

УКД 634.511

Донцова І. В.,
к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства і технологій виробництва харчових продуктів,
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Лебединець В. Т.,
к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства і технологій виробництва харчових продуктів,
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Гірняк Л. І.,
к.т.н., доц., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи, Львівський торго-
вельно-економічний університет, м. Львів

ГОРІХ ВОЛОСЬКИЙ – ПЕРСПЕКТИВНА ВИСОКОЦІННА ПРОДОВОЛЬЧА ТА ПРОМИСЛОВА СИРОВИНА

Анотація. Висвітлено фактори формування горіхівництва в Україні, умови та перспективи його розвитку. Наведено біологічно-господарські характеристики кращих сортів волоського горіха української селекції, а також перспективні промислові зони його вирощування. Представлено відомості стосовно діючих речовин, що містяться в різних частинах цієї рослини. Доведено, що харчова цінність волоського горіха обумовлена цінним амінокислотним, жирнокислотним, мінеральним та вітамінним складом. Ці компоненти ядра горіха впливають на діяльність травної, серцево-судинної систем організму людини, поліпшують обмінні процеси та стимулюють мозкову активність. Завдяки високим споживним властивостям горіх волоський широко використовується у свіжому вигляді, для кондитерської і консервної промисловостей, товарів технічної переробки та як кормова добавка.

Ключові слова: горіх волоський, біологічно активні речовини, поліненасичені жирні кислоти, юглон.

Dontsova I. V.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and
Technologies of Food Production, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

Lebedynets V. T.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and
Technologies of Food Production, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

Hirniak L. I.,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Tourism and Hotel&Restaurant
Business, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

A WALNUT – PERSPECTIVE VALUABLE FOOD AND INDUSTRIAL RAW MATERIAL

Abstract. The factors of formation of walnut growing and processing in Ukraine, conditions and prospects of their development, are highlighted. The biological and economic characteristics of the best varieties of walnut of Ukrainian selection, as well as perspective industrial zones of its cultivation, are determined. Information is provided on the active substances contained in different parts of this plant. It is proved that the nutritive value of walnut is conditioned by the valuable amino acid, fatty acid, mineral and vitamin composition. These components of the walnut kernel affect the activity of the digestive, cardiovascular systems of the human body, improve metabolic processes and stimulate brain activity. Due to the high consumer properties of the walnut, it is widely used in fresh form, by the confectionery and canning industry, in products of technical processing and as a food additive.

Key words: walnut, biologically active substances, polyunsaturated fatty acids, yuglon.

Постановка проблеми. На сьогодні волоський горіх є однією з нішевих сільськогосподарських культур. Лише 7 % суходолу на планеті придатні для вирощування горіхоплідних культур, а Україна належить до тих небагатьох країн, де для їх культивування придатна вся територія. За статистичними даними, у 2016 р. площа насаджень горіха волоського в Україні склала 15,8 тис. га, з яких 85,4 % зосереджені у приватних господарствах населення, і вони забезпечують 99,2 % обсягу виробництва цієї продукції. Але цей фактор впливає на нестабільну пропозицію горіхоплідної культури, оскільки складно формувати товарні партії із різних сортів горіхів, а також звучує асортимент і здешевлює її вартість [1].

Недостатня увага приділена споживанню волоського горіха у раціоні людини з врахуванням його високої біологічної цінності. На сучасному етапі малорозвиненою є промислова переробка горіхів (горіхова олія, варення з горіха, цукрові та медові витяжки з горіха молочно-воскової стиглості, настоянка на зеленому горіху, чаї з молодого листя, настоянки на перетинках, паливні брикети з шкаралупи тощо), тому потенціал ринку горіхів в Україні досить великий.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні горіхівництво як окрема галузь почало розвиватися останні 7-9 років. Концепція розвитку горіхівництва в Україні та продуктів переробки горіхоплідних культур, яка розроблена на період до 2025 р., передбачає збільшення виробництва горіхів та продуктів переробки горіхоплідних культур (заморожених та консервованих горіхів, борошна, емульсії, напоїв, технічної та ароматичної олії, лаків, фарб, мастил, олифи, парфумерних товарів; фармацевтичних препаратів, лікарських настоїв і витяжок; меблевої та іншої технологічної деревини). Великий внесок у популяризацію волоських горіхів серед населення зробила Українська горіхова асоціація [2, 3].

Постановка завдання. Метою досліджень було представлення біологічно-господарських характеристик сортів волоського горіха української селекції, а також проведення порівняльного аналізу якісного і кількісного складу біологічно активних речовин різних частин волоського горіха, їх вплив на організм людини і можливість забезпечення добової потреби у цих речовинах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Волоський горіх – одна з найцінніших порід дерев. За комплексом позитивних властивостей він майже не має аналогів у рослинному світі.

Батьківщиною горіха волоського вважається Центральна Азія і деякі райони Кавказу, де він був культивований ще до нашої ери. Поширена назва “грецький горіх” виникла безпосередньо у греків, які культивували цю рослину на Балканах і в країнах Середземномор’я. У Київській Русі в монастирських садах волоський горіх почали вирощувати ще

тисячу років тому. Друга назва “волоський” походить від назви провінції Волощина, яка розташована в сучасній Румунії, звідки його вперше привезли в Україну. Промислового значення в Україні він набув лише з XIX ст.

Перспективними зонами для вирощування промислової культури волоського горіха в Україні є Придністровсько-Прикарпатський регіон і Закарпаття. Центральні та південні райони України вимагають штучного зрошення для гарантованого високого виходу волоських горіхів. Сади в північних областях України через вплив холодного клімату характеризуються відносно низьким виходом горіхів [4].

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 з кращих у світі - близько 12 сортів (у промислових садах використовують 2–3 сорти), відібрані з більш ніж 2500 форм, які ростуть на території України. Українські вчені впродовж 50 років проводили дослідження і встановили, що ці сорти стійкі до хвороб, характеризуються плодами високої якості, стабільно плодоносять, морозостійкі. Досить високо ціняться плоди горіхів, маса яких складає більше 14 г, з поверхнею шкаралупи, що містить ледь помітні складки та ребра, а її колір у світло-жовтих тонах. Також важливою технічною характеристикою для волоських горіхів є товщина шкаралупи зі значенням менше ніж 1,2 мм – вона вважається тонкою. Ядро горіха повинно бути світло-жовтого кольору, доброго та солодкого смаку, легко видалятися зі шкаралупи і залишатися цілим, а його частка може становити приблизно 55 % від загальної ваги горіха. Видалення горіхового ядра без розламування відображається на їх сортуванні: горіхи із м’якою шкаралупою легше розколювати, тоді як горіхи із твердою – набагато важче, тому що вони часто пошкоджуються і ядро розпадається на дрібні частинки. Волоські горіхи із високим виходом ядра (більше 50 %) ціняться більше. Відомі сорти української селекції – Буковинський, Буковинська бомба, Клишківський, Ярівський, Чернівецький, Прикарпатський, Недобоївський, Рудківський, Грозинецький [5].

Волоський горіх найунікальніший і найяскравіший представник флори, в якому всі частини володіють високими біологічно активними властивостями. Встановлено, що він регулює кислотність шлункового соку та рівень цукру, відновлює функції травного тракту, сприяє профілактиці та лікуванню серцево-судинних захворювань, стимулює мозкову активність та імунний потенціал, поліпшує обмінні процеси. За відсутності алергічних реакцій і протипоказань продукт може входити у дитячий раціон харчування після досягнення дворічного віку [6, 7].

Найбільш цінною частиною волоського горіха є його ядро. Воно характеризується високими смаковими якостями та споживними властивостями. 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.

Жир ядра горіха волоського складається із різних тригліцеридів, вільних жирних кислот і різноманітних нежирових речовин. У склад тригліцеридів входять і жирні кислоти - від низькомолекулярних до високомолекулярних. Жир ядра горіха волоського містить пальмітинову, стеаринову, олеїнову, лінолеву, ліноленову та інші кислоти.

Серед ненасичених жирних кислот ядра волоського горіха переважають ліолева (46,8–69,2 %) і ліноленова (7,0–17,9 %), які проявляють лікувальні та профілактичні властивості при атеросклерозі,

ядер добова потреба в ω -3 жирних кислотах буде перевищувати рекомендовану норму у 8 разів (табл. 1).

Дієтологами рекомендується співвідношення між ω -6 і ω -3 жирними кислотами 10 : 1, тоді як у складі жиру волоського горіха воно дуже вдале і наближене до 4,5 : 1.

Білок горіха волоського характеризується високою засвоюваністю та збалансованим амінокислотним складом, що забезпечує біологічну цінність продукту. Він містить близько 16 вільних амінокислот, загальна сума яких складає 125,6–263,2 мг% на суху речовину. З них майже половина (35,5–47,5 %) представлені незамінними амінокислотами – лейцином, фенілаланіном, валіном, триптофаном, треоніном, лізином (табл. 2).

Таблиця 1

Вміст жирів та жирних кислот у волоському горіху

Назва	Вміст, г на 100 г продукту	Добова потреба людини, г	% від добової норми
Жири	63,21	83,00	76,2
Ненасичені жирні кислоти	56,10	41,00	136,8
ω -3 ненасичені жирні кислоти	8,27	1,00	827,0
ω -6 ненасичені жирні кислоти	37,20	10,00	372,0
Насичені жирні кислоти	5,44	25,00	21,76

діабеті, хворобах серцево-судинної системи, порушенні обміну речовин.

Найважливішим чинником харчової цінності жиру горіха є кількість і співвідношення між поліненасиченими жирними кислотами ω -3 та ω -6. Вони не синтезуються в організмі людини і тому є незамінними в харчуванні. У жирі волоського горіха частка ω -3 поліненасичених жирних кислот значно перевищує частку ω -6, а за рахунок споживання 100 г

В організмі людини не синтезуються незамінні амінокислоти, які необхідні для побудови білків, тому вони повинні надходити в організм з білками їжі.

Вміст мінеральних елементів у волоському горіху – до 2,0 %, серед яких варто виділити: Mg – 120 мг%, P - 332 мг%, K – 474 мг%. Na – 7 мг%, Ca – 89 мг% (табл. 3).

Таблиця 2

Вміст білків та амінокислот у волоському горіху

Назва	Вміст, г на 100 г продукту	Добова потреба людини, г	Значення для організму людини	% від добової норми
Білки	16,2	75,0	Виконують структурну, регуляторну, транспортну, захисну, скорочувальну та енергетичну функції	21,6
Незамінні амінокислоти	5,7	20,0	Необхідні для побудови білків і не синтезуються в організмі людини	28,5
Замінні амінокислоти	10,5	55,0	Є основним “будівельним матеріалом” для синтезу специфічних тканинних білків, ферментів, пептидних гормонів та інших фізіологічно активних сполук	19

Вміст макроелементів у волоському горіху

Назва	Вміст, мг на 100 г продукту	Добова потреба людини, мг	Значення для організму людини	% від добової норми
Калій	473,0	3500,0	Регулює кислотно-лужну рівновагу крові, діяльність деяких ферментів	13,5
Кальцій	89,0	800,0	Формує кісткову тканину, підтримує нервово-м'язову збудливість, бере участь у згортанні крові	11,1
Магній	120,0	350,0	Характеризується судинорозширювальною дією, стимулює перистальтику кишечника і посилює жовчовиділення	34,3
Фосфор	332,0	1000,0	Входить до складу ліпідів, білків, нуклеїнових кислот. Впливає на діяльність головного мозку, скелетних і серцевих м'язів	33,2

Завдяки вмісту йоду волоський горіх рекомендують споживати під час лікування захворювань щитоподібної залози, а заліза та кобальту – у разі недокрів'я (табл. 4).

Вітамін Е є антиоксидантом і запобігає окисленню й руйнуванню вітаміну А. Особливо у дітей недостатність вітаміну Е призводить до швидкого руйнування еритроцитів і анемії. Волоські горіхи

Таблиця 4

Вміст мікроелементів у волоському горіху

Назва	Вміст на 100 г продукту	Добова потреба людини	Значення для організму людини	% від добової норми
Залізо	2 мг	14 мг	Бере участь в утворенні гемоглобіну і деяких ферментів	14,3
Йод	7,5 мкг	150 мкг	Необхідний для утворення гормонів щитоподібної залози	5
Кобальт	7,3 мкг	100 мкг	Сприяє кровотворенню та поліпшує обмін речовин	7,3
Марганець	1,9 мг	5 мг	Входить до складу ферментів, впливає на кровотворення, формування кісткової тканини	38,0
Мідь	527 мкг	2 мг	Виконує кровотворну, каталітичну та гормональну функції	26,4
Фтор	685 мкг	0,75 мг	Бере участь в утворенні кісткової тканини і зубної емалі	91,3
Цинк	2,57 мг	12 мг	Входить до складу гормону інсуліну та низки ферментів, виконує кровотворну, ліпотропну функції	21,4

Особливу цінність горіхів представляють вітаміни А, В₁, В₂, С, Е, К, Р, РР, Ф. Доведено, що ядро горіха відновлює сили, розщеплюючи піровиноградну кислоту, зайва кількість якої в організмі викликає авітаміноз В₁ та інші захворювання.

Хоча зрілий горіх – не рекордсмен за вмістом вітаміну С, але у вегетаційний період у першій декаді липня в ядрі накопичується рекордна доза – до 3700 мг% [9].

Одним із найцінніших жиророзчинних вітамінів, що входять до складу горіхів, є вітамін Е (табл. 5).

містять саме ту форму вітаміну Е (у вигляді гамма-токоферолу замість широко поширеного альфа-токоферолу), яка володіє найбільшою протираковою активністю та покращує роботу серця.

Волоський горіх характеризується і високим вмістом фітостеролів (у 100 г - 150,9 % добової норми), основну частину яких складає бета-ситостерол (188,8 %). Ця речовина позитивно впливає на діяльність організму, водночас знижує рівень шкідливого холестерину в крові, підвищує імунітет, проясляє протиракову дію, нормалізує рівень цукру.

Вміст вітамінів у волоському горіху

Назва вітаміну	Вміст на 100 г продукту	Добова потреба людини	Значення для організму людини	% від добової норми
В ₁ (тіамін)	0,402 мг	1,5 мг	Бере участь в обміні вуглеводів, аміно- і жирних кислот	26,8
В ₂ (рибофлавін)	0,162 мг	1,8 мг	Входить до складу ферментів, які регулюють окисно-відновні реакції в організмі. Поліпшує стан шкіри, нервової системи, слизових оболонок, функцію печінки і кровотворення	8,9
В ₅ (пантотенова кислота)	0,735 мг	5 мг	Бере участь у синтезі жирних кислот, у вуглеводному обміні, активізує низку біохімічних реакцій, обмін гормонів, гемоглобіну	14,7
В ₆ (піридоксин)	0,655 мг	1,9 мг	Бере участь у синтезі та перетвореннях аміно- і жирних кислот, регуляції обміну холестеролу, утворенні гемоглобіну	34,5
В ₉ (фолієва кислота)	56,7 мкг	0,2 мг	Бере участь у процесах згортання крові та кровотворення	28,5
С (аскорбінова кислота)	5,8 мг	70 мг	Бере участь у багатьох біохімічних окисно-відновних процесах в організмі, проявляючи антиоксидантну дію і сприяючи регенерації та загоєнню тканин, підтримує стійкість організму до різних видів стресів, забезпечує нормальний імунологічний і гематологічний статуси	8,3
Е (альфа-токоферол)	0,75 мг	10 мг	Сприяє сповільненню окисних процесів, обмежує негативний вплив радіонуклідів в організмі людини, стимулює м'язову діяльність, забезпечує нормальну репродуктивну функцію	7,5
Гамма-токоферол	20,83 мг			208,3
Н (біотин)	19,0 мкг	0,15 мг	Бере участь в обміні жирних кислот і амінокислот. Нестача зумовлює лущення шкіри, випадання волосся	12,6

З вуглеводів волоський горіх містить клітковину (26 % від добової потреби), пектин (16 % від добової потреби), крохмаль та сахарозу.

Отже, найбільш цінною частиною волоського горіха є його ядро. Його споживають свіжим і сушеним. За якістю його поділяють на класи, сорти та калібрують за розмірами. Також широко використовують для виготовлення солодощів, тортів, тістечок, халви, елітних сирів.

Крім високих споживних властивостей, ядра волоського горіха характеризуються також високою енергетичною цінністю. Відомо, що 100 г ядер горіха волоського містить 612–850 кал. Така непостійна величина енергетичної цінності залежить від біохімічного складу ядра різних сортів і форм, які відрізняються великою мінливістю в накопиченні жиру (від 40–80 до 90 %), а також білка, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин тощо. За добової

потреби у калоріях в середньому 2500 ккал 100 г горіха можуть забезпечити до 24 % цієї потреби.

Незважаючи на всі позитивні властивості волоського горіха, слід зазначити, що його не рекомендується вживати у разі підвищеного згортання крові, шкірних захворювань, високої чутливості до білкових сполук, гастриту, панкреатиту [8].

Враховуючи всі наведені фактори, дорослій людині в день достатньо споживати 3-4 горіха, але не більше 20–30 г.

Однак не лише ядро, а й інші частини рослини волоського горіха також містять багато біологічно активних речовин і можуть бути використані для виробництва тієї чи іншої продукції.

Однією з цінних біологічно активних речовин зеленої шкірки, листя, коріння і пагонів грецького горіха є юглол (5-гідрокси-1,4-нафтохінон). Це природний антибіотик, який володіє високою бактерицидною дією, та зі 114 досліджуваних видів

патогенних бактерій і грибків він був безсилий лише проти 4 [9]. Також він проявляє алелопатичну та протипухлинну дії. Максимальне накопичення цієї речовини спостерігається у період активного росту плодів до початку одеревіння ендокарпу. В цей же час проходить і активне накопичення аскорбінової кислоти. Є інформація про застосування юглону як косметичного засобу для оберігання шкіри від ультрафіолетового випромінювання і радіації. У харчовій промисловості він використовується як ефективний консервант для безалкогольних напоїв.

Листя горіха волоського містять гідроюглон, інозид, глікозид α -гідроюглоу, флавоноїди (гіперозид, 3-арабинозид кверцетину, 3-арабинозид кемпферолу), нафтохінони, сапоніни, терпеноїди, галову і елагову кислоти, алкалоїд югландин, ефірну олію, дубильні речовини, вітаміни С та групи В, каротин, яблучну, лимонну, шавлеву, кавову кислоти. Листя горіха, зібрані у травні, накопичують до 11,2 мг йоду. Завдяки цим хімічним речовинам листя горіха мають загальнозміцнюючі, тонізуючі, ранозагоювальні, протизапальні властивості та поліпшують обмінні процеси в організмі під час шкірних захворювань [10]. Листя використовується як сурогат чаю і тютюну, для дублення шкіри, фарбування волосся, тканин і дерева.

Цілющі властивості олії волоського горіха обумовлені високим вмістом вітамінів А, D, Е, К, антиоксидантів, каротиноїдів, токоферолів; макро- і мікроелементів (кальцій, магній, мідь, йод, цинк, фосфор, залізо, кобальт, селен); біологічно активних речовин, коензиму Q10 і, безумовно, поліненасичених жирних кислот. Саме тому горіхова олія широко застосовується у харчовій промисловості, в косметології і в лікувально-профілактичних цілях. Її регулярне використання омолоджує організм, підвищує життєвий тонус, виводить радіонукліди, знижує рівень холестерину у крові.

Макуха ядер горіхів, що залишається після вичавлення олії, містить до 50 % білків, в яких багато (6,2 г на 100 г) незамінних амінокислот, 10 % масла, велику кількість мінеральних елементів та інших речовин. З неї виготовляють смачну, дуже корисну і поживну горіхову халву. Крім того, макуху використовують у кондитерському виробництві у рецептурі начинки для цукерок, тістечок, шоколаду та ін.

У разі подрібнення макухи і її просіювання для відокремлення від плівки одержують горіхове борошно. Воно має високі органолептичні показники та корисні біологічні властивості ядра горіха волоського. Використовувати борошно можна для приготування багатьох кулінарних виробів: горіхово-медової пастили, шоколадних цукерок, тортів, коктейлів, як добавку до каші, для начинки.

Пилок волоського горіха надзвичайно поживний, в ньому міститься 23,15 % білка, 13,73 % цукрів, 38,6% клітковини. У період цвітіння він приваблює бджіл.

У складі перетинок волоського горіха міститься йод, органічні кислоти, глікозиди, алкалоїди, вітаміни С. Вони проявляють зміцнюючі, антибактеріальні, в'язучі, протипухлинні властивості.

Тверді оболонки плодів містять значну кількість дубильних речовин (16–21 %), зокрема галову й елагову кислоти, і використовуються для дублення шкіри, виробництва активованого вугілля, шліфувальних каменів, лінолеуму, толю та паливних брикетів [11].

Деревина горіха волоського має гарну текстуру, міцна, однорідна, тверда, добре піддається обробці, чудово полірується. Використовують її для виробництва меблів, музичних інструментів, фанери, прикладів рушниць, дрібних виробів.

Самі ж дерева горіха волоського вирощують для зміцнення гірських схилів, а також як полезахисну і паркову культуру.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Отож, всебічне вивчення біологічних властивостей волоського горіха, розумне використання його рослинних ресурсів, створення промислових плантацій призведуть до створення його запасів. Адже він має зайняти у харчуванні людини першочергове місце, і його частка повинна збільшитися у раціоні кожного українця.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статистичний щорічник України. Держкомстат України за 2016 рік. – К. : Знання, 2016. – 650 с.
2. Пахно В. Концепція розвитку горіхівництва в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukr-nuts.org/ru/articles-and-news/articles/konceptz%D1%96ya.html>.
3. Буряк В. Сучасний стан та перспективи виробництва й споживання горіхів в Україні / В. Буряк, В. Пахно // Сад, виноград і вино України. – 2014. – № 1/3. – С. 16–19.
4. Божок О. П. Про перспективи вирощування горіха грецького на території України / О. П. Божок, В. О. Божок // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Вип. 27 (3). – С. 25–29.
5. Литовченко О. М. Кращі сорти плодів і горіхоплідних культур української селекції / О. М. Литовченко, В. В. Павлюк, І. К. Омельченко ; Ін-т садівництва Нац. акад. аграр. наук України. – К. : Преса України, 2011. – 144 с.
6. Стрела Т. Е. Орех грецкий / Т. Е. Стрела ; [отв. ред. К. М. Сытник]. – К. : Наукова думка, 1990. – 192 с.
7. Щепотьев Ф. Л. Горіхи / Ф. Л. Щепотьев, Ф. А. Павленко, О. А. Ріхтер. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – К. : Урожай, 1987. – 184 с.
8. Представники роду Juglans як джерело одержання біологічно активних речовин / Б. Я. Литвин, Н. Є. Стадницька, Р. Т. Конечна, А. С. Кривач // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2011. - № 700. – С. 117–120.
9. Орлова О. Использование грецкого ореха молочно-восковой спелости для разработки функциональных продуктов питания / О. Орлова // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1. – С. 60–69.

10. Орехоплодные и субтропические плодовые культуры / [А. А. Ядров и др.]. – Симферополь : Таврия, 1990. –160 с.

11. Волков В. Что скрывает скорлупа / В. Волков, Н. Волкова // Огородник. –2013. – № 1. – С. 20–21.

REFERENCES

1. Statistical Yearbook of Ukraine. State Statistics Committee of Ukraine for 2016 (2016), Znannya, Kyiv.

2. Pakhno, V. “Concept of development of nuts in Ukraine”, available at: <http://ukr-nuts.org/ru/articles-and-news/articles/konczepcz%D1%96ya.html>.

3. Buriak, V. and Pakhno, V. (2014), “Current state and prospects of production and consumption of nuts in Ukraine”, *Sad, vynohrad i vyno Ukrainy*, vol. 1/3, pp. 16–19.

4. Bozhok, O.P. and Bozhok, V.O. (2017), “On prospects for growing walnut in the territory of Ukraine”, *Naukovyj visnyk NLTU Ukrainy*, vol. 27 (3), pp. 25–29.

5. Lytovchenko, O.M. Pavliuk, V.V. and Omel'chenko, I.K. (2011), *Kraschi sorty plodovykh i horikhoplidnykh kul'tur ukrains'koi seleksii* [The best varieties

of fruit and native plants of Ukrainian breeding], Pressa Ukrainy, Kyiv.

6. Strela, T.E. (1990), *Oreh greckiy* [Walnut], Naukova dumka, Kyiv.

7. Shhepot'ev, F.L. Pavlenko, F.A. and Rihter, O.A. (1987), *Gorih* [Nuts], 2nd ed., Urozhaj, Kyiv.

8. Lytvyn, B.Ya. Stadnyts'ka, N.Ye. Konechna, R.T. and Krvavych, A. S. (2011), “Representatives of the genus *Juglans* as a source of biologically active substances”, *Visnyk Natsional'noho universytetu “L'vivs'ka politehnika”*, vol. 700, pp. 117–120.

9. Orlova, O. (2014), “Using a walnut milk-wax ripeness for the development of functional food products”, *Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv*, vol. 1, pp. 60 – 69.

10. Jadro, A.A. [etc.] (1990), *Orehoplodnye i subtropicheskie plodovye kul'tury* [Nut-fruit and subtropical fruit crops], Tavria, Simferopol.

11. Volkov, V. and Volkova, N. (2013), “What hides the shell”, *Oгородnik*, vol. 1, pp. 20–21.