

Н.Ю. ТЕРЕЩЕНКО, О.Ю. КУРСЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

О.І. ХИЖАН, Л.О. КОВШУН

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ

КЕЙС-МЕТОД НАВЧАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ ВМІСТУ КСЕНОБІОТИКІВ ХРОМАТОГРАФІЧНИМИ МЕТОДАМИ

В роботі створено та апробовано компоненти кейс-методу для навчання фахівців випробувальних лабораторій, котрі здійснюють вимірювання вмісту ксенобіотиків у продукції рослинництва за допомогою сучасних хроматографічних методів аналізу: високоефективної рідинної хроматографії з флуоресцентним детектором (ВЕРХ/ФЛД), з діодноматричним детектором (ВЕРХ/ДАД) та мас-спектрометром (ВЕРХ/МС/МС). За допомогою програмного пакету Microsoft Office та програми Cromleon 6.0 в роботі було створено компоненти інформаційної технології, що забезпечує учасникам навчання зручний доступ до необхідної інформації, візуалізує необхідні для здійснення вимірювання ксенобіотиків масиви даних.

Ключові слова: кейс-метод, навчання та адаптація співробітників, хроматографічні методи, ксенобіотики.

N.Y. TERESHCHENKO, O.Y. KURSENKO

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

O.I. KHYZHAN, L.O. KOVSHUN

Bogomolets National Medical University, Kyiv

METHODOLOGY OF FORMATION OF ELECTRONIC LEARNING COURSE ON PHYSICAL AND COLLOID CHEMISTRY

This paper centers on the methodology and information technology components discussion. The purpose of this work is the development and implementation of case-methods in study methodology and information technology for chromatographic analysis process of xenobiotics in plant's products. Our technology are used at the laboratory for specialist's the new knowledge level and the positive opinion generating, forcing more motivate professionals of different levels to increasing their graduated and be more knowledgeable in the high performance liquid chromatography with fluorescence detector (HPLC/FDL) and diode array detector (HPLC/DAD). The information materials were developed by Microsoft Office software and Cromleon 6.0 at the laboratory, were compiled into a case and were studied that to improve lab performance and to provide remote control for chromatographs. The offered information tools allows to specialist master the standardized measure methods of crop production safety indicates or to see by themselves the ways for improving methodology of testing with Practical lessons with the actual case exercise last twice a week for a month. Head of department is using the information tools for specialists training, provides conditions for the implementation of professional independence and professional mobility for everybody, at certain stages interacts with each individually or with a group, observes the process and notes the strengths and weaknesses of the decisions, if necessary, encourages performers, avoiding critical remarks, because the result of the work of each one is quickly detected if there was insufficient motivation of a specialist in an effort to get a good result of work. Test samples were investigated and studied at laboratory with the information materials of analytical possibilities. First week of case-study by the information materials requires a significant concentration of performer on the theoretical part, study of typical situations illustrations. During the second week of the study, the performers deepen into the technical part of the work with the chromatographic system. They study the peculiarities of its work and seek the answers about typical challenges and non-standard situations that occurred at the department before and was documented and illustrated by the atlases created at the department. During the testing of the case, it was found that the practical part of the third week study, which contains the measurement of the xenobiotics contents, is more difficult for the participants to perform than the practical part of the work, performed on the second week when working with the chromatograph. This is due to the fact that the practical part on working with the chromatograph is provided with theoretical material and the participants successfully process it, and the practical part of the third week is always a new situation, for solving which it is necessary to mobilize not only theoretical knowledge, but also creative thinking. As a result of information technology components implementations participants gain knowledge and think over other research objects, compare results and improve computer skills and communication skills. We save time of carrying out of researches, accelerate training, facilitate performance of functional tasks and promote professionalization.

Keywords: case-method, information technology, plants products, xenobiotics, high performance liquid chromatography.

Вступ

Оновлення інструментарію сучасних лабораторій, а також розширення штату працівників лабораторії потребує постійного розвитку професійного рівня провідних фахівців лабораторії, які, окрім виконання своїх функціональних обов'язків, здатні передати специфічні знання новим співробітникам лабораторії, виконувати роль наставників, можуть залучатися до процесу адаптації та навчання нових співробітників лабораторії. Для організації вище зазначених процесів в лабораторії мають бути створені інструменти, або інформаційна технологія, що забезпечуватиме підґрунтя для ефективного здійснення навчання нових співробітників, а також дозволить здійснювати поточну виробничу діяльність.

Робота в лабораторії з вимірювання вмісту ксенобіотиків продукції рослинництва завдяки сучасним хроматографічним системам та комп'ютеризації надає можливості виконавцям досліджень застосовувати автоматизовані процеси підготовки проби і інтерактивного контролю за перебігом дослідження, що значно інтенсифікує процес отримання результату дослідження. Вимоги до фахівців відповідно до виробничих потреб постійно змінюються. Сучасна технічна база передбачає, що фахівець володіє глибокими фундаментальними знаннями аналітичної, неорганічної та органічної хімії, фізико-хімічних методів аналізу

хімічних речовин та їх сумішей, а також знає і вмє застосовувати сучасні спеціальні програми для керування роботою вимірювального і допоміжного обладнання, здатен виконувати розрахунки та здійснювати візуалізацію результатів дослідження за допомогою різних програм. Як правило, спеціаліст випробувальної лабораторії, котрий відповідає кваліфікаційним вимогам, знає та застосовує у діяльності відповідні норми виробництва, використовує устаткування лабораторії і дотримується правил його експлуатації, знає відповідні технічні регламенти, вимоги до сировини, матеріалів і готової продукції, ознайомлений та виконує чинні на виробництві стандарти, положення, інструкції та інші керівні документи, розробляє та атестує методи проведення лабораторного контролю, застосовує сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку, приймає участь у наукових заходах та презентує свої досягнення і ознайомлюється з досвідом передових вітчизняних і зарубіжних підприємств у аналогічній галузі виробництва [1–3]. Разом з цим під час роботи співробітники потребують освоєння нових навичок, специфічних для нового в їх професійній діяльності методу, або напрямку дослідження. Крім того, слід зазначити, що рутинна робота, здійснення професійної діяльності в рамках чіткого виконання посадових обов'язків, прописаних в інструкціях, методиках, стандартних операційних процедурах та інших документах, може сприяти зниженню рівня мотивації до професійного розвитку фахівця із значним стажем роботи на одному робочому місці, порівняно з тим рівнем мотивації, що був притаманний йому на початку його трудової діяльності, та звужувати коло його науково-пізнавального інтересу. Враховуючи те, що в сучасному швидкоплинному світі нових технологій та устаткування необхідна підтримка у спеціаліста рівня мотивації до здійснення власного професійного розвитку, формування вмінь отримувати нові знання та створювати унікальні підходи для ефективного виконання завдань, необхідним компонентом в рутинній діяльності стає інформаційна технологія, що допомагатиме в роботі як досвідченим фахівцям, так і новим співробітникам. Складовою інформаційної технології можуть стати тематичні кейси, розроблені за різними напрямками діяльності, що мають взаємозв'язок і враховують особливості застосування, оскільки саме кейси застосовують для того, щоб задіяти комунікативні та творчі здібності людини, навчити її здобувати знання та сформувати певні компетентності [4]. Рубрики кейсу мають бути пов'язані з проблемою ситуацією, яка буде розгортатися в роботі, або існує зараз, також потрібно створювати певні контрольні завдання, що надають можливість відслідковувати ефективність роботи фахівців, досліджувати і керувати роботою залучених до виконання завдань співробітників [5, 6].

Метою даної роботи є розробка та впровадження кейс-методу навчання та опрацювання новими співробітниками лабораторії методології виконання хроматографічного аналізу вмісту ксенобіотиків у продукції рослинництва.

В роботі розроблено та застосовано компоненти інформаційної технології для двох напрямків діяльності: навчання фахівців різного рангу та методичної допомоги співробітникам лабораторії при здійсненні випробувань продукції рослинництва на вміст ксенобіотиків згідно з новими методами лабораторного контролю. Запропоновані для опрацювання теми та розподіл годин наведено в таблиці 1. Матеріали, об'єднані у кейс, супроводжуються переліками вправ та питань для обговорення, навчальна рубрика кейсу укомплектована тестовими зразками, розробленими у дослідницькому підрозділі НУБіП України, довідникова рубрика містить бібліотеку даних і атласи. За допомогою програмного забезпечення при виконанні вправ кейсу створено можливість дистанційного використання довідникових баз даних хроматографів та можливість дистанційного керування процесом налаштування хроматографа, опрацювання результатів проведеного дослідження. Для літературного огляду фахівці використовують матеріали внутрішньої бібліотеки (наукові статті, монографії, керівні документи) [7–12].

Практична частина кейсу полягала у виконанні аналізу вмісту ксенобіотиків в зразках методом вискоєфективної рідинної хроматографії на хроматографах фірми Dionex, що укомплектовані різними типами детекторів. Вибір детекторів засновано на рекомендаціях стандартизованих, або розроблених в лабораторії методик виконання вимірювань (МВВ). Результати аналітичних сигналів, спектри аналітів опрацьовували за допомогою калібрувальних залежностей та баз даних, проілюстрованих в бібліотеці програми керування роботою хроматографічної системи Cromleon 6.0 та обрахованих і візуалізованих за допомогою програми Microsoft Excel. Виконання вправ навчального кейсу тривали двічі на тиждень протягом місяця.

За своїм призначенням навчальні кейси це завжди моделювання ситуації, і те рішення, що знайде учасник кейса, може служити як відбиттям рівня його компетентності і професіоналізму, так і реальним рішенням проблеми. В обох випадках це спонукатиме учасника до поглиблення своїх професійних знань. В таблиці 1 наведено 27 типових тем роботи та розподіл робочих годин учасників навчання та керівника підрозділу, що витрачаються ними для опрацювання завдань. Основні етапи виконання запропонованого методу, наведені в таблиці 1 ознайомлюють із типовим підходом апробованим при впровадженні інформаційної технології у відділі. Розроблений кейс містить наступні види діяльності: ознайомлення із вправами кейсу, виконання індивідуальної роботи і розробка варіантів індивідуальних рішень, дискусія за результатами теоретичної і практичної частини, виконання практичної складової вправ, отримання відповідей, самоаналіз отриманого результату, обговорення результатів та виявлення допущених фахівцями промахів та помилок, обговорення шляхів розвитку та узгодження індивідуальних рішень з виробничими задачами, підготовка до ревалідаційних досліджень. Застосування кейс методу в рамках робочого процесу стало можливим завдяки чіткому розподілу годин на певні види робіт, створенню алгоритмів дій та

подальшому контролю керівника підрозділу щодо дотримання затвердженого результату роботи за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних засобів. Такий підхід використовується провідними навчально-науковими установами та кафедрами [13, 14]. Оскільки у кейс-навчанні не даються конкретні відповіді, їх необхідно знаходити самостійно, це дозволяє фахівцю, спираючись на власний досвід, шляхом актуалізації певного комплексу знань, який необхідно пригадати та задіяти, або опрацювати та запам'ятати при вирішенні поставленої задачі (проблеми), в результаті роботи вийти за рамки рутинної роботи і сформулювати висновки, перевірити на практиці одержані знання та розв'язати поставлену задачу чи проблемну ситуацію. Слід зазначити, що успішність навчання в теоретичній частині кейсу перевіряється шляхом виконання вправ, що вибудовують план дій під час експериментальної частини. Правильні відповіді на поставлені у вправі запитання реалізуються під час другого тижня, виконавці заглиблюються у технічні особливості роботи вимірювального обладнання, отримують і аналізують результати роботи хроматографічної системи (рис. 1a,b,c).

Таблиця 1

Напрямки діяльності та розподіл робочих годин з кейсом на одного учасника навчання

№ п/п	Найменування напрямку діяльності	Кількість годин	
		учасник	керівник
1	Фізико-хімічні властивості досліджуваних ксенобіотиків (довідникова інформ.)	0.5	-
2	Робота з нормативною документацією	2	0.5
3	Аналіз і обговорення процесних параметрів	1	1
4	Ознайомлення з робочою методикою	0.5	-
5	Створення блок-схеми та підготовка до дослідження	2	0.5
6	Проведення тестового дослідження, встановлення рівня готовності	2	2
7	Підготовка тестового зразку за результатами першої частини підготовки	-	2
8	Регламентні роботи з хроматографом	0.5	-
9	Робота із файлами, атласом, бібліотекою даних	2	0.5
10	Обговорення результатів роботи з хроматографом	1	1
11	Аналіз особливостей умов випробувань при роботі із тестовим зразком	1.5	0.5
12	Робота з тестовим зразком контамінованої продукції, заповнення звіту	2	0.5
13	Аналіз результатів звіту	-	1
14	Обговорення результатів роботи, встановлення критичних точок процесу	2	2
15	Робота із картами Шухарта, аналіз роботи вимірювального обладнання	0.2	-
16	Робота з тестовими зразками	1.3	0.5
17	Аналіз отриманих даних	1	1
18	Варіювання умов роботи хроматографічної системи, дистанційна робота	1	1
19	Внутрішній контроль якості результатів хроматографічного аналізу	3	1
20	Самодіагностика, оцінка отриманого результату, формулювання висновку	0.5	-
21	Обговорення результатів	1	1
21	Візуалізація отриманих даних вмісту аналітів	0.5	-
22	Робота з матрицею досліджуваного продукту	1.5	1.5
23	Розрахунки кількості за допомогою різних програм	0.5	-
24	Заповнення відповідної документації	0.5	-
25	Оформлення протоколу навчання	0.5	-
26	Регламентні роботи із хроматографом	0.5	0.5
27	Підготовка до ревалідаційних досліджень робочої методики, написання та узгодження плану ревалідаційних досліджень	4	8
Разом за кейс з навчання		32	26

Як можна бачити з таблиці 1 перші теми заплановані для опрацювання у кейсі потребують значної зосередженості виконавця на теоретичній частині, вивченні нормативної документації і типових ситуацій, налаштування на виконання експериментальної роботи. Учасники навчання за допомогою створеного кейсу набувають навичок виконання робіт згідно методик дослідження, опрацьовують алгоритми пошуку відповіді як на типові виклики, так і на нестандартні ситуації, що мали місце у підрозділі, зафіксовані відповідною документацією, проілюстровані у створених атласах. Слід зазначити, що учасники із зацікавленістю поставилися до завдань із варіативною технічною компонентою, в результаті опрацювання розроблених виробничих ситуацій запропонували правильні алгоритми дій, виконали необхідні заходи, отримали результати і підтвердження їх якості. Успішне виконання дозволило перейти до завдань третього тижня навчання, а саме: хроматографічних досліджень вмісту ксенобіотиків у підготованих тестових зразках продукції рослинництва (рис. 2a, b).

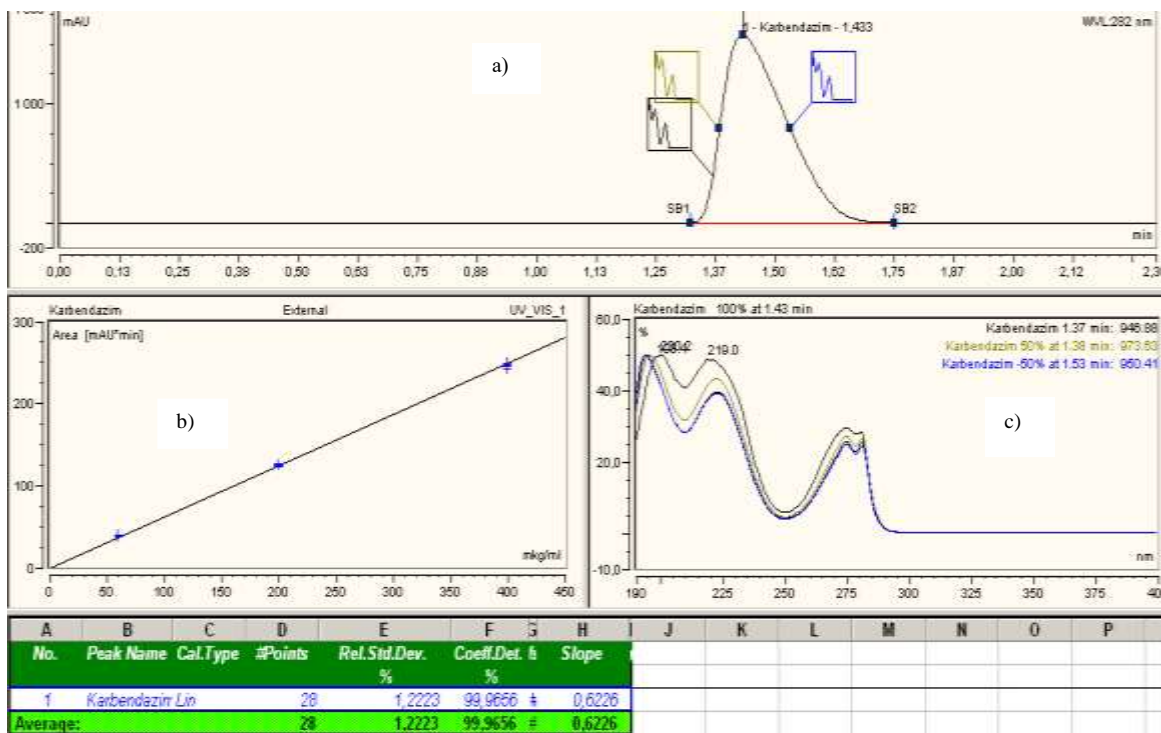


Рис. 1. Приклад експериментальних даних, отриманих у рамках виконання вправ кейсу:

- а) хроматограма рослинної витяжки, що містить ксенобіотик карбендазім;
 - б) калібрувальна залежність інтенсивності аналітичного сигналу карбендазіму від його концентрації в робочому розчині та метрологічні характеристики;
 - в) УФ-спектр карбендазіму, отриманий за результатами сигналу (піку на хроматограмі)
- Прилад: ВЕРХ/ДАД, Dionex 3000, Колонка MZ-Aqua Perfect C18 5 мкм, 100×4.0 мм

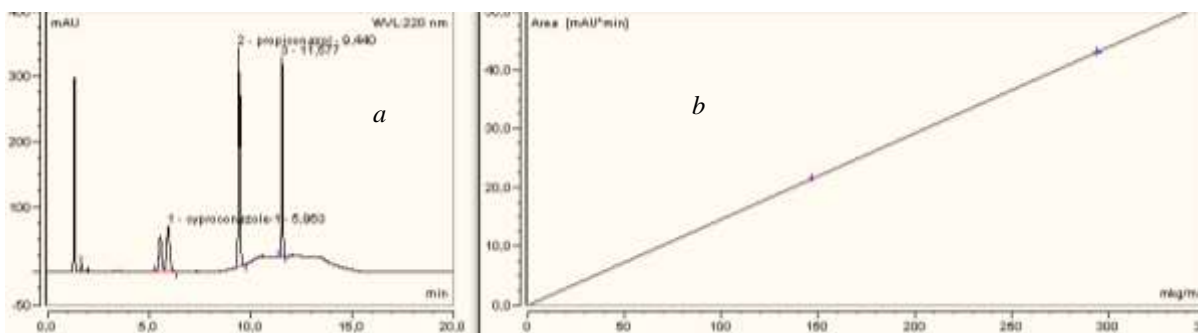


Рис. 2. Результати хроматографічного аналізу зразка продукції рослинництва:

- а) хроматограма рослинної витяжки, що містить ципроконазол та пропіконазол;
 - б) калібрувальна залежність інтенсивності аналітичного сигналу внутрішнього стандарту від його концентрації в робочому розчині
- Прилад: ВЕРХ/ДАД, Dionex 3000, Колонка MZ-Aqua Perfect C18 5 мкм, 100×4.0 мм

Під час виконання практичних вправ виконавці отримують ідентичні зразки, що дозволяє їм розвивати комунікативні навички під час роботи. Отриманий аналітичний сигнал пропіконазолу та ципроконазолу (рис. 2а) опрацьовано за допомогою отриманої виконавцем калібрувальної залежності (рис. 2б), проведено розрахунки контамінації зразка ксенобіотиками. Кожен виконавець має доступ до довідникової частини кейсу, доступ до довідникової частини кейсу зберігається у виконавця протягом певного періоду, що дозволяє учаснику навчання користуватися базою створених даних по завершенню циклу навчальних робіт та використовувати їх для перевірки результатів проведених ним випробувань. Це дозволяє учасникам за потреби самостійно перевірити результат здійсненої роботи і, у випадку отримання неякісного результату дослідження, проаналізувати її і зрозуміти допущені промахи. Керівник підрозділу забезпечує умови для реалізації професійної самостійності та професійної мобільності кожного виконавця, на певних етапах взаємодіє з кожним окремо для підготовки учасника навчання, або з групою, згідно узгодженого плану навчання та виконання поточної роботи спостерігає за процесом і відмічає сильні і слабкі сторони запропонованих виконавцем рішень. За результатом виконання кожної з розроблених, апробованих та затверджених у складі кейсу вправ, кожний учасник-виконавець формує навички виявлення допущених ним помилок, або встановлення необхідного до опрацювання теоретичної інформації. Згідно отриманих при анкетуванні учасників навчання даних, у учасників навчання розвивається мотивація щодо

подальшої професіоналізації, формується бажання отримувати належні результати роботи, здійснювати розвиток методології лабораторного контролю за опрацьованими напрямками роботи. Разом з тим, під час апробації кейсу було встановлено, що практична частина третього тижня навчання, що містить вимірювання вмісту ксенобіотиків, є складнішою для виконання учасниками, ніж матеріал опрацьований на другому тижні при роботі із хроматографом. Це пов'язано з тим, що робота з хроматографом забезпечена теоретичним матеріалом і учасники успішно його опрацьовують, а практична частина третього тижня – це завжди нова ситуація, для вирішення котрої необхідно мобілізувати не лише теоретичні знання, а і творче мислення, розвиток якого є значно складнішою задачею.

Учасники навчаються і опрацьовують результати хроматографічного аналізу, за допомогою програми Microsoft Excel. Кожен може створити власний перелік необхідних файлів із математичними формулами для розрахунків різних етапів роботи: для оцінки стадії підготовки проби, для процесу аналізу, для трансформування параметрів аналітичного сигналу, отриманих в умовних одиницях роботи системи детектування, у результат дослідження відповідний одиницям виміру зазначеним у нормативній документації.

Під час навчання учасники працюють з тестовими зразками і використовують набуті знання для дослідження невідомих зразків, що дозволяє їм розмірковувати над різними об'єктами дослідження, порівнювати результати та удосконалювати навички використання спеціалізованих комп'ютерних програм. В результаті учасники кейс-методу готуються до виконання ревалідаційних досліджень методик вимірювання вмісту ксенобіотиків у продукції рослинництва хроматографічними методами [15, 16]. Ревалідаційні дослідження проводяться спільно із розробниками методик, або провідними фахівцями підрозділу, що мають задовільні результати міжлабораторного контролю за цією методикою, або стаж задовільної роботи за відповідною методикою не менше одного року. Проведення навчання співробітників із використанням інформаційних компонент кейсу, у порівнянні з навчанням без кейсу [15], дозволяє скоротити час підготовки нового співробітника лабораторії, забезпечує фахівця, що опановує новий напрямок діяльності ґрунтовними знаннями та навичками та дозволяють впевнено виконувати науково-дослідницьку роботу у лабораторії.

Висновки

Таким чином, використання кейс-методу як компоненту методології навчання та передачі новим співробітникам лабораторії професійних знань і специфічної інформації дозволяє створити в лабораторії інформаційне середовище для опрацювання та ефективної реалізації положень методології вимірювання вмісту ксенобіотиків у продукції рослинництва. Застосування практичних завдань кейсу дозволяє учасникам використовувати набуті знання, підтримувати високий рівень мотивації, здійснювати професіональний розвиток, удосконалювати навички, заощаджувати робочий час та реактиви, необхідні для досліджень ксенобіотиків методом вискоелективної рідинної хроматографії. Використання програмного пакету Microsoft Office та Cromleon 6.0 дозволяє скоротити час опрацювання результатів хроматографічного аналізу, створити інтерактивні сторінки з інформацією, що поліпшують виконання функціональних обов'язків фахівців та заощаджує час керівника підрозділу.

Література

1. Дерун Ю.А. Розрахунки параметрів гідрофобності ізомерів бензопірену для пошуку оптимальних умов вимірювання їх вмісту в атмосферній воді / Ю.А. Дерун // Хімічні проблеми сьогодення. – Арг. 2018. – С. 14.
2. Земцова О.В. Розробка методики контролю показників безпечності плодів томатів / О.В. Земцова, П.О. Кучма, Н.Ю. Терещенко, О.І. Хижан, Л.О. Ковшун // Міжнародна науково-практична конференція «Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації». – Київ, 2019. – С. 95–98.
3. Кухарук Е.В. Получение антиоксидантов и определение количества полифенолов в экстрактах некоторых отходов деревоперерабатывающей промышленности / Е.В. Кухарук, Т.А. Филиппенко, Н.Ю. Грибова // Хімічна технологія: наука та виробництво: збірник тез доповідей I Всеукраїнської науково-технічної конференції, Шостка, 7-9 листопада 2011 р. – Суми : СумДУ, 2011. – С. 47.
4. Harrison H. Case study research: foundations and methodological orientations / Helena Harrison, Melanie Birks, Richard Franklin & Jane Mills // Forum: Qualitative Social Research. – 2017. – V. 18, № 1. – P. 1–17.
5. Ovidiu-Iliuta Dobre. Employee motivation and organizational performance / Ovidiu-Iliuta Dobre // Review of Applied Socio - Economic Research. – 2013. – V. 5, № 1. – P. 53–60.
6. Ведерніков М.Д. Доцільність застосування зарубіжного досвіду мотивації персоналу на українських підприємствах / М.Д. Ведерніков, М.І. Зелена // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – № 5. – С. 18–21.
7. Грибова Н.Ю. Влияние условий экстракции на антиоксидантные свойства извлеченных фитофенолов / Н.Ю. Грибова // Методы и объекты химического анализа. – 2012. – № 4. – С. 202–206.
8. Нестерова Л.О. Розробка методики контролю ізомерів поліциклічних ароматичних вуглеводнів в рослинних оліях / Л.О. Нестерова // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. – 2019. – № 286. – С. 311–319.

9. Грибова Н.Ю. Екстракція ксенобіотиків групи ПАВ з насіння соняшнику / Н.Ю. Грибова // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. – 2019. – № 294. – С. 209–218.
10. Grybova N. Y. et al. Determination of Polycyclic Carbohydrates in Atmospheric Water by the Method of Chromatography / N. Y. Grybova // Journal of Water Chemistry and Technology. – 2018. – Т. 40. – № 5. – S. 297–301.
11. Філіпенко Т.А. Особливості кінетики окиснення ріпакової олії та антиоксидантної дії в ній фенолів / Т.А. Філіпенко, Н.Ю. Грибова // Харчова промисловість. – 2013. – № 14. – С. 42–46.
12. Ушкалов В.О. Біологічна безпека: результати моніторингу агроресурсів, продукції АПК та харчових продуктів за 2014–2016 роки / В.О. Ушкалов, В.В. Данчук, О.П. Самкова // Ветеринарна медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2017. – № 103. – С. 88–92.
13. Говорущенко Т.О. Інформаційна технологія підтримки планування роботи викладача та кафедри закладу вищої освіти / Т.О. Говорущенко, В.М. Стецюк, І.Ю. Лопатто // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький : ХНУ, 2018. – № 6. – С. 98–104.
14. Мельник Г.М. Інформаційна технологія опрацювання гістологічних зображень / Г. М. Мельник // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – № 5. – С. 154–160.
15. Грибова Н.Ю. Інтерактивні методи навчання та ревалідаційні дослідження методик виконання вимірювань ксенобіотиків / Н.Ю. Грибова, А.І. Малишевська, О.Ю. Курсенко, О.І. Хижан, Л.О. Ковшун // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – № 3. – С. 77–81.
16. Грибова Н.Ю. Методологія підготовки проб в контролі вмісту ксенобіотиків / Н.Ю. Грибова, О.Ю. Курсенко, О.І. Хижан, Л.О. Ковшун // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – № 4. – С. 216–220.

References

1. Derun Yu.A. Rozrakhunky parametriv hidrofobnosti izomeriv benzopirenu dlia poshuku optymalnykh umov vymiriuvannya yikh vmistu v atmosferinii vodi / Yu.A. Derun // Khimichni problemy sohodennia. – apr. 2018. – S. 14.
2. Zemtsova O.V. Rozrobka metodyky kontroliu pokaznykiv bezpechnosti plodiv tomativ / O.V. Zemtsova, P.O. Kuchma, N.Iu. Tereshchenko, O.I. Khyzhan, L.O. Kovshun // Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Roslynytstvo XXI stolittia: vyklyky ta innovatsii». – Kyiv, 2019. – S. 95–98.
3. Kuharuk E.V. Poluchenie antioksidantov i opredelenie kolichestva polifenolov v ekstraktah nekotorykh othodov derevopererabatyvayushej promyshlennosti / E.V. Kuharuk, T.A. Filippenko, N.Yu. Gribova // Khimichna tekhnolohiia: nauka ta vyrobnytstvo : zbirnyk tez dopovidei I Vseukrainskoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii, Shostka, 7–9 lystopada 2011 r. – Sumy : SumDU, 2011. – S. 47.
4. Harrisson H. Case study research: foundations and methodological orientations / Helena Harrison, Melanie Birks, Richard Franklin & Jane Mills // Forum: Qualitative Social Research. – 2017. – V. 18, № 1. – P. 1–17.
5. Ovidiu-Iliuta Dobre. Employee motivation and organizational performance / Ovidiu-Iliuta Dobre // Review of Applied Socio-Economic Research. – 2013. – V. 5, № 1. – R. 53–60.
6. Vedernikov M.D. Dotsilnist zastosuvannya zarubizhnoho dosvidu motyvatsii personalu na ukrainskykh pidpriemstvakh / M.D. Vedernikov, M.I. Zelena // Herald of Khmelnytskyi National University. – Khmelnytskyi : KhNU, 2013. – № 5. – S. 18–21.
7. Gribova N.Yu. Vliyanie uslovij ekstrakcii na antioksidantnye svoystva izvlechennykh fitofenolov / N.Yu. Gribova // Metody i obekty himicheskogo analiza. – 2012. – № 4. – S. 202–206.
8. Nesterova L.O. Rozrobka metodyky kontroliu izomeriv politsyklichnykh aromatychnykh vuhlevodniv v roslynykh oliiakh / L.O. Nesterova // Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Serii: Ahronomiia. – 2019. – № 286. – S. 311–319.
9. Hrybova N.Iu. Ekstraktsiia ksenobiotyky hrupy PAV z nasinnia soniashnyku / N.Iu. Hrybova // Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Serii: Ahronomiia. – 2019. – № 294. – S. 209–218.
10. Grybova N.Y. et al. Determination of Polycyclic Carbohydrates in Atmospheric Water by the Method of Chromatography / N.Y. Grybova // Journal of Water Chemistry and Technology. – 2018. – Т. 40. – № 5. – S. 297–301.
11. Filipenko T.A. Osoblyvosti kinetyky oksynennia ripakavoi olii ta antyoksydantnoi dii v nii fenoliv / T.A. Filipenko, N.Iu. Hrybova // Kharchova promyslovist. – 2013. – № 14. – S. 42–46.
12. Ushkalov V.O. Biolohichna bezpeka: rezultaty monitorynhu ahroresursiv, produktsii APK ta kharchovykh produktiv za 2014–2016 roky / V.O. Ushkalov, V.V. Danchuk, O.P. Samkova // Veterynarna medytsyna : mizhvidomchy tematychny naukovy zbirnyk. – 2017. – № 103. – S. 88–92.
13. Hovorushchenko T.O. Informatsiina tekhnolohiia pidtrymky planuvannya roboty vykladacha ta kafedry zakladu vyshchoi osvity / T.O. Hovorushchenko, V.M. Stetsiuk, I.Iu. Lopatto // Herald of Khmelnytskyi National University. – Khmelnytskyi : KhNU, 2018. – № 6. – S. 98–104.
14. Melnyk H.M. Informatsiina tekhnolohiia opratsiuvannya histolohichnykh zobrazhen / H.M. Melnyk // Herald of Khmelnytskyi National University. – Khmelnytskyi : KhNU, 2012. – № 5. – S. 154–160.
15. Hrybova N.Iu. Interaktyvni metody navchannia ta revalidatsiini doslidzhennia metodyky vykonannya vymiriuvan ksenobiotyky / N.Iu. Hrybova, A.I. Malyshevska, O.Iu. Kursenko, O.I. Khyzhan, L.O. Kovshun // Herald of Khmelnytskyi National University. – Khmelnytskyi : KhNU, 2019. – № 3. – S. 77–81.
16. Hrybova N.Iu. Metodolohiia pidhotovky prob v kontroli vmistu ksenobiotyky / N.Iu. Hrybova, O.Iu. Kursenko, O.I. Khyzhan, L.O. Kovshun // Herald of Khmelnytskyi National University. – Khmelnytskyi : KhNU, 2019. – № 4. – S. 216–220.

Рецензія/Peer review : 30.09.2019 р.

Надрукована/Printed : 14.2.2020 р.
Рецензент: д.х.н., проф. Максим В.І.