

DOI: 10.32636/01308521.2020-(67)-2-14

УДК 634.51:632.4

А. М. СКОРЕЙКО, кандидат біологічних наук

Т. О. АНДРІЙЧУК, старший науковий співробітник

Р. М. БЛИК, О. Я. КУВШИНОВ, молодші наукові співробітники

Українська науково-дослідна станція карантину рослин

Інституту захисту рослин НААН

вул. Наукова, 1, с. Бояни Новоселицького р-ну Чернівецької обл., 60321,

e-mail: askoreiko50@gmail.com

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень з оцінки фітосанітарного стану насаджень горіха грецького на виявлення ураження хворобами у Західному регіоні України. Дослідження проводили на базі Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин (УкрНДСКР ІЗР) впродовж 2018–2019 рр. В Україні площі, зайняті під садами горіха грецького, на сьогодні становлять близько 20 тис. га. Найбільша площа в структурі всіх горіхоплідних насаджень знаходиться у Чернівецькій (10,2 %), Вінницькій (7,8 %), Закарпатській (6,6 %), Львівській (6,6 %) і Черкаській (6,0 %) областях. Цей агроecологічний район характеризується сприятливими кліматичними умовами для росту і розвитку горіха грецького. Серед факторів ризику, яким піддаються горіхові насадження, – шкідники та хвороби. Листки, плоди, гілки та стовбур горіха грецького пошкоджуються і уражуються близько 40 видами хвороб. Паразитна та сапрофітна мікофлора горіха грецького в Україні в роботах дослідників практично не висвітлюється.

Збір грибної флори та визначення поширення видів і частоти їх виявлення проводили за допомогою маршрутно-вибіркових і детальних обстежень насаджень горіха.

У результаті досліджень було виявлено такі патогени: на великих гілках горіха – *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode; *Xanthomonas juglandis* Sacc; на пагонах – *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode, *Dothiorella gregaria* Sacc.; *Xanthomonas juglandis* Sacc; на листках – *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not., *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., *Microstroma juglandis* (Bér.) Sacc., *Microstroma juglandis* (Bér.) Sacc., *Xanthomonas juglandis* Sacc.; на плодах – *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn, *Septoria epicarpii* Thüm, *Xanthomonas juglandis* Sacc. Найбільш поширеними є бактеріальний опік

© Скорейко А. М., Андрійчук Т. О.,
Блик Р. М., Кувшинов О. Я., 2020

(*Xanthomonas juglandis* Sacc.), який виявлено у 51,1 % випадків, буре плямистість (*Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., частота виявлення якої становила 34,6 %, та біла плямистість *Microstroma juglandis* Sacc. з частотою виявлення 14,3 %.

Ключові слова: горіх грецький, мікофлора, фітосанітарний стан, маршрутні обстеження, детальні обстеження, патогени.

Alla Skoreiko, Tetyana Andriichuk, Roman Bilyk, Oleksandr Kuvshynov

Ukrainian Scientific Research Plant Quarantine Station of Plant Protection Institute NAAS

Phytopathological state of walnut's plantations in Western region of Ukraine

The researchers' results for disease suffering of walnut's plantations phytopathological state in Western region of Ukraine were provided. These researches were conducted on the base of Ukrainian scientific-research plant quarantine station of Institute of Plant Protection of NAAS during 2018–2019. The walnut's garden area is consisted of nearly 20 thousand hectares. The biggest areas of all walnut's plantations are in Chernivtsi region (10,2 %), Vinnytsya region (7,8 %), Zakarpattia region (6,6 %), Lviv (6,6 %) and Cherkassy (6,0 %) regions. This agroecological district is characterized by favourable conditions for growing and developing walnut. Pests and diseases are among the risk factors to which nut plantations are exposed. The leaves, fruits, branches and trunk of the walnut are damaged and affected by about 40 types of diseases. The walnut's parasitic and saprophytic microflora were not enlightened by Ukrainian researchers.

The study of fungal flora and species spread, detection frequency was conducted by the route-choice surveys and detailed examination.

The following pathogens were determined by the researches results: on walnuts stems – *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode; *Xanthomonas juglandis* Sacc; on branches – *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode, *Dothiorella gregaria* Sacc.; *Xanthomonas juglandis* Sacc; on leaves – *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not., *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., *Microstroma juglandis* (Bér.) Sacc., *Microstroma juglandis* (Bér.) Sacc., *Xanthomonas juglandis* Sacc.; on fruits – *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn, *Septoria epicarpisii* Thüm, *Xanthomonas juglandis* Sacc.

The fire blight (*Xanthomonas juglandis* Sacc) was the most spread. It was determined in 51,1% cases. The brown rot (*Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn. was consisted of 34,6% and white rot *Microstroma juglandis* Sacc was detected in 14,3%.

Key words: walnut, mycoflora, phytopathological state, route surveys, detailed examination, pathogens.

Вступ. Горіх грецький є цінною горіхоплідною культурою. В його ядрах міститься 59–77 % жирів, 10–22 % білків, 6–16 % вуглеводів, мікроелементи і практично весь комплекс відомих вітамінів [1, 7, 11, 19, 21, 25]. За наявністю жирів та вітаміну С плоди не мають собі рівних. Тому горіх грецький з давніх часів широко використовували як тонізуючий продукт для відновлення сил людського організму за великої фізичної та розумової перевтоми, після тяжких захворювань, для поліпшення травлення, лікування цукрового діабету, туберкульозу, шкірних та інших захворювань. Встановлено, що незамінні амінокислоти ядра горіха мають протипухлинні властивості і захисні функції проти канцерогенних речовин. Перикарпій плодів, як і листки горіха грецького, має сильні фітонцидні та бактерицидні властивості і є цінною сировиною для виготовлення ліків [4, 5, 17, 18, 20, 26–31].

Перші повідомлення про горіх грецький (*Juglandis regia* L.) в Європі з'явилися у XII–XV ст. до нашої ери [10]. З Греції горіх поширився в інші країни Європи. У США він став відомий тільки в другій половині XIX ст. В Європейську частину СРСР (Крим) горіх грецький був завезений з Туреччини і Греції греками-колоністами на початку XIX ст. Це і визначило його назву – грецький. У південно-західну частину України його завезли з Валахії під назвою «волоський», де він так і називається до цього часу [11, 12].

На сьогодні горіх грецький є поширеною культурою і займає значні площі в країнах Північної та Південної Америки, Європи, Ірані та інших азійських країнах.

В Україні площі, зайняті під садами горіха грецького, станом на 2018 р. становили 18,9 тис. га. Найбільша площа в структурі усіх горіхоплідних насаджень знаходиться у Чернівецькій (10,2 %), Вінницькій (7,8 %), Закарпатській (6,6 %), Львівській (6,6 %) і Черкаській (6,0 %) областях [6]. Цей агроекологічний район характеризується теплим і вологим літом, сухою тривалою осінню і м'якою зимою, що сприяє успішному росту та розвитку горіха грецького. Наявність багатовікових насаджень свідчить про перспективність регіону для широкого вирощування горіха грецького, особливо на великих площах схилових земель, які, як показує досвід, найбільш раціонально використовувати під цю культуру [10].

Існує поширена думка, що горіх грецький не схильний до захворювань. Це пов'язано з відсутністю фітосанітарного контролю, обмеженою кількістю його промислових насаджень та просторовою ізоляцією дерев: 82,5 % вирощується у господарствах населення – це

безсистемні насадження поодиноких або окремих груп дерев насіннєвого походження на присадибних ділянках, вздовж доріг, у захисних смугах, парках тощо [6].

Перехід розсадницьких господарств в Україні на вирощування садів інтенсивного типу в останні десятиліття зумовлює потребу вивчення шкідливих організмів (патогенного комплексу) горіха. Оскільки паразитна та сапрофітна мікофлора горіха грецького в Україні в роботах дослідників практично не висвітлюється, тому метою наших досліджень була оцінка фітосанітарного стану насаджень горіха грецького у Західному регіоні України.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі УкрНДСКР ІЗР, яка розташована на рівні третьої тераси річки Прут з відносною висотою над річкою 15–25 м в Прут-Дністровському межиріччі, яке тісно межує з Прут-Сіретським, в якому розташовані околиці м. Чернівці. За геоморфологічними ознаками ця територія є складовою Прут-Дністровської пластово-хвилястої рівнини, зокрема в Новоселицькій улоговині, яка охоплює і територію УкрНДСКР ІЗР; клімат помірно континентальний, літо переважно тепле, суми активних температур сягають 2800–2900 °С, а річна сума опадів у середньому становить 600 мм. Період активної вегетації рослин з середньодобовою температурою вище 10 °С триває з I декади травня до III декади вересня.

Збір грибної флори та вивчення поширення видів і частоти їх виявлення проводили шляхом маршрутно-вибіркових і детальних обстежень насаджень горіха в кількості 450 шт. [3, 13, 14].

При маршрутному обліку інтенсивність ураження дерев оцінювали у балах за такою шкалою [15]:

- 0 – ураження пагонів (листіків, плодів) немає;
- 1 – уражених органів не більше 10 % загальної кількості їх на дереві;
- 2 – ураження органів від 11 до 25 %;
- 3 – ураження органів від 26 до 50 %;
- 4 – ураження органів понад 50 % загальної кількості їх на дереві.

При детальному обліку оглядали не менше 3-4 облікових дерев з чотирьох боків крони та аналізували по 25 облікових органів (листки, пагони, плоди) і визначали інтенсивність ураження їх за такою шкалою [15]:

- 0 – уражених органів (листки, пагони, плоди) немає;

0,1 – дуже слабке ураження: на листках, пагонах, плодах помітні окремі невеличкі некрози або плями міцеліального нальоту, які в сукупності займають не більше 1 % усієї поверхні облікового органа;

1 – слабке ураження: на листках, пагонах, плодах окремі дрібні або середнього розміру плями, що займають від 1 до 10 % поверхні облікового органа;

2 – середнє ураження: плями на листках, пагонах, плодах поодинокі, середніх розмірів, частково зливаються і займають від 11 до 25 % поверхні облікового органа;

3 – сильне ураження: плями численні, великих розмірів, здебільшого зливаються і займають від 26 до 50 % загальної поверхні облікового органа;

4 – дуже сильне ураження: плями численні, великих розмірів, переважно зливаються і займають понад 50 % загальної поверхні облікового органа, листки або пагони всихають, плоди розтріскані, деформовані, загнивають.

Поширення хвороби (П) (кількість уражених рослин чи окремих їх органів у відсотках) визначали за формулою:

$$П = n \times 100 / N,$$

де П — поширення хвороби; N — загальна кількість рослин у пробі; n — кількість уражених органів (рослин), %.

Для обліку розвитку хвороби (R) використовували формулу, в якій бальна оцінка переводиться у відсоткову:

$$R = \sum n \times b / \sum n \times k,$$

де $\sum n \times b$ – сума добутків числа уражених рослин на відповідний їм ступінь ураження; $\sum n$ – загальна кількість заражених рослин або органів, k – найвищий бал (4) шкали обліку.

Ідентифікацію мікро- та макроміцетів проводили за М. К. Хохряковим [9], С. І. Ваніним [3] та атласом Г. Ванека і ін. [2].

Виділення грибів з живих рослин проводили переносом міцелію або спор з їх поверхні на нове середовище. Якщо грибок або спори неможливо виділити з поверхні рослин, їх уражені частини ставили у вологу камеру. Для цього використовували чашки Петрі з вологим фільтрувальним папером, які закладали у температурні умови, оптимальні для утворення колоній гриба [8].

Результати та обговорення. Впродовж 2018–2019 рр. проведено оцінку фітосанітарного стану насаджень горіха грецького на виявлення ураження хворобами на базі УкрНДСКР ІЗР.

У результаті досліджень було виявлено такі патогени: на великих гілках горіха – *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora*

juglandina Sacc., *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode; *Xanthomonas juglandis* Sacc; на пагонах – *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode, *Dothiorella gregaria* Sacc.; *Xanthomonas juglandis* Sacc; на листках – *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not., *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., *Microstroma juglandis* (Bér.) Sacc., *Xanthomonas juglandis* Sacc.; на плодах – *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn, *Septoria epicarpii* Thüm, *Xanthomonas juglandis* Sacc. (табл.)

Виявлені хвороби горіха грецького, УкрНДСКР ІЗР, 2018–2019 рр.

Назва патогена	Уражені органи			
	гілки	пагони	листки	плоди
<i>Gnomonia leptostyla</i> (Fr.) Ces. et de Not.			+	
Анаморфа <i>Marssonina juglandis</i> (Lieh.) Magn.		+	+	+
<i>Melanconium juglandinum</i> Kunze	+	+		
<i>Cytospora juglandina</i> Sacc.	+	+		
<i>Microstroma juglandis</i> (Bér.) Sacc.			+	
<i>Phoma juglandis</i> (Preuss.) Sacc.	+	+		
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode ex Fr.) Fr.	+	+		
Конідиальна стадія <i>Tubercularia vulgaris</i> Tode	+	+		
<i>Dothiorella gregaria</i> Sacc.		+		
<i>Septoria epicarpii</i> Thüm.				+
<i>Phyllosticta juglandis</i> Sacc.			+	
<i>Xanthomonas juglandis</i> Sacc.	+	+	+	+

Однією із найбільш шкідливих і поширених грибних хвороб є антракноз горіха, або бура плямистість листків, плодів та пагонів, яку

викликає гриб *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. (недосконала форма *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn.) [16]. Патоген було виявлено практично на всіх деревах горіха, де інтенсивність ураження листків збудником становила від 35–40 % при розвитку хвороби 15–17 % (у відносно стійких форм); інтенсивність ураження сприйнятливих форм становила 90–95 % за розвитку хвороби 37–49 %. Це призводило до втрат плодів за період досліджень відповідно на 5–10 % та 50–75 %. Передчасне обпадання листя призводило до поганого виповнення, зниження якості та потемніння ядра горіха, а внаслідок раннього зараження культури спостерігали передчасне старіння та обпадання плодів.

Збудник бурої плямистості в конідиальній стадії *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn, протягом всієї вегетації горіха грецького здійснював зараження листків, плодів та пагонів, сприяючи поширенню хвороби.

Розповсюдженою в горіхових насадженнях була плямистість листя – філостиктоз, яку викликає гриб *Phyllosticta juglandis* Sacc. Хвороба призводить до відмирання значної частини листової поверхні, що ослаблює дерево.

Поширеною хворобою була біла плямистість листків горіха грецького *Microstroma juglandis* Sacc. Патоген було виявлено на листках дорослих дерев горіха, сіянців та порослі уже на початку вегетації.

На листках саджанців, сіянців паразитує борошниста роса *Microsphaera juglandis* Jacz., розвиток якої, шкідливість і частота виявлення неоднакові в різні роки і залежать від погодних умов.

Захворювання гілок у молодих і дорослих дерев у багатьох випадках є більш небезпечним, ніж захворювання листків, особливо якщо воно супроводжується засиханням гілок і якщо дерево молоде. Для молодих дерев особливо шкідливе ураження головного пагона, при загибелі якого рослина спотворюється і втрачає технічну цінність. Засихання гілок, пагонів та порослі – один із найбільш поширених типів хвороб дерев і характеризується тим, що гілки внаслідок ураження кори і камбію грибом поступово засихають. Такий тип хвороби часом поєднується з в'яненням листків.

Шкідливим і поширеним грибом, що викликає відмирання гілок, є *Tubercularia vulgaris* Tode. (сумчаста стадія *Nectria cinnabarina* Fr.). Останній траплявся переважно на мертвих гілках горіха, але може викликати засихання живих гілок у кроні дерева.

Небезпечним і широко розповсюдженим із цієї групи грибів є *Cytospora juglandina* Sacc. Він уражує ослаблені і механічно ушкоджені стовбури молодих дерев. Часто цитоспоровий некроз, з'являючись на обморожених рослинах горіха, в подальшому прискорює процес їх відмирання.

Велику шкоду горіховим насадженням наносять дереворуйнівні гриби, що спричиняють стовбурні гнилі горіхів. Основною причиною ураження ними є механічне пошкодження кори (зламани гілки, морозобійні тріщини та сонячні опіки). Інтенсивне підвищення температури на початку весни сприяє сонячному опіку кори та погіршенню фізіологічного стану дерева. Частіше ушкодження кори відбувається в ранньому віці, коли горіх має тонку та ніжну кору. Спори гриба, потрапляючи на рану дерева або на відмерлі гілки, за сприятливих умов проростають. Грибниця, що утворюється після проростання, проникає в центральну частину стовбура (у грибів, що викликають центральну гниль) або розростається по периферії стовбура, де утворює з часом периферичну гниль. Плодові тіла грибів виростають на заражених деревах лише через кілька років після зараження, і наявність їх на стовбурах живого дерева свідчить про те, що воно всередині вже значно загнило [3, 13, 14].

Серед дереворуйнівних грибів добре відомий щетинистоволосий трутовик *Inonotus hispidus* Rarst., який, окрім горіха, уражує також яблуню, клен, тополь, ясен та інші листяні породи. Гриб викликає серцевинну жовтувато-білу гниль стовбурів та гілок. Плодові тіла формуються в червні-липні. Посушливі, спекотні весна та літо є несприятливими для формування плодових тіл трутовика, зменшуючи їх розмір і різко скорочуючи кількість.

Широко розповсюджений з квітня до серпня трутовик лускатий *Polyporus squamosus* Huds., який заселяє пеньки, місця обломів, сонячні опіки на стовбурах. Його плодові тіла (карпофори) ми виявили на поверхні виразково-східчастого раку, який представляє собою відмерлу деревину.

Плодові тіла сірчано-жовтого трутовика *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing. траплялися поодинокі в червні-липні на старих ослаблених деревах.

Відомі як сапрофіти *Polyporus versicolor* Fr. [*Coriolus versicolor* (L.) Quel.] і *Polyporus hirsutus* (Wulf.) Fr. [*Coriolus hirsutus* (Wulf.) Quel.] у горіхових насадженнях ми відзначили як паразити на живих вегетуючих стовбурах великих дерев горіха, а також на молодих 20-річних деревах у культурі.

На коренях горіха паразитує плоский трутовик *Ganoderma applanatum* Pat., причому його виявляли на зрубаний деревині і на пеньках горіха; за 10–15 років гриб може повністю зруйнувати всю деревину.

Дереворуйнівний гриб-сапрофіт (ксилофіт) глива звичайна *Pleurotus ostreatus* (Jacq.ex Fr.) Quel – широко розповсюджений в насадженнях горіха. Росте групами, рідше – поодинокі, на сухих або живих (ослаблених) деревах. За роки досліджень траплявся з вересня до листопада – грудня, але за сприятливих умов (холодна дощова погода) появу гриба спостерігали в травні-червні. Гриб викликає жовту змішану гниль стовбурів. Зараження зазвичай відбувається через морозобійні тріщини. В місцях найбільшого розвитку гнилі відбувається поява плодових тіл гриба, який продовжує розвиватися і на мертвій деревині.

Однією із найважливіших хвороб є бактеріальний опік грецького горіха, що викликається *Xanthomonas juglandis* Sacc. [23, 24]. Поширення і шкідливість його були різними за роки досліджень. Тривалі та часті дощі перед самим цвітінням і під час нього, а також через два тижні після цвітіння викликали сильний спалах хвороби (2018 р.), оскільки горіхи в цей час найбільш сприйнятливі до зараження. Цього року загинуло більш ніж 50 % урожаю на сприйнятливих деревах горіха. Зараження, яке відбувається уже після того, як горіхи виростуть на три чверті, не представляє небезпеки для врожаю, оскільки в цей час бактерії рідко уражують тверду сформовану шкаралупу горіха.

Таким чином, за результатами досліджень, найбільш поширеними хворобами в насадженнях горіха грецького в умовах Західного регіону України є бактеріальний опік (*Xanthomonas juglandis* Sacc.), який було виявлено у 51,1 % випадків, бура плямистість (*Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., частота виявлення якої становила 34,6 %, та біла плямистість *Microstroma juglandis* Sacc. з частотою виявлення 14,3 % (рис.).

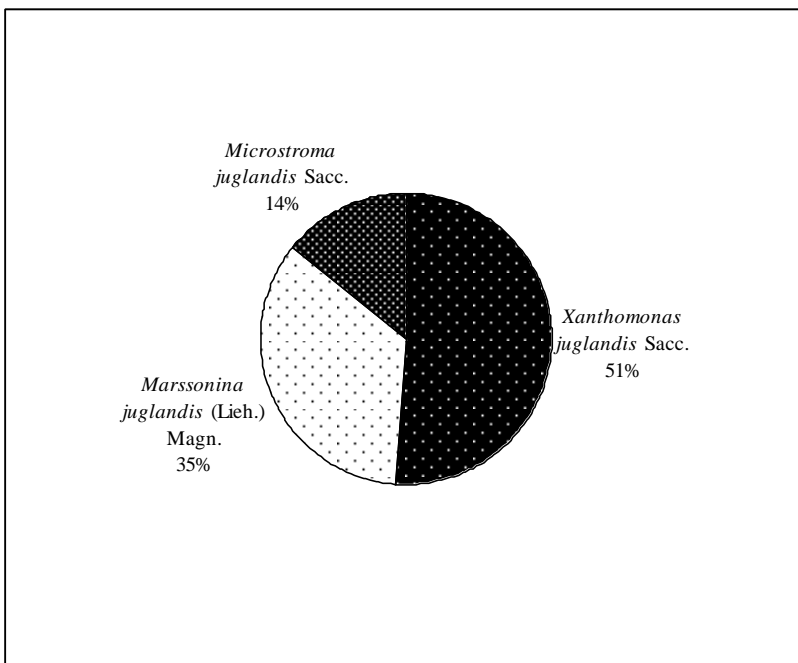


Рис. Найбільш поширені збудники хвороб на горіху грецькому, УкрНДСКР ІЗР, 2018–2019 рр.

Висновки. Дослідженнями, які проведено в Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту рослин впродовж 2018–2019 рр. в насадженнях горіха грецького, було виявлено 17 видів грибів та 1 вид бактеріозу.

Найбільш поширеними є бактеріальний опік (*Xanthomonas juglandis* Sacc.), який було виявлено у 51,1 % випадків, буре плямистість (*Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., частота виявлення якої становила 34,6 %, та біла плямистість *Microstroma juglandis* Sacc. з частотою виявлення 14,3 %.

Список використаної літератури

1. Берзегова А. А. Химический состав плодов грецкого ореха. *Новые технологии*. 2007. № 4. С. 42–43.
2. Ванек Г., Корчагин В. Н., Тер-Симонян Л. Г. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда. Москва : Агропромиздат, 1989. 415 с.
3. Ванин С. И. Лесная фитопатология. Ленинград : Гослесбумиздат, 1955. 416 с.
4. Васипов В. В., Выговтов А. А. Грецкий орех (*Juglans Regia* L.) – перспективный источник биологически активных веществ. *Пища. Экология. Качество* : труды XIII Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 18–19 мая 2016 г.). Красноярск, 2016. С. 223–228.
5. Иванова Р. А., Елисовецкая Д. С. Антиоксидантная активность экстрактов из различных видов незрелых орехов *Juglans* Spp. *Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение* : сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции (г. Гродно, 5–6 июня 2014 г.). Гродно : ГГАУ, 2014. С. 129–131.
6. Кернасюк Ю. В. Горіхові перспективи. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 3. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7946-horikhovi-perspektyvy.html> (дата звернення: 14.04.2020).
7. Макаренкова О. Г., Шевякова Л. В., Бессонов В. В. Природные микроэлементы орехов – неотъемлемая часть здорового питания. *Вопросы питания*. 2016. № 2. С. 202.
8. Методы фитопатологии / З. Кирай и др. Москва : Колос, 1974. 344 с.
9. Определитель болезней растений / М. К. Хохряков и др. Ленинград : Колос, 1966. 574 с.
10. Основные сведения о культуре грецкого ореха / *Промышленная культура грецкого ореха* / под ред. В. М. Васюты. Киев : Урожай, 1986. С. 4–10.

References

1. Berzegova A. A. Walnut's fruits chemical composition. *Novye tekhnologii*. 2007. No 4. P. 42–43.
2. Vanek G., Korchagin V. N., Ter-Simonyan L. G. Atlas of diseases and pests for fruit crops, berry crops and grapes. Moscow : Agropromizdat, 1989. 415 p.
3. Vanin S. I. Forest phytopathology. Leningrad : Goslesbumizdat, 1955. 416 p.
4. Vasipov V. V., Vytovtov A. A. Walnut (*Juglans Regia* L.) is a perspective source for biologically active matters. *Pishha. Ecologiya. Kachestvo* : trudy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Krasnojarsk, 18–19 maja 2016 g.). Krasnojarsk, 2016. P. 223–228.
5. Ivanova R. A., Elisovetskaya D. S. Antioxidant activity extracts of different unripe walnut's fruits *Juglans* Spp. *Lekarstvennye rastiyniya: bioraznoobrazie, tekhnologii, primenenie* : sbornik nauchnykh statej po materialam I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. (g. Grodno, 5–6 ijunja 2014 g.). Grodno : GGAU, 2014. P. 129–131.
6. Kernasyuk Yu. V. Walnut's prospects. *Ahrobiznes syohodni*. 2016. No 3. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7946-horikhovi-perspektyvy.html> (last accessed: 14.04.2020).
7. Makarenkova O. G., Shevyakova L. V., Bessonov V. V. Natural microelements of walnuts is integral part of healthy food. *Voprosy pitaniya*. 2016. No 2. P. 202.
8. Phytopathology techniques / Z. Kiray et al. Moscow : Kolos, 1974. 344 p.
9. Guidebook for plant diseases / M. K. Khokhryakov et al. Leningrad : Kolos, 1966. 574 p.
10. Basic information about walnut crop. *Promyshlennaya kultura gretskogo orekha* / ed. V. M. Vasyuta. Kiev : Urozhai, 1986. P. 4–10.
11. Rikhter A. A., Yadrov A. A. Walnut. Moscow : Agropromizdat, 1985. 215 p.
12. Strela T. E. Walnut. Kiev : Nauk. dumka, 1990. 192 p.
13. Tsyliuryk A. V., Shevchenko S. V.

11. Рихтер А. А., Ядров А. А. Грецкий орех. Москва : Агропромиздат, 1985. 215 с.
12. Стрела Т. Е. Орех грецкий. Киев : Наук. думка, 1990. 192 с.
13. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ : КВІЦ, 2008. 464 с.
14. Шевченко С. В. Лесная фитопатология. Львів : Вища шк., 1978. 320 с.
15. Шестопап З. А., Файфер Д. Г., Шестопап Г. С. Довідник з інтегрованого захисту плодово-ягідних культур від шкідників і хвороб. Львів, 1999. С. 114–119.
16. Arnaudov V. A., GandeV S. I. Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostila* (Fr.) Ces. et de Not. *Acta Horticult.* 2009. Vol. 825 (64). P. 407–412.
17. Azacyclo-indoles and Phenolics from the Flowers of *Juglans regia* / Li Q. et al. *J. Nat. Prod.* 2017. Vol. 80 (8). P. 2189–2198. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.6b00887.
18. Bioactivity and Potential Impact on Health of *Juglans*: the Original Plant of Walnut / D. Bi et al. *Phytochemistry – Nat. Prod. Commun.* 2016. Vol. 11 (6). P. 869–880.
19. Chemical constituents from the flower of *Juglans regia* / J.-J. Luo et al. *Zhong Yao Cai.* 2012. Vol. 35 (10). P. 1614–1616.
20. Chemical Constituents of the Ethyl Acetate Extract from *Diaphragma juglandis* Fructus and Their Inhibitory Activity on Nitric Oxide Production In Vitro / D. Wang et al. *Molecules.* 2017. Vol. 23 (1). P. 72. DOI: 10.3390/molecules23010072.
21. Flavonoids in *Juglans regia* L. leaves and evaluation of in vitro antioxidant activity via intracellular and chemical methods / M.-H. Zhao et al. *Scientific World Journal.* 2014. Vol. 2014. P. 303878. DOI: 10.1155/2014/303878.
22. *Juglans regia* and *J. nigra*, two trees important in traditional medicine: A comparison of leaf essential oil compositions and biological activities / P. Paudel et al. *Nat. Prod. Commun.* 2013. Vol. 8 (10). P. 1481–1486.
23. Moragrega C., Buchner H. Apical Forest phytopathology. Kyiv : KVITS, 2008. 464 p.
14. Shevchenko S. V. Forest phytopathology. Lviv : Vyshcha shk., 1978. 320 p.
15. Schestopal Z. A., Faifer D. G., Shestopal G. S. Guideline for integrated plant protection fruit cultures from pests and diseases. Lviv, 1999. P. 114–119.
16. Arnaudov V. A., GandeV S. I. Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostila* (Fr.) Ces. et de Not. *Acta Horticult.* 2009. Vol. 825 (64). P. 407–412.
17. Azacyclo-indoles and Phenolics from the Flowers of *Juglans regia* / Li Q. et al. *J. Nat. Prod.* 2017. Vol. 80 (8). P. 2189–2198. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.6b00887.
18. Bioactivity and Potential Impact on Health of *Juglans*: the Original Plant of Walnut / D. Bi et al. *Phytochemistry – Nat. Prod. Commun.* 2016. Vol. 11 (6). P. 869–880.
19. Chemical constituents from the flower of *Juglans regia* / J.-J. Luo et al. *Zhong Yao Cai.* 2012. Vol. 35 (10). P. 1614–1616.
20. Chemical Constituents of the Ethyl Acetate Extract from *Diaphragma juglandis* Fructus and Their Inhibitory Activity on Nitric Oxide Production In Vitro / D. Wang et al. *Molecules.* 2017. Vol. 23 (1). P. 72. DOI: 10.3390/molecules23010072.
21. Flavonoids in *Juglans regia* L. leaves and evaluation of in vitro antioxidant activity via intracellular and chemical methods / M.-H. Zhao et al. *Scientific World Journal.* 2014. Vol. 2014. P. 303878. DOI: 10.1155/2014/303878.
22. *Juglans regia* and *J. nigra*, two trees important in traditional medicine: A comparison of leaf essential oil compositions and biological activities / P. Paudel et al. *Nat. Prod. Commun.* 2013. Vol. 8 (10). P. 1481–1486.
23. Moragrega C., Buchner H. Apical

- necrosis of Persian (English) walnut (*Juglans regia*): An update. *J. Plant Pathol.* 2010. Vol. 92. P. 67–71.
24. Moragrega C. Detection and identification methods and new tests as developed and used in the framework of COST 873 for bacteria pathogenic to stone fruits and nuts. *J. Plant Pathol.* 2012. Vol. 94. P. 155–159.
25. Panth N., Paudel K. R., Karki R. Phytochemical profile and biological activity of *Juglans regia*. *J. Integr. Med.* 2016. Vol. 14 (5). P. 359–373. DOI: 10.1016/S2095-4964(16)60274-1.
26. Prospective Study of Nut Consumption and Incidence of Metabolic Syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study / S. Hosseinpour-Niazi et al. *Nutrients.* 2017. Vol. 9 (10). P. 1056. DOI: 10.3390/nu9101056.
27. Pscheidt J. W. Disease progress of thousand cancers disease in Oregon. *Phytopathology.* 2011. Vol. 101. P. 146.
28. The hypoglycemic effect of *Juglans regia* leaves aqueous extract in diabetic patients: A first human trial / S. Hosseini et al. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2014. Vol. 22 (1). P. 19. DOI: 10.1186/2008-2231-22-19.
29. Tsasi G., Milošević-Ifantis T., Skaltsa H. Phytochemical Study of *Juglans regia* L. Pericarps from Greece with a Chemotaxonomic Approach. *Chem. Biodivers.* 2016. Vol. 13 (12). P. 1636–1640. DOI: 10.1002/cbdv.201600067.
30. Walnut consumption in a weight reduction intervention: effects on body weight, biological measures, blood pressure and satiety / C. L. Rock et al. *Nutr. J.* 2017. Vol. 16 (1). P. 76. DOI: 10.1186/s12937-017-0304-z.
31. Walnuts (*Juglans regia*) Chemical Composition and Research in Human Health / D. Hayes et al. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2016. Vol. 56 (8). P. 1231–1241. DOI: 10.1080/10408398.2012.760516.
- developed and used in the framework of COST 873 for bacteria pathogenic to stone fruits and nuts. *J. Plant Pathol.* 2012. Vol. 94. P. 155–159.
25. Panth N., Paudel K. R., Karki R. Phytochemical profile and biological activity of *Juglans regia*. *J. Integr. Med.* 2016. Vol. 14 (5). P. 359–373. DOI: 10.1016/S2095-4964(16)60274-1.
26. Prospective Study of Nut Consumption and Incidence of Metabolic Syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study / S. Hosseinpour-Niazi et al. *Nutrients.* 2017. Vol. 9 (10). P. 1056. DOI: 10.3390/nu9101056.
27. Pscheidt J. W. Disease progress of thousand cancers disease in Oregon. *Phytopathology.* 2011. Vol. 101. P. 146.
28. The hypoglycemic effect of *Juglans regia* leaves aqueous extract in diabetic patients: A first human trial / S. Hosseini et al. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2014. Vol. 22 (1). P. 19. DOI: 10.1186/2008-2231-22-19.
29. Tsasi G., Milošević-Ifantis T., Skaltsa H. Phytochemical Study of *Juglans regia* L. Pericarps from Greece with a Chemotaxonomic Approach. *Chem. Biodivers.* 2016. Vol. 13 (12). P. 1636–1640. DOI: 10.1002/cbdv.201600067.
30. Walnut consumption in a weight reduction intervention: effects on body weight, biological measures, blood pressure and satiety / C. L. Rock et al. *Nutr. J.* 2017. Vol. 16 (1). P. 76. DOI: 10.1186/s12937-017-0304-z.
31. Walnuts (*Juglans regia*) Chemical Composition and Research in Human Health / D. Hayes et al. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2016. Vol. 56 (8). P. 1231–1241. DOI: 10.1080/10408398.2012.760516.

Отримано 03.06.2020