноутворення, сполуки якої суттєво впливають

на колір, смак, харчову цінність і споживні властивості відповідної продукції. На основі досліджень цих реакцій у розчинах встановлено зниження вмісту амінокислот, яке пов'язане з реакцією Майара, а інтенсивність реакції, відповідно і забарвлення, посилюється з підвищенням температури і тривалості досліджень за відповідних умов. Тому авторами зроблений логічний висновок, що, керуючи реакцією меланоїдиноутворення, можна цілеспрямовано впливати на хімічний склад, колір, споживні властивості, якість і безпеку харчової продукції у виробничих умовах [3]. Заслужують на увагу результати впливу нагрівання білого пшеничного хліба на втрату його харчової цінності за рахунок зниження вмісту ряду незамінних кислот, зокрема треоніну (на 26,5%), метіоніну (на 21,2%), лізину (на 13,3%) і валіну (на 12,1%).

Зниження біологічної цінності білків узагальнено також в інших публікаціях [4-6], завдяки зв'язуванню амінокислот у реакції Майара, при цьому лізин і треонін стають недоступними для біологічного засвоєння.

Глобальною проблемою сучасності можна вважати якість і безпечність харчової продукції, зокрема призначеної для дитячого харчування. В числі небезпечних виділяють групу канцерогенних N-нітрозоамінів [7]. За результатами досліджень у зразках виявлені наступні хімічні контамінанти: N-нітрозодиметиламін, N-нітрозодіетиламін, N-метилетилнітрозоамін, N-дипропилнітрозоамін, N-дибутилнітрозоамін, N-піперидиннітрозоамін, N-пірролідиннітрозоамін, N-морфоліннітрозоамін і N-дифенілнітрозоамін. З підвищенням інтенсивності теплової обробки подовжується термін зберігання продукту і в ньому утворюється більше похідних N-нітрозосполук (у тому числі N-нітрозодиметиламіну), що надають широкий спектр канцерогенної і мутагенної дії.

Аналіз дитячих каш різних виробників щодо наявності N-нітрозодиметиламіну і N-нітрозодіетиламіну дозволив встановити вміст за сумою N-нітрозамінів у межах 0,0055–0,0109 мг/кг у молочних вівсяній, гречаній, вівсяній з бананом кашах, а також безмолочній кукурудзяній каші. В каші мультізлакової молочній і гречаній молочній з персиками й абрикосами N-нітрозамінів не виявлено (0,0004–0,00066 мг/кг) [8].

Заслужують ретельного аналізу та відповідного висновку опубліковані результати виконаних досліджень вмісту N-нітрозоамінів за сумою (N-нітрозодиметиламін, N-нітрозодіетиламін), за даними яких у зразку № 5 встановлено перевищення гігієнічного нормативу до 47 разів, у зразках № 2 і 16 – до 57,5 і 22,9 разів і в зразку № 4 – у 88 разів [9].

В числі забруднювачів харчових продуктів розглядають фталати, які шкідливо впливають на організм людини, оскільки порушують функції ендокринної системи, синтез інсуліну, проявляють репродуктивну токсичність, підвищують ризик ожиріння, виникнення алергічних реакцій та бронхіальної астми в дітей.

За результатами досліджень соків встановлена наявність 11 фталатів з 13 аналізованих у діапазоні концентрацій від 0,4 до 59,26 мг/дм<sup>3</sup> [10]. Максимальна сума фталатів містилася в соках з м'якоттю 31,9-59,26 мг/дм<sup>3</sup> (упаковка тетрапак), а мінімальний їх вміст 0,4 мг/дм<sup>3</sup> – в ароматизованому напої (упаковка з поліетилентерефталату) і 1 мг/дм<sup>3</sup> – у плодовоовочевому нектарі (скляна тара). До найбільш поширених забруднювачів проаналізованих зразків віднесені ди-н-октилфталат, виявлений в 100% проб, динонілфталат і ди-(2-етилгексил)фталат, які присутні в 70-80% проб. Максимальна інтенсивність забруднення зразків соків відзначена для ди-н-октилфталату, ди-(2-етилгексил)фталату, діізонанілфталату і діізобутилфталату.

**Постановка завдання.** Метою статті є вивчення проблеми дотримання гігієнічних нормативів і регламентів безпечно застосування пестицидів та забезпечення безпечності на прикладі препаратів гліфосату для встановлених сільськогосподарських культур і відповідних препаратів для фруктів (яблука) і овочів (картопля), що дозволить зробити відповідні висновки і пропозиції щодо підвищення безпечності сільськогосподарської продукції.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З урахуванням постійного кількісного зростання

використання пестицидів виникає необхідність у розробці відповідних документів щодо гарантування допустимої добової дози певної діючої речовини пестицидів, методик встановлення їх максимально допустимого рівня у продуктах харчування, в тому числі за відповідними маркерами, гранично допустимої концентрації цих сполук у воді водойм.

Водночас все частіше з'являються публікації, в яких піддається сумніву безпечність окремих препаратів. Так, активна речовина багатьох популярних гербіцидів, гліфосат (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>5</sub>P), розроблений у 1970 році Джоном Францем для американської компанії Monsanto, досі не має певного статусу з точки зору його канцерогенних властивостей.

Гліфосат в організмі вегетативної рослини блокує специфічний шикиматний шлях, який забезпечує рослинам і мікроорганізмам біосинтез важливих амінокислот: фенілаланіну, тирозину і триптофану. Оскільки тварини, включаючи людину, позбавлені цієї ферментної системи, гліфосат при правильному застосуванні не повинен на них впливати. Гігієнічні нормативи використання сполук гліфосату у сільськогосподарському виробництві наведені в табл. 1.

*Таблиця 1*

**Препарати на основі сполук гліфосату і гліофосинату амонію**

Назва препарату	Назва діючої речовини	Допустима добова доза, мг/кг	Сільськогосподарська культура	Максимально допустимий рівень у продуктах харчування, мг/кг
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Аболір, РГ	гліфосату амонійна сіль, 757 г/кг	0,01	зерно хлібних злаків; ріпак	3,0 2,0
Бастнат Екстра, РГ	гліофосинат амонію, 800 г/кг	0,02	зерно хлібних злаків	0,1
Брокер РК	гліфосату ізопропіламінна сіль, 480 г/л	0,01	зерно хлібних злаків кукурудза (зерно) картопля буряк цукровий	3,0 0,3 0,3 0,3
Гліфоголд, ВР	гліфосату ізопропіламінна сіль, 480 г/л	0,01	виноград яблука	0,1 0,3
Капут Екстра, РК	гліфосату калійна сіль, 663 г/кг, в кислотному еквіваленті – 540 г/л	0,01	зерно хлібних злаків	3,0
Капут РК	гліфосату ізопропіламінна сіль, 480 г/л	0,01	зерно хлібних злаків	3,0
Напалм Форте, РК	гліфосату калійна сіль, 550 г/л	0,01	зерно кукурудзи	0,3
Раундал Проактив (МОН 79376), РК	гліфосату калієва сіль, 441 г/л	0,01	зерно хлібних злаків кукурудза (зерно) ріпак (насіння) насіння соняшника	3,0 0,3 2,0 0,3

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
Раундал Флекс, РК	гліфосату калійна сіль, 588 г/л, в кислотному еквіваленті – 480 г/л	0,01	зерно хлібних злаків кукурудза (зерно) ріпак (насіння) насіння сояшника	3,0 0,3 2,0 0,3
Торнадо 540, РК	гліфосату калійна сіль, 662,0 г/л, в кислотному еквіваленті – 540 г/л	0,01	сояшник (насіння) сорго (зерно) горох (зерно) кукурудза (зерно) ріпак (насіння) соя (зерно)	0,3 5,0 0,3 0,3 2,0 0,3
Фогро ВКДж	Гліфосату амонійна сіль 75,7%, в кислотному еквіваленті 68%	0,01	зерно хлібних злаків	3,0

Слід враховувати, що регламенти безпечного застосування препаратів Аболір РГ, Капут екстра. РК, Капут РК Раундал проактив (МОН 79376), РК Раундал флокс, РК, Торнадо 540, РК складають 14 днів до збору врожаю.

Регламент безпечного виходу для ручних робіт на оброблені ділянки встановлений 7 днів після відповідного обробітку, а для механічних робіт – 3 дні. Другий клас небезпечності встановлений для Бастнату екстра, РГ з гліфосинату амонію, Гаранту РК і ЮНІ-ГМ 360, РК, а для решти – третій. Високостійкими у воді декларовані наступні препарати: Вулкан плюс, РК, Гліфосил, РК, Дехканін, РК, Напалм Форте, РК, Раундал Проактив (МОН 79376), РК, Раундал Флекс, РК, Торнадо 540, РК.

Небезпечні при потраплянні на слизові оболонки очей препарати Сокар, РК (БЗПФ-1, РК) і Гуд – Харвест. Останній також високостійкий у воді. Важливо, щоб наведена інформація чітко виділялася на споживчій і транспортній тарі та була зрозумілою відповідним спеціалістам.

Значні труднощі пов'язані з систематизацією широкого асортименту пестицидів, що володіють індивідуальними властивостями, особливістю їх використання та безпечного внесення. Необхідно цілеспрямовано розглядати проблеми, які базуються на застосуванні пестицидів з урахуванням їх побічних дій і терміну придатності, можливостей досліджень (табл. 2).

Таблиця 2

**Максимально допустимий рівень і клас небезпечності пестицидів у яблуках і яблучному соку**

Назва препарату	Назва діючої речовини	Допустима добова доза, мг/кг	Яблука/яблучний сік	Максимально допустимий рівень, мг/кг (мг/л)	Клас небезпечності
1	2	3	4	5	6
Аконіт БТ, КС	флутриафол, 250 г/л	0,01	яблука яблучний сік	0,05 0,05	3 (високостійкий у воді і ґрунті)
Антикліщ Макс, КЕ	піриміфос-метил, 200 г/л придабен, 150 г/л ацетаміприд, 50 г/л	0,01 0,03 0,01	яблука	0,05 0,2 0,05	3 (небезпечний при потраплянні на шкіру та слизові оболонки очей, високостійкий у воді)
Антикліщ Макс, КЕ	піриміфос-метил, 200 г/л придабен, 150 г/л ацетаміприд, 50 г/л	0,01 0,03 0,01	яблучний сік	0,01 0,03 0,01	

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Антикліщ ПРО, КЕ	піридабен, 200 г/л	0,03	яблука яблучний сік	0,2 0,1	3 (небезпечний при потраплянні на слизові обо- лонки очей)
Антихрущ, КС	імідаклоприд, 100 г/л біфентрин, 100 г/л	0,06 0,02	яблука	0,07 0,2	3 (високостійкий у воді та ґрунті)
	імідаклоприд, 100 г/л біфентрин, 100 г/л	0,06 0,02	яблучний сік	0,2 не потр.	
ЕнВіАгро, КС	спіродиклофен, 240 г/л	0,001	яблука яблучний сік	0,02 0,02	3
Інферно, ВГ	сірка, 800 г/кг	не нормується	яблука яблучний сік	не потр. не потр.	2 (небезпечний при потраплянні на шкіру та слизові оболонки очей)
Карнеоль™, КС	каптан, 360 г/л	0,1 0,1	яблука яблучний сік	0,03 0,01	2 (алерген)
	фосфіт калію, 660 г/л (в еквіваленті фосфо- ристої кислоти - 440 г/л)	2,0 2,0	яблука яблучний сік	0,2 0,1	
Колібрис, КС	тіаклоприд, 280 г/л	0,006	яблука	0,1	3 (високостійкий у воді)
	новалурон, 120 г/л	0,01		0,1	
	тіаклоприд, 280 г/л	0,006	яблучний сік	0,06	
	новалурон, 120 г/л	0,01		0,1	
Лірум 78 SC, КС	абамектин, 18 г/л	0,0002	яблука	0,01	2
	ціантраніліпрол, 60 г/л	0,002		0,1	
	абамектин, 18 г/л	0,0002	яблучний сік	Не потр.	
	ціантраніліпрол, 60 г/л	0,002		0,1	
Мікро, ВП	ацетаміприд, 200 г/кг	0,01	яблука яблучний сік	0,05 0,01	2 (небезпечний при потраплянні на шкіру та сли- зові оболонки очей)
Сілліт 400 КС	додін, 400 г/л	0,1	яблука яблучний сік	0,9 0,025	Те саме
Смартфреш ТМ Протабс, ТБ	1-метил-циклопропен, 2,0%	0,0009	яблука яблучний сік	0,01 не потр.	3 (небезпечний при потраплянні на шкіру та сли- зові оболонки очей)
Талендо 20, КЕ	проквіназид, 200 г/л	0,001	яблука яблучний сік	0,05 0,05	2 (те саме)

З діючою речовиною *каптан* також дозволені: Мерпан™ Платинум ВГ, але з високою концентрацією сполуки – 780 г/кг і Тангейзер К, ВГЮ – 800 г, порівняно з 360 г/л – у **Карнеоль™, КС**. Це може створювати незручності при застосуванні і

порушенні величин максимально допустимого рівня у продукті. З піридабеном, 200 г/л дозволений до застосування також препарат Санмайт, ЗП.

Значну кількість препаратів рекомендовано не тільки для обприскування яблунь, але й винограду:

Аліон 500 SC, КС, Белт Експерт 480 SC, КС, Гліфоглд, ВР, Делавіт, КС, Мобіль, ВГ, Оберон Рапід 240 SC, КС, Ортус, КС, Реглон Форте 200 SL, РК, Скай, ВГ, Тіома (ТФМ-500), КС, а також томатів – Блю Стар, ЗП, Бонафайт, ВГ, Ескада 488, КС.

Для обробітку яблунь і капусти дозволено Альтекс, КЕ; яблунь, груш, винограду і капусти – Сіванто 200 SL, РК з діючою речовиною флупірадіфурон, 200 г/л і з максимальним вмістом у яблуках, грушах, винограді 0,4 мг/кг, соках – 0,01 мг/л і капусті – 0,02 мг/кг.

Камелот, КЕ з діючою речовиною міклобутаніл, 250 г/л може використовуватися для обробітку яблунь і томатів з максимально

допустимим рівнем у яблуках і яблучному соку 0,01 мг/кг, томатах – 0,05 і томатному соку – 0,02мг/кг. Сарапе, КЕ Акарамік, КЕ з абамектином, 18 г/л і максимально допустимим рівнем у яблуках 0,02 і в томатах закритого ґрунту 0,005 мг/кг.

Турбо Престо, КС з діючими речовинами клотіанідин, 200 г/л або лямбда-цигалотрин, 100 г/л, допустимою добовою дозою відповідно 0,08 і 0,009 мг/кг і максимально допустимим рівнем у яблуках і картоплі 0,05 і 0,01 мг/кг, яблучному соку – 0,025 і 0,01 мг/л.

На прикладі картоплі можна оцінити доцільність широкого асортименту пестицидів (табл. 3).

Таблиця 3

**Максимально допустимий рівень і клас небезпечності пестицидів у картоплі**

Назва препарату	Назва діючої речовини	Допустима добова доза	Максимально допустимий рівень, мг/кг	Регламент очікування до збору врожаю, дні	Регламент виходу на ділянки з механізованих робіт, дні
1	2	3	4	5	6
Агрозахист, КС	імідаклоприд, 500 г/л	0,06	0,05*	не потр.	не потр.
АС Селектив (Тіамат), ТН	тіаметоксам, 100 г/л	0,02	0,08	не потр.	не потр.
	ацетаміприд, 100 г/л	0,01	0,025	не потр.	не потр.
	флудіоксоніл, 20 г/л	0,015	0,02	не потр.	не потр.
АТО ЖУК, КС	тіаметоксам, 100 г/л	0,02	0,08	30	4
	лямбда-цигалотрин, 50 г/л	0,03	0,01	30	4
	альфа-циперметрин, 15 г/л	0,05	0,03	30	4
Десфілар, ЗП	манкоцеб, 680 г/кг	0,005	0,1	14	3
	цимоксаніл, 45 г/кг	0,5	0,05.	14	3
	ЕТС (метаболіт манкоцебу)	0,02	0,02	14	3
Еместо Квантум 373,5 FS, ТН	клотіанідин, 207 г/л	0,08	0,05	не потр.	3 (при обробці бульб і ґрунту)
	пенфлуфен, 66,5 г/л	0,02	0,01		
Еместо Квантум, 273,5 FS, ТС	пенфлуфен, 55,5 г/л	0,02	0,01	50	3
	клотіанідин, 207 г/л	0,08	0,05	50	3
Жук OFF, КС	клотіанідин, 200 г/л	0,08	0,05	20	4
	альфа-циперметрин, 100 г/л	0,005	0,03	20	4

1	2	3	4	5	6
Зеро, КЕ	хізалофоп-п-етил, 90 г/л	0,01	0,05	не потр.	3
Імідон Флоу, РК	імідаклоприд, 200 г/л	0,06	0,05	20	1
Лінкс-Про WG, ВГ	цимоксаніл, 150 г/г	0,05	0,05	30	3
	пропінеб, 600 г/кг	0,0015	0,05	30	3
	пропілен-тіосечовина (метаболіт пропінебу)	0,0001	0,01	30	3
Містраль, ВГ	метрибузин, 700 г/кг	0,004	0,1	не потр.	3
Самурай, ТН	дифенконазол, 25 г/л	0,002	0,1	не потр	не потр.
	флудіоксоніл, 25 г/л	0,015	0,02	не потр.	не потр.
	тіаметоксам, 262,5 г/л	0,02	0,08	не потр.	не потр.
Самшит, КС	крезоксим-метил, 100 г/л	0,1	0,01	14	3
	дифенконазол, 200 г/л	0,002	0,1	14	3
Табу, КС	імідаклоприд, 500 г/л	0,06	0,05	Пізні сорти картоплі	
Цілитель, ЗП	манкоцеб, 640 г/кг	0,005	0,1	14	3
	металаксил, 80 г/кг	0,03	0,05	14	3
	ЕТС (метаболіт манкоцебу)	0,0003	0,02	14	3

Встановлення відповідності максимально допустимому рівню відповідних діючих речовин здійснюється переважно методом газорідинної або високоефективної рідинної хроматографії, що вимагає певних затрат і не доступно для масових аналізів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Отже, систематизація та оцінка ефективності діючих речовин відповідних препаратів пестицидів може служити ключовим аргументом їх систематизації і використання. При цьому необхідні комплексні дослідження ефективності і безпечності застосування пестицидів, дозволених в Україні, з використанням наукових досліджень зарубіжних вчених. На перспективу намічено систематизувати наукові напрацювання і працювати над створенням навчально-методичного практикуму.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Токсикологическая характеристика основных продуктов окисления липидов / В. А. Саркисян, А. А. Кочеткова, В. В. Бессонов, И. В. Глазкова // Вопросы питания. – 2016. – № 6. – С. 80-85.

2. Продукты вторичного окисления пищевых масел и жиров. Оценка рисков для здоровья человека (Сообщение 1) / М. А. Макаренко, А. Д. Малинкин, В. В. Бессонов [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 6. – С. 125-138.

3. Исследование влияния реакции меланоидинообразования на содержание аминокислот в модельных пищевых системах / И. М. Почичкая, Ю. Ф. Росляков, В. В. Литвяк, Н. В. Комарова // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 5. – С. 95-101.

4. Влияние термической обработки на аминокислотный состав белого пшеничного хлеба / И. М. Почичкая, Ю. Ф. Росляков, В. В. Литвяк, Н. В. Комарова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 2-3. – С. 104-108.

5. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база; [пер. с англ.]. – СПб. : Профессия, 2010. – 312 с.

6. Моделирование реакции меланоидинообразования in vitro на примере взаимодействия гидролизата белка куриного яйца и глюкозы / Ю. Ф. Росляков, И. М. Почичкая, В. В. Литвяк, А. Н. Курьянович // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 3. – С. 92-100.

7. Сравнительная оценка результатов исследования контаминации N-нитрозоаминами консервированных мясорастительных продуктов для детского питания разными методами в России и во Вьетнаме / Н. В. Зайцева, Чан Тао Шон, Буи Тао Тьен [и др.] // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 5. – С. 93-102.

8. Контроль содержания высокотоксичных N-нитрозоаминов (N-нитрозодиметиламин и N-нитрозодиэтиламин) в детских кашах / Н. В. Зайцева, Т. С. Уланова, Т. В. Нурисламова [и др.] // Вопросы питания. – 2016. – № 3. – С. 82-91.

9. Разработка и использование метода хромато-масс-спектрометрии для количественного определения летучих N-нитрозоаминов в копченых мясных продуктах / Н. В. Зайцева, Т. С. Уланова, Т. В. Нурисламова [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 5. – С. 102-110.

10. Определение фталатов в соковой продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии/масс-спектрометрии / Н. В. Зайцева, Т. С. Уланова, Т. Д. Карнажицкая [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 6. – С. 117-124.

#### REFERENCES

1. Sarkisjan, V. A. Kochetkova, A. A. Bessonov, V. V. and Glazkova, I. V. (2016), Toksikologicheskaja harakteristika osnovnyh produktov okislenija lipidov, *Voprosy pitaniya*, № 6, pp. 80-85.

2. Makarenko, M. A. Malinkin, A. D. Bessonov, V. V. i dr. (2018), Produkty vtorichnogo okislenija pishhevyh masel i zhirov. Ocenka riskov dlja zdorov'ja cheloveka (Soobshhenie 1), *Voprosy pitaniya*, T. 87, № 6, pp. 125-138.

3. Pochickaja, I. M. Rosljakov, Ju. F. Litvjak, V. V. and Komarova, N. V. (2018), Issledovanie vlijanija reakcii melanoidinoobrazovanija na sodержanie aminokislot v model'nyh pishhevyh sistemah, *Voprosy pitaniya*, T. 87, № 5, pp. 95-101.

4. Pochickaja, I. M. Rosljakov, Ju. F. Litvjak, V. V. and Komarova N. V. (2018), Vlijanie termicheskoj obrabotki na aminokislotnyj sostav belogo pshenichnogo hleba, *Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija*, № 2-3, pp. 104-108.

5. Obogashhenie pishhevyh produktov i biologicheski aktivnye dobavki: tehnologija, bezopasnost' i normativnaja baza; per. s angl. (2010), Professija, SPb., 312 s.

6. Rosljakov, Ju. F. Pochickaja, I. M. Litvjak, V. V. and Kur'janovich A. N. (2017), Modelirovanie reakcii melanoidinoobrazovanija in vitro na primere vzaimodejstvija gidrolizata belka kurinogo jajca i gljukozy, *Voprosy pitaniya*, T. 86, № 3, pp. 92-100.

7. Zajceva, N. V. Chan Tao Shon and Bui Tao Tien i dr. (2019), Sravnitel'naja ocenka rezul'tatov issledovanija kontaminacii N-nitrozoaminami konservirovannyh mjasorastitel'nyh produktov dlja detskogo pitaniya raznymi metodami v Rossii i vo V'etname, *Voprosy pitaniya*, T. 88, № 5, pp. 93-102.

8. Zajceva, N. V. Ulanova, T. S. and Nurislamova T. V. i dr. (2016), Kontrol' sodержanija vysokotoksichnyh N-nitrozoaminov (N-nitrozodimetilamin i N-nitrozodijetilamin) v detskih kashah, *Voprosy pitaniya*, № 3, pp. 82-91.

9. Zajceva, N. V. Ulanova, T. S. Nurislamova, T. V. i dr. (2018), Razrabotka i ispol'zovanie metoda hromato-mass-spektrometrii dlja kolichestvennogo opredelenija letuchih N-nitrozoaminov v kopchenyh mjasnyh produktah, *Voprosy pitaniya*, T. 87, № 5, pp. 102-110.

10. Zajceva, N. V. Ulanova, T. S. and Karnazhickaja T. D. i dr. (2018), Opredelenie ftalatov v sokovoj produkcii metodom vysokojeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii/mass-spektrometrii, *Voprosy pitaniya*, T. 87, № 6, pp. 117-124.

*Стаття надійшла до редакції 5 березня 2020 р.*