

СОРТОВА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ БЕЗПЕЧНОСТІ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Г. О. БІРТА, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Ю. Г. БУРГУ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

О. О. ГОРЯЧОВА, кандидат технічних наук, доцент

(Вищий навчальний заклад Укоопспілки

«Полтавський університет економіки і торгівлі»);

Х. І. КОВАЛЬЧУК, кандидат технічних наук, доцент

(Львівський інститут економіки і туризму)

Анотація. Волоські горіхи у світі цінуються за поживні й лікувальні властивості, при цьому Україна має значні природні переваги серед інших держав для високоефективного вирощування та експорту волоського горіха. Сортowa ідентифікація та оцінка безпечності відповідно до європейських вимог є перспективним напрямом досліджень. Мета статті – провести сортову ідентифікацію волоського горіха, що вирощується в Полтавській області, та оцінити відповідність європейським вимогам безпечності. Використано стандартні органолептичні, фізичні, хімічні й мікробіологічні методи. Проведено ідентифікацію сортів волоського горіха, що вирощується в Полтавській області та визначено відповідність вимогам європейського союзу за показниками якості та безпечності. Досліджувані волоські горіхи за сортової ідентифікації зараховано до сортів із тонкою світлозабарвленою шкаралупою, середнього розміру, з досить високим виходом ядра, у середньому 45,6 %. У досліджуваних сортах волоського горіха вміст олії становив від 64,9 до 69,2 %, а середній вміст білків – 16,8 %. Дослідженнями встановлено середній вміст мінеральних речовин на рівні близько 2 %, афлатоксин В₁ не було виявлено, а вміст токсичних елементів і пестицидів не перевищував установлені норми. Ідентифіковано сорти волоського горіха, що вирощуються та реалізуються в Полтавській області. Волоські горіхи місцевих сортів характеризуються високою якістю, органолептичними властивостями, відповідають параметрам безпечності й можуть бути рекомендовані для реалізації як товари українського походження, що експортуються до країн ЄС.

Ключові слова: волоський горіх, ідентифікація, сорт, безпечність.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Ядро волоського горіха відрізняється багатим набором різноманітних корисних високопоживних речовин і являє собою чудовий концентрований продукт харчування, що має високу калорійність – 600...850 ккал/100 г. Така непостійна величина калорійності залежить від біохімічного складу ядра різних сортів і форм, які відрізняються великою мінливістю в накопиченні жиру (від 40...80 до 90 %), а також білків, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин та ін. [1, 7]. Актуальними є сортова ідентифікація та аналіз особливостей біохімічного складу місцевих сортів волоського горіха.

Україна є одним із п'яти найбільших експортерів волоських горіхів у світі, а частка українських поставок у загальному імпорті

цього продукту до ЄС – близько 13 % [2]. Така ситуація дозволяє прогнозувати високий експортний потенціал волоського горіха за умови підтвердження відповідності вітчизняної продукції вимогам безпечності та гігієни харчових продуктів, установлених Регламентом (ЄС) №852/2004 [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями організації розвитку промислової культури волоського горіха в Україні займалися такі науковці, як М. Ю. Гушин, Ф. Т. Затоковський, В. І. Канівець, Г. М. Сатіна, О. М. Шестопаль, А. І. Шумейко та ін. Проте питання, пов'язані з упровадженням інноваційних переваг під час вирощування й переробки волоського горіха, досліджені недостатньо [4]. Поряд зі збільшенням обсягів, необхідною умовою

виробництва волоського горіха є забезпечення принципу простежуваності, відповідності, контроль за забруднювачами та параметрами безпечності.

До харчових продуктів, що реалізуються на продовольчому ринку Європейського Союзу, стосовно безпечності діє Регламент (ЄС) № 178/2002, який визначає принципи та вимоги, що висуваються до харчових продуктів. Крім того, також обов'язковим є дотримання вимог Регламенту (ЄС) 852/2004, який охоплює всі аспекти постачання продукції з точки зору гігієнічних вимог.

Одним з основних критеріїв визначення безпечності продукції рослинного походження є визначення вмісту токсичних елементів. Токсичні елементи — група металів, які здатні викликати порушення фізіологічних функцій організму, у результаті чого можуть проявлятися симптоми інтоксикації (захворювання), у випадку тривалої інтенсивної дії можуть призводити до загибелі організму. Небезпека токсичних металів полягає в тому, що вони здатні накопичуватися. До першого класу небезпеки токсичних елементів належать: кадмій, ртуть, свинець; до другого — кобальт, нікель, залізо, мідь, цинк.

Формування цілей статті. Метою статті є проведення сортової ідентифікації та дослідження волоського горіха за показниками безпечності.

Об'єктом досліджень є волоський горіх та його фізико-хімічні, органолептичні показники й параметри безпечності. *Предмет* дослідження — волоський горіх, ядра волоського горіха.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час проведення досліджень застосо-

вано загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, біохімічні методи досліджень якості сировини й готових продуктів із використанням сучасних приладів та обладнання, комп'ютерних технологій.

Масову частку рослинних жирів у плодах визначали рефрактометричним методом [8]; масову частку білка — методом К'ельдаля; масову частку золи — у муфельній печі (550±25 °С) за ДСТУ ISO; визначення афлатоксину В₁-методом рідинної хроматографії за EN 14123:2007; вміст токсичних елементів — із використанням атомно-абсорбційного спектрофотометра С 115 М-1 [9].

З 1 січня 2016 р. був оновлений Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, до якого увійшли 19 сортів волоського горіха. Волоські горіхи української селекції є одними із кращих у світі — близько 12 сортів відібрані з більш ніж 2 500 форм, які ростуть на території України [1]. Ідентифікаційними ознаками помологічних сортів волоського горіха є: зовнішній вигляд, колір, товщина шкаралупи, розмір горіха, маса плоду, смак. Під час сортової ідентифікації керувались зовнішніми ознаками та фізичними характеристиками, для визначення помологічного сорту для кожного зразка аналізували 20 нормально розвинених плодів. Органолептичні та фізичні характеристики (розміри плодів і співвідношення їх розмірів, характер поверхні шкаралупи, вершинки, підстави плоду, вираженість ребер) співставляли з характеристиками сортів, вирощуваних в Україні. Результати сортової ідентифікації досліджуваних сортів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Сортові ідентифікаційні ознаки волоського горіха

№ зразка	Колір	Розмір горіха	Маса плоду	Товщина шкаралупи	Ядро
Зразок № 1 – сорт Клішківський	Світло-коричневий	Округлі з коротко загостреною верхівкою	11,5 г	Шкаралупа середньої товщини (1-1,1 мм), майже гладка, легко розколюється	49 % від маси плода, світле
Зразок № 2 – сорт Чернівецький	Світлий	Округлі з коротко загостреною верхівкою	10,7 г	Тонка (0,9 мм) майже гладка, легко розколюється	50 % від маси плода
Зразок № 3 – сорт Буковинський	Світлий	Округлі з коротко-загостреною верхівкою	14 г	Тонка (0,8 мм), з майже гладкою поверхнею, легко розколюється	52,4 % від маси плода, гарного смаку, виймається цілим легко

Таблиця 1

№ зразка	Колір	Розмір горіха	Маса плоду	Товщина шкаралупи	Ядро
Зразок № 4 – сорт Ярівський	Дуже світлий	Яйцевидної форми, середні за розміром	11,8 г	Тонка (1,0-1,1 мм), майже гладка, легко розколюється	Складає 40,0 % маси плоду, виймається цілим легко
Зразок № 5 – сорт Прикарпатський	Світлий	Округлої форми, досить рівне	12,5 г	Оболонка тонка, міцна. Внутрішні перегородки дуже тонкі, не перешкоджають відділенню ядра	Ядро становить 49 % від маси плоду, легко відділяється від оболонки

Серед обраних для дослідження всі зразки горіхів універсального призначення, рекомендовані для вирощування в зоні лісостепу. Два зразки – Клішківський та Прикарпатський – належать за строками дозрівання до ранніх сортів; а три зразки – Чернівецький, Буковинський, Ярівський – до середньостиглих сортів. Усі досліджувані волоські горіхи належать до сортів із тонкою світлозабарвленою шкаралупою (до 1,3 мм), із плодами округлої форми, середнього розміру, з досить високим виходом ядра (окрім зразка № 4 – Ярівський) [5]. Для сорту Ярівський характерна яйцевидна форма плодів та вихід ядра дещо нижче середнього значення – близько 40 %. При цьому середнє значення виходу ядра для досліджуваних зраз-

ків становить 45,6 %, що приблизно співпадає із середнім значенням для сортів вітчизняної селекції.

Хімічний склад волоського горіха залежить від сорту, місця та екологічних умов вирощування і представлений такими макро- та мікронутрієнтами (%): жири – 58...75, білки – 14...20, вуглеводи – 11,1, клітковина – 2,2...10,0, цукри – 1,1...5,3, мінеральні елементи – 2,0. Ядра волоського горіха – джерело біологічно активних речовин. Залежно від сорту, місця та умов вирощування вміст поживних речовин може коливатись у значних межах. Експериментальними дослідженнями підтверджено, що жири, білки та мінеральні речовини становлять до 90 % сухої маси (табл. 2).

Таблиця 2

Хімічний склад волоського горіха, % на суху речовину

(n = 3, p ≤ 0,05)

Сорт	Вміст рослинних жирів	Вміст білків	Зольність
Буковинський	65,5	18,2	1,94
Клішківський	65,8	16,1	2,35
Чернівецький	67,3	15,8	2,04
Ярівський	64,9	17,3	1,89
Прикарпатський	69,2	16,7	1,78

Олія ядер волоського горіха переважно складається із тригліцеридів, вільних жирних кислот та різноманітних нежирових речовин. У досліджуваних зразках її вміст коливався від 64,9 (Ярівський) до 69,2 % (Прикарпатський). Білкові речовини волоського горіха відрізняються високим рівнем засвоюваності та збалансованим амінокислотним складом, а середній вміст для досліджуваних зразків становив 16,8 %. Зольні речовини ядер волоського горіха є джерелом калію, заліза, кальцію, магнію та фосфору; дослідженнями встановлено середній вміст мінеральних речовин для досліджуваних сортів на рівні близько 2 %.

Тож, волоський горіх усіх сортів, що вирощується та реалізується в Полтавській області, характеризується високими споживними властивостями.

Важливими показниками, які в тому числі характеризують споживні властивості волоського горіха та визначають його потенційні можливості для експорту, є гігієнічні показники. Із 2019 року Україна остаточно перейшла на Європейську модель контролю якості харчових продуктів (НАССР). Відповідно до Регламенту (ЄС) № 852/2004 [3] для горіхів обов'язковими для визначення є такі показники безпечності, як вміст токсичних елементів (свинцю, кадмію,

ртуті, миш'яку, міді та цинку), афлатоксину В₁ та пестицидів (гептахлору, альдрину, метафосту) [6]. Мікробіологічні критерії також визначають прийнятність харчових продуктів. Використання цих критеріїв є невід'ємною частиною процедур, заснованих на принципах НАССР, та заходів контролю гігієни.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що афлатоксин В₁ не було виявлено в

досліджуваних зразках волоського горіха. Це свідчить про те, що його концентрація не перевищує 0,002 мг/кг, що значно нижче гранично допустимого рівня забруднення для харчових продуктів (0,005 мг/кг).

З метою виявлення відповідності вимогам безпечності було визначено вміст токсичних елементів для досліджуваних сортів волоського горіха (табл. 3).

Таблиця 3

Показники безпечності волоського горіха, мг/кг

(n = 3, p ≤ 0,05)

Показник	Допустимий вміст	Буковинський	Клішківський	Чернівецький	Ярівський	Прикарпатський
Токсичні елементи						
Свинець	0,1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Кадмій	0,05	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Ртуть	0,1	0,04	0,05	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Миш'як	0,03	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Мідь	0,5	0,26	Не виявлено	Не виявлено	0,31	0,19
Цинк	5,0	1,46	1,78	2,04	1,92	2,08
Пестициди						
Гептахлор	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Проведені дослідження дозволили встановити, що хімічний склад волоського горіха, окрім агротехнічних та агрокліматичних умов вирощування, суттєво залежить також від сортових особливостей. Також сортові особливості впливають на показники якості. Безпечність волоського горіха залежить, насамперед, від умов вирощування, атмосферних чинників, ґрунтів тощо. У дослідних зразках ідентифікованих сортів волоського горіха вміст забруднювальних речовин не перевищував установлених європейськими нормативними документами норм безпечності харчової продукції.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень. Усі досліджувані волоські горіхи за сортової ідентифікації належать до сортів із тонкою світлозабарвленою шкаралупою, середнього розміру, з досить високим виходом ядра, у середньому 45,6 %. У досліджуваних зразках вміст олії становив від 64,9 (сорт Ярівський) до 69,2 % (сорт Прикар-

патський), а середній вміст білків – 16,8 %. Дослідженнями встановлено середній вміст мінеральних речовин для досліджуваних сортів на рівні близько 2 %, афлатоксин В₁ не було виявлено, а вміст токсичних елементів і пестицидів не перевищував установлені норми.

Отже, сортова ідентифікація та оцінка рівня безпечності волоського горіха на відповідність європейським вимогам дає можливість рекомендувати цей товар для реалізації як товар українського походження під час експорту до країн ЄС.

Перспективами подальших досліджень у поданому напрямі є визначення відповідності показників безпеки продуктів переробки ядер горіхів вимогам рекомендацій Кодексу Аліментаріус з використання продуктів на основі рослинного білка у продуктах харчування САС / GL 4-1989, а також Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини та харчових продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Донцова І. В. Горіх волоський – перспективна високоцінна продовольча та промислова сировина [Електронний ресурс] / І. В. Донцова, В. Т. Лебединець. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vlteu_2017_18_19.pdf (дата звернення: 23.09.2019). – Назва з екрана.
- Експорт плодів та горіхів до ЄС: перші кроки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://eu-ua.org/eksport-yes/horikh-yahody-plody> (дата звернення: 23.09.2019). – Назва з екрана.
- Регламент (ЄС) № 852/2004 від 29 квітня 2004 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:en:PDF> (дата звернення: 23.09.2019). – Назва з екрана.
- Степанова В. С. Розробка технологій напоїв та соусної продукції на основі горіхоплідної та насінневої сировини : дис. ... канд. тех. наук : спец. 05.18.16 «Технологія харчової продукції» / В. С. Степанова ; Одеська національна академія харчових технологій – Одеса, 2017. – 179 с.
- Щербатко Д. М. Сорта плодовых и орехоплодных культур, перспективные для производства и селекции : монография / Д. М. Щербатко. – Ленинград : ВИР, 1986. – 107 с.
- Савчук Ю. Дослідження показників безпеки продукту з волоського горіха [Електронний ресурс] / Ю. Савчук, С. Усатюк. – Режим доступу: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22027/1/50.pdf> (дата звернення: 23.09.2019). – Назва з екрана.
- Берзегова А. А. Химический состав плодов ореха грецкого [Електронний ресурс] / А. А. Берзегова. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiiy-sostav-plodov-gretskogo-oreha/viewer> (дата звернення: 23.09.2019). – Назва з екрана.
- Продукти перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту жиру : ДСТУ 4941:2008. – [Чинний від 2009–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт, 2009. – 26 с. – [Національний стандарт України].
- Технохімічний контроль продукції рослинництва / Н. Т. Савчук, Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька та ін. – Київ : Арістей, 2005. – 256 с.

REFERENCES

- Dontsova, I. V., Lebedynets', V. T. (2017). Horikh volos'kyu – perspektyvna vysokotsinna prodovol'cha ta promyslova syrovyna [Electronic resource] – Available at: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vlteu_2017_18_19.pdf.
- Eksport plodiv ta horikhiv do ES: pershi kroky (2018)/ [Elektronnyy resurs] – Available at: <https://eu-ua.org/eksport-yes/horikh-yahody-plody>.
- Reglament (ES) №852/2004 vid 29 kvitnya 2004 roku (2004). [Elektronnyy resurs] – Available at: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:en:PDF>.
- Stepanova. V. S. (2017) Rozrobka tekhnolohiy napoyiv ta sousnoyi produktsiyi na osnovi horikhoplidnoyi ta nasinevoyi syrovyny [Tekst] Rezhym dostupu: https://www.onaft.edu.ua/download/dissertation/thesis/Disser_Stepanova.pdf [in Ukrainian].
- Shcherbatko, D. M. (1986) *Sorta plodovyykh i orekhoplodnykh kul'tur, perspektivnyye dlya proizvodstva i selektsii : monografiya*. — L.: VIR, —107.
- Savchuk, YU., Usatyuk, S. Doslidzhennya pokaznykiv bezpeky produktu z volos'koho horikha [Elektronnyy resurs] – Available at: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22027/1/50.pdf>.
- Berzegova, A. A. Khimicheskiiy sostav plodov orekha gretskogo [Elektronnyy resurs] – Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiiy-sostav-plodov-gretskogo-oreha/viewer>.

8. Produkty pereroblennya fruktiv ta ovochiv, konservy m"yasni ta m"yaso-roslynni. Metody vyznachennya vmistu zhyru (2008). – K. : Derzhspozhyvstandart, 2009, 26.
9. Savchuk N. T. (2005) Tekhnokhimichnyy kontrol' produktsiyi roslynyntstva. – K.: Aristey, 256.

Г. А. Бирта, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **Ю. Г. Бургу**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; **Е. А. Горячева**, кандидат технических наук, доцент (Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»); **К. И. Ковальчук**, кандидат технических наук, доцент (Львовский институт экономики и туризма). **Сортовая идентификация и анализ безопасности грецкого ореха.**

Аннотация. Грецкие орехи в мире ценятся за питательные и лечебные свойства, при этом Украина имеет значительные природные преимущества среди других государств для высокоэффективного выращивания и экспорта грецкого ореха. Сортовая идентификация и оценка безопасности в соответствии с европейскими требованиями является перспективным направлением исследований. Цель статьи – провести сортовую идентификацию грецкого ореха, выращиваемого в Полтавской области и оценить его соответствие европейским требованиям безопасности. Использованы стандартные органолептические, физические, химические и микробиологические методы. Проведена идентификация сортов грецкого ореха, выращиваемого в Полтавской области и определены соответствие требованиям европейского союза по показателям качества и безопасности. Исследуемые грецкие орехи при сортовой идентификации отнесены к сортам с тонкой светлоокрашенной скорлупой, среднего размера, с достаточно высоким выходом ядра, в среднем 45,6 %. В исследуемых сортах грецкого ореха содержание жира составляло от 64,9 до 69,2 %, а среднее содержание белков – 16,8 %. Исследованиями установлено среднее содержание минеральных веществ на уровне около 2 %, афлатоксин В1 не был обнаружен, а содержание токсичных элементов и пестицидов не превышало установленные нормы. Идентифицированы сорта грецкого ореха, выращиваемые и реализуемые в Полтавской области. Грецкие орехи местных сортов характеризуются высоким качеством, органолептическими свойствами, соответствуют параметрам безопасности и могут быть рекомендованы для реализации как товары украинского происхождения, экспортируемые в страны ЕС.

Ключевые слова: грецкий орех, идентификация, сорт, безопасность.

G. Birta, Dc. Agr. Sci., Professor; **Yu. Burgu**, PhD, Associate Professor; **E. Goryachova**, PhD, Associate Professor (Poltava University of Economics and Trade); **K. Kovalchuk**, PhD, Associate Professor (Lviv Institute of Economy and Tourism). **Variety identification and safety analysis of walnut.**

Annotation. Walnuts in the world are valued for their nutritional and medicinal properties, with Ukraine having significant natural advantages over other countries for the high-yielding and export of walnuts. Quality identification and safety assessment in accordance with European requirements is a promising area of research. The purpose of the article is to carry out varietal identification of walnuts grown in Poltava region and to assess compliance with European safety requirements. Standard organoleptic, physical, chemical and microbiological methods were used. Walnut varieties grown in Poltava region were identified and the European Union's requirements for quality and safety were determined. The investigated walnuts, with varietal identification, are classified as varieties with thin, light-colored shell, of medium size, with a fairly high kernel yield, with an average kernel yield of 45,6 %. In the samples tested, the oil content ranged from 64,9 (Yarovsky variety) to 69,2 % (the Carpathian variety), and the average protein content was 16,8 %. Studies have established an average content of minerals for the studied varieties at the level of about 2 %, the presence of aflatoxin B1 was not detected, and the content of toxic elements and pesticides did not exceed the established standards. Walnut varieties grown and sold in Poltava region have been identified. Walnuts of native varieties are characterized by high quality, organoleptic properties, meet safety parameters and can be recommended for sale as products of Ukrainian origin exported to EU countries.

Keywords: walnut, identification, variety, safety.