



В. К. Магуран, В. О. Крамарець

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ *JUGLANS REGIA* L. НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Для визначення фітосанітарного стану дерев горіха грецького (*Juglans regia*) в умовах Правобережного Лісостепу України у 2022-2023 рр. обстежено насадження на 8 стаціонарних пробних площах, закладених у плантаційних, полезахисних та лісових ділянках. Дослідження стану дерев та особливостей поширення хвороб і виявлення шкідників здійснено з урахуванням фенологічних фаз розвитку горіха грецького. Встановлено, що найпоширенішим захворюванням у насадженнях горіха грецького є бугра плямистість (марсоніоз) *Ophiognomonia leptostyla*, яку виявлено на всіх обстежених ділянках, зокрема 30-43 % – у плантаційних насадженнях і 50-63 % – у полезахисних і лісових. Бактеріоз (бактеріальний опік), спричинений *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, уражує плоди, листки, пагони, гілки та стовбури горіха грецького. Частка поширення цього захворювання у різних насадженнях змінюється від 3,4 до 26,7 %. Частка ураження листків філостиктозом, збудниками якого є гриби *Phyllosticta juglandis* (*Sphaeria juglandina*) і *P. juglandina* (*Phomopsis juglandina*), у плантаційних насадженнях не перевищувала 8 %, а у полезахисних та лісових насадженнях становила від 15 до 22 %. Частка поширення білої плямистості (*Pseudomicrostroma juglandis*) переважно становила від 6,6 до 23,3 %. Збудниками стовбурових гнилей дерев горіха грецького на обстежених ділянках є *Inonotus hispidus*, *Polyporus septosporus*, *Pleurotus ostreatus*, *Trametes versicolor*, *T. hirsuta*. Гілки горіха грецького уражують патогени *Cytospora juglandina* та *Nectria cinnabarina*. Встановлено, що найчисельнішими шкідниками насаджень *J. regia* у Правобережному Лісостепу є кліщі *Aceria erinea*, *Aceria tristriata* і попелиця горіхова жилкова *Panaphis juglandis*. Серед комах найбільшої шкоди завдають такі види: *Panaphis juglandis*, *Chromaphis juglandicola*, *Cydia pomonella*, *Stictocephala bisonia* та *Hyphantria cunea*. Серед шкідників із колючо-сисним ротовим апаратом найбільш чисельними та шкодочинними є *Panaphis juglandis* і *Chromaphis juglandicola*, а найбільшої шкоди молодим насадженням та однорічним пагонам завдає *Stictocephala bisonia*. Запропоновано схему захисту насаджень горіха грецького з урахуванням фенологічних явищ і сум активних температур.

Ключові слова: горіх грецький; фітосанітарний стан; хвороби; шкідники; фенологія; заходи боротьби.

Вступ / Introduction

Наразі грецький горіх (*Juglans regia* L.) є однією з найцінніших рослин на планеті, що має великий попит на світовому ринку. У Криму культура горіха була відома ще до нашої ери. Перші згадки про горіх грецький на території України датуються ще за часів Київської Русі, коли відбувалися поживавлені зв'язки з Грецією та іншими південними країнами [2, 15].

Тепер на території України нараховують близько 10 млн дерев *J. regia*, які ростуть у садах, лісових деревостанах, полезахисних, рекреаційних, оздоровчих та інших видах насаджень [16].

Як стверджують М. М. Гузь та Р. М. Гречаник: "Горіх грецький – харчова, вітамінозна, жиролійна, деревинна, лікарська, ефіроолійна, дубильна, фарбувальна, декоративна, фітонцидна й косметична рослина" [7]. Усі складники горіха грецького мають практичне використання: ядра плодів містять від 60 до 74 % жирів, від 14 до 24 % білка, від 8 до 15 % вуглеводів, а також фос-

фор, кальцій, азот, калій, сірку, йод, кобальт, цинк і залізо; плоди містять багато вільних амінокислот, із яких шість (валін, лейцин, лізин, треонін, триптофан, феніланін) є незамінними; горіхи містять барвники, дубильні речовини та вітаміни (А, В, С, Е, К, Р, F); деревина грецького горіха має чудову текстуру (особливо деревина капів), добре обробляється і полірується [2, 20, 25, 33].

За обсягом експортованої горіхової продукції Україна входить до топ-5 світових виробників. Станом на 2021-2022 рр. загальне виробництво плодів горіха грецького в Україні становило 132745 т, зокрема експортовано 107,7 тис. т [31]. Великий попит на плоди та деревину горіха грецького на світовому ринку активізує збільшення загальної площі садів і плантацій за участі цього дерева. Однак на сьогодні на території України промислових насаджень горіха грецького дуже мало. Основною причиною цього є тривалий період від закладання плантації до виходу дерев на рівень максимальної урожайності та істотні капіталовкладення на створення та догляд за ними [24].

Інформація про авторів:

Магуран Володимир Костянтинович, магістр, аспірант, кафедра ботаніки, деревинознавства та недревних ресурсів лісу.

Email: vol.mahuran20@ntu.lviv.ua; <https://orcid.org/0009-0007-7786-3874>

Крамарець Володимир Олександрович, д-р с.-г. наук, професор, кафедра лісівництва.

Email: v_kramarets@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-5978-3711>

Цитування за ДСТУ: Магуран В. К., Крамарець В. О. Фітосанітарний стан насаджень *Juglans regia* L. на території Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2024, т. 34, № 3. С. 71–80.

Citation APA: Mahuran, V. K., & Kramarets, V. O. (2024). Phytosanitary condition of *Juglans regia* L. plantations on the territory of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(3), 71–80. <https://doi.org/10.36930/40340309>

Водночас створення промислових насаджень горіха грецького однозначно буде спричиняти збільшення шкідливих організмів і хвороб, які істотно знижуватимуть урожайність та якість продукції.

Фітосанітарний моніторинг насаджень дає змогу своєчасно виявити розвиток патогенних збудників хвороб і шкідливих фітофагів, прогнозувати їх розвиток і поширення, а також визначати оптимальні терміни здійснення захисних заходів. Фітосанітарні обстеження доцільно проводити впродовж усього вегетаційного періоду. Прогнозувати ураження горіхів хворобами та пошкодження фітофагами можна різними методами, основним з яких є метод фенологічних сигналів і фенологічних календарів розвитку шкідливих організмів, оскільки дає змогу точніше виявити початок активного розвитку фітофагів і збудників хвороб [5].

Збільшення площі експлуатаційних насаджень горіха грецького призводить до масового поширення збудників хвороб і шкідників, унаслідок чого знижується врожайність та погіршується якість плодів. На жаль, у "Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених для використання в Україні", на сьогодні не зазначено жодного засобу для захисту горіхових садів. Проте шкідливі організми надалі продовжують поширюватися і завдавати помітної шкоди [11, 16, 27, 29], що потребує негайного втручання і постійного контролю, а також розроблення ефективних методів протидії масовому розвитку та поширенню шкідників і збудників хвороб. Проблема ускладнюється ще тим, що деякі горіхові сади висаджували люди, які не мають відповідних знань щодо особливостей вирощування горіхових насаджень або навіть загальних уявлень щодо догляду за ними. Отже, маємо істотну проблему: наявні горіхові сади мають низьку врожайність та погану товарну якість.

Об'єкт дослідження – насадження горіха грецького в умовах Правобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – методи і засоби визначення збудників хвороб і шкідників горіха грецького та їх впливу на стан і функціонування насаджень його породи.

Мета роботи – визначити видовий склад збудників хвороб і шкідників горіха грецького в умовах Правобережного Лісостепу України, що дасть змогу якісно та кількісно оцінити фітосанітарний стан насаджень цієї породи.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- вивчити видовий склад патогенних збудників хвороб горіха грецького на досліджуваній території, що дасть змогу оцінити їх поширеність та інтенсивність розвитку спричинених ними хвороб;
- виявити видовий склад шкідників, які можуть становити небезпеку для горіха грецького та погіршувати стан насаджень;
- здійснити аналіз фітосанітарного стану насаджень горіха грецького в Правобережному Лісостепу України та запропонувати заходи із його покращення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Більшість досліджень стосовно *Juglans regia* в Україні присвячено саме господарській цінності виду. Особливості розвитку та поширення шкідників і збудників хвороб горіха грецького на території України висвітлюють поверхнево. Даних про видовий склад патогенних організмів *J. regia* у Правобережному Лісостепу України недостатньо для оцінювання фітосанітарного стану насаджень у регіоні.

В Україні дослідження негативного впливу хвороб і шкідників на насадження горіха грецького здійснювали такі науковці: В. Г. Попов [23], Ф. Л. Щепотьєв, Ф. А. Павленко та О. А. Ріхтер, [25], Л. Г. Апостолов [1], І. Мринський із співавторами [17, 18] та ін. Однак більшість з них виконано у віддалений період часу без урахування особливостей насаджень (плантаційні, лісові, полезахисні), тому виникла нагальна потреба в додаткових дослідженнях.

У Правобережному Лісостепу України шкідлива ентомофауна горіха грецького представлена широким спектром комах і кліщів. Відомо, що в Україні нараховують близько 50 видів комах та 38 хвороб, що здатні пошкоджувати насадження горіха грецького [11, 29]. Розширення площ насаджень цього виду призводить до збільшення їх чисельності, а також через кліматичні зміни з'являтимуться нові, зокрема й інвазійні, види патогенів і комах-фітофагів [22]. Великої шкоди горіх грецький зазнає від адвентивних фітофагів, які поширюються на нові території слідом за своїми кормовими рослинами і найчастіше набувають високого інвазійного статусу [12, 14].

Погіршення стану насаджень та їх відмирання проявляється там, де: 1) абіотичні та антропогенні чинники середовища ослаблюють дерева та посилюють дію патогенів і комах-фітофагів; 2) присутні агресивні шкодочинні організми; 3) наявні деревостани, вразливі до дії шкодочинних організмів [10].

Матеріали та методи дослідження. Інвентаризаційні дослідження стану насаджень горіха грецького проводили на території Вінницької області у 2022-2023 роках. Фенологічні спостереження за *Juglans regia* та дослідження фітосанітарного стану здійснювали на 8 стаціонарних дослідних ділянках впродовж вегетаційного сезону 2023 р. з фіксуванням 21 фази і підфази розвитку генеративних і вегетативних органів [28]. Для обліку хвороб і шкідників використовували загальноприйняті методики [3, 13, 19, 26] з урахуванням фенофаз розвитку рослини-живителя. Частку мікро- та макроміцетів і фітофагів визначали за інтернет-ресурсами та атласами [18, 31, 30, 32]. Назви комах і кліщів уточнено за GBIF: Global Biodiversity Information [6], назви грибів подано за Index Fungorum [9].

Інтенсивність ураження дерев хворобами оцінювали у балах за такою шкалою [27, 29]: 0 – ураження пагонів (листіків, плодів) немає; 1 – уражених органів не більше 10 % від загальної їх кількості на дереві; 2 – ураження органів від 11 до 25 %; 3 – ураження органів від 26 до 50 %; 4 – ураження органів понад 50 % від загальної їх кількості на дереві. Розраховували показники поширення та інтенсивності розвитку хвороб. Поширення хвороби (P), тобто кількість уражених дерев, визначають за формулою:

$$P = n / N \cdot 100, \%,$$

де: n – кількість уражених дерев; N – загальна кількість дерев у пробі. Для обліку інтенсивності розвитку хвороби (R) використовували таку формулу:

$$R = \sum_{j=1}^N n_j b_j / k \sum_{j=1}^N n_j \cdot 100, \%,$$

де: n_j – кількість уражених дерев у j -ій пробі, шт.; b_j – ступінь ураження дерев у j -ій пробі, бали (max 4 бали); k – найвищий бал (max 4) шкали обліку ураження дерев патогенами.

Результати дослідження та їх обговорення /
Research results and their discussion

Своєчасно виявити окремі фази розвитку шкідників і збудників хвороб досить складно. Тому потрібно моніторити не тільки шкідливі організми, а й пов'язані з ними в часі явища природи. У ролі феноіндикаторів доцільно використовували явища природи, які відповідають настанню певних фаз розвитку шкідника чи хвороби, а також показники температури повітря і ґрунту, вологості, суму активних й ефективних температур тощо. Нагляд, своєчасне виявлення і запобігання подальшій можливій шкоді від дії патогенів і шкідників потребує знання фенології самих культурних рослин (рис. 1). Для прикладу – із формуванням листової пластинки горіха грецького збігається початок масового розмноження попелиць та поява імаго американського білого метелика після зимівлі.

Під час обстежень було виявлено такі хвороби горіха грецького (табл. 1): бура плямистість (марсоніоз) *Ophiognomonia leptostyla* (Fr.) Sogonov (синоніми: *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & De Not., недосконала форма *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn.), бактеріоз (бактеріальний опік) *Xanthomonas arboricola* Vauterin et al., 1995 рр. *juglandis* (синон. *Xanthomonas juglandis* (Pierce) Dowson, 1939), філостиктоз *Phyllosticta juglandis* (DC.) Sacc. (зараз коректною вважається назва *Sphaeria juglandina* Fr.) і біла плямистість *Pseudomicrostroma juglandis* (Béranger) Kijporm. & Aime (синон. *Microstroma juglandis* (Béranger) Sacc.).

Найпоширенішим захворюванням у насадженнях Правобережного Лісостепу на території Вінницької області, яке уражує всі наземні частини дерев горіха грецького, є *бура плямистість* (марсоніоз), збудником якої є аскоміцет *Ophiognomonia leptostyla*.

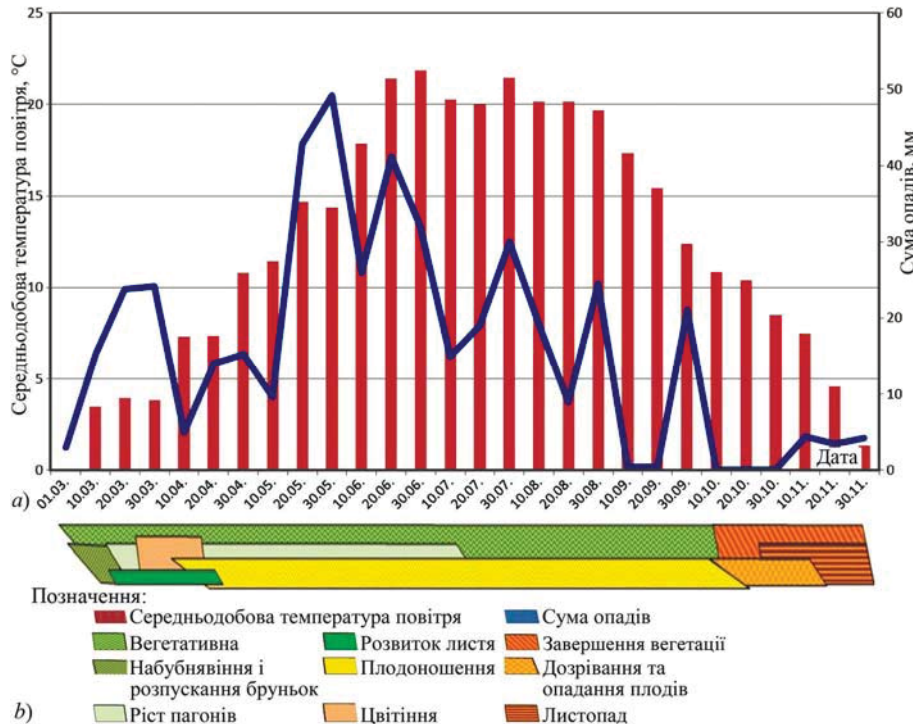


Рис. 1. Феноспектр росту та розвитку горіха грецького у 2023 р. / Phenological spectrum of Growth and Development of Walnut in 2023

Табл. 1. Розвиток і поширення хвороб горіха грецького у насадженнях Правобережного Лісостепу (за результатами обліку в 2023 р. / Development and spread of diseases in Persian walnut plantations in the Right-Bank Forest-Steppe region (based on 2023 survey results)

№ п/п	Вік дерево-стану, роки	Стаціонарна дослідна ділянка, координати	Бура плямистість		Бактеріоз		Філостиктоз		Біла плямистість	
			P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
1	40	Вільшанка ПЗ 48.237389, 28.646639	53,3	20,0	26,7	7,5	15,6	3,9	20,0	5,0
2	36	Крижопіль ПЗ 48.395133, 28.822406	56,7	27,5	23,3	7,5	18,0	4,6	23,3	5,8
3	9	Савчине ПЛІ (сорт Казаку) 48.422958, 28.608888	30,0	10,0	3,4	0,8	4,0	0,9	6,6	1,6
4	16	Русава ПЛІ (сорт Чернівецький 1) 48.290946, 28.287293	30,0	10,8	6,7	1,6	8,0	6,3	13,3	3,3
5	5	Вільшанка ПЛІ (сорт Ве-бу-6) 48.262105, 28.615721	43,3	18,3	6,7	1,6	2,0	0,4	16,7	4,1
6	55	Вільшанка ЛГ 48.272647, 28.620931	50,0	15,8	13,3	5,8	22,0	7,5	13,3	5,0
7	53	Шарапанівка ЛГ 48.477754, 28.932103	56,6	22,5	20,0	5,0	15,0	5,1	13,3	4,1
8	61	Піщанка ЛГ 48.206675, 28.932510	63,3	27,5	20,4	5,0	21,0	5,3	20,0	6,6

Примітка: P – поширення хвороби, %; R – інтенсивність поширення хвороби, %; ПЗ – полезахисне насадження; ПЛІ – плантаційне насадження; ЛГ – лісове насадження.

Перші ознаки захворювання з'являються на листках, які вкриваються червонувато-бурими плямами з більш темною або жовтою облямівкою. Пізніше плями поступово зливаються (рис. 2,а), а листки набувають бурого кольору, всихають і передчасно опадають. На молодих пагонах горіха цей патоген утворює вдавлені поздовжні буро-коричневі плями. На плодах, уражених бурою плямистістю, утворюються виразки, які впливають на якість і товарний вигляд плодів. Джерелом інфекції є уражені патогеном плоди, опалі листки та інші рослинні рештки. Цю хворобу було виявлено практично на всіх деревах на пробних площах. Поширення бурої плямистості у насадженнях є істотним, зокрема 30-43 % у плантаційних насадженнях і 50-63 % у полезахисних і лісових насадженнях. Такий розвиток хвороби призводив до передчасної втрати листків і відповідно до втрат плодів до 10 % у стійких форм і до 40 % у малостійких. Спостерігали також погіршення якості плодів, а саме зміну забарвлення ядра, що впливало безпосередньо на товарну якість. Найстійкішими до бурої плямистості виявилися дерева сортів Казаку та Чернівецький: поширеність хвороби становила 30 %, інтенсивність розвитку – 10-10,8 %.

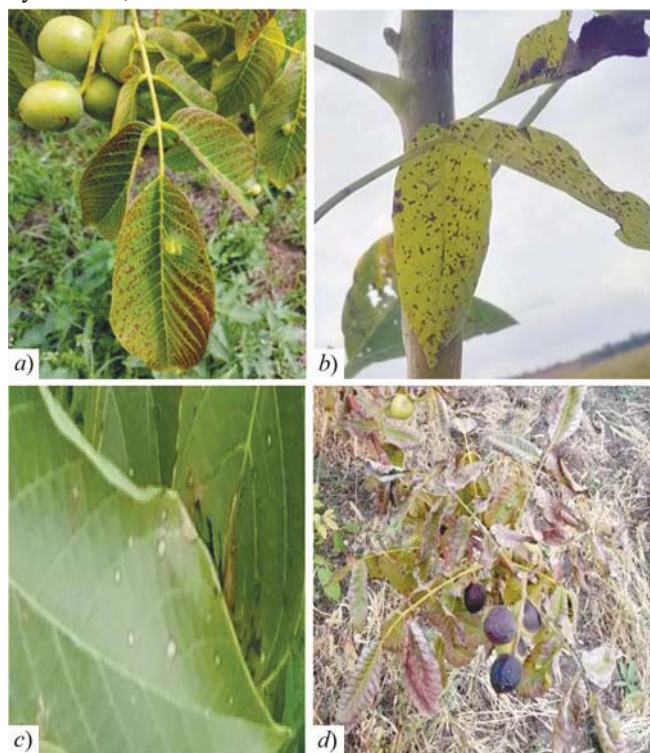


Рис. 2. Найпоширеніші хвороби горіха грецького у насадженнях Правобережного Лісостепу / The most common diseases of Persian walnut in plantations of the Right-Bank Forest-Steppe region: a) буро плямистість *Gnomonia leptostyla* / Brown spot disease (*Gnomonia leptostyla*); b) філостиктоз *Phyllosticta juglandis* / Phyllosticta blight (*Phyllosticta juglandis*); c) біла плямистість *Microstroma juglandis* / White spot disease (*Microstroma juglandis*); d) бактеріальний опік (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) / Bacterial blight (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*)

Однією із найнебезпечніших хвороб горіха грецького є **бактеріальний опік** *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (див. рис. 2, d). Уражає плоди, може бути причиною некротичних плям на листках, бактеріальної слизотечі та відмирання стовбурів і гілок. Поширення і ступінь шкідливості цієї хвороби залежить від сприятливих погодних умов під час вегетації. Тривалі та часті

дощі перед цвітінням та під час нього, а також через два тижні після цвітіння, у 2023 р. призвели до значного поширення хвороби, оскільки саме в цей період горіхи найбільш схильні до інфікування. Частка поширення бактеріального опіку змінювалось від 3,4 до 26,7 %, інтенсивності ураження бактеріальним опіком стійких форм горіха становила 0,8-1,6 %, а на нестійких місцях сягала понад 20 %. Бактеріоз у молодих насадженнях може призводити до відмирання стовбурів і гілок першого порядку. Через сприятливі погодні умови у 2023 р. на дослідних ділянках, де переважали нестійкі форми горіха грецького, понад 35 % врожаю було втрачено.

Досить поширеним на дослідних ділянках був **філостиктоз** (див. рис. 2, b), збудником якого є *Phyllosticta juglandis* Sacc. (за Species Fungorum коректною вважається назва *Sphaeria juglandina* Fr.) і *Phyllosticta juglandina* Sacc. (за Species Fungorum коректною вважається назва *Phomopsis juglandina* (Sacc.) Höhn.). Зовнішні ознаки ураження листків цими збудниками не відрізняються, визначити цих патогенів можна за конідіальним спороношенням або молекулярно-генетичними методами. Філостиктоз уражає листки і може спричинити передчасне відмирання значної частини листкового апарату, що водночас призводить до ослаблення дерева. Основними ознаками ураження грецького горіха філостиктозом є поява на листках дрібних коричневих плям, які з часом висихають, набувають білого кольору і розтріскуються. Ця хвороба траплялась здебільшого у полезахисних та лісових насадженнях горіха грецького. На пробних площах, що були закладені у плантаційних насадженнях, частка поширення хвороби становила 2-8 %, а у полезахисних та лісових насадженнях сягала 15-22 %. Інтенсивність ураження листків філостиктозом була незначною – 0,4-7,5 %.

Біла плямистість листків горіха грецького (див. рис. 2, c) також може завдавати істотної шкоди, однак в обстежених насадженнях трапляється не часто, на відміну від інших захворювань. Білу плямистість спричиняє гриб *Pseudomicrostroma juglandis* (Bérengrer) Kijporn. & Aime (синон. *Microstroma juglandis* (Bérengrer) Sacc.), який розмножується в міжклітинному просторі листків горіха грецького. Ознаками білої плямистості є воскоподібний наліт у вигляді плям знизу листків. Спочатку плями мають блідо-зелене забарвлення, а з часом набувають білого кольору. Уражені ділянки листка відмирають, що призводить до передчасної втрати деревом листкового апарату. Період зимового спокою патоген перебігає на опалих листках. Білу плямистість спостерігали на листках як дорослих, так і молодих дерев вже на початку вегетаційного сезону. Частка поширення цього захворювання становила від 6,6 до 23,3 %.

Досить часто в насадженнях горіха грецького (особливо – в деревостанах старшого віку) поширюються гриби-збудники стовбурових гнилей. Головною причиною цього є механічні пошкодження кори, зламані гілки, тріщини, а також сонячні опіки, особливо в умовах підвищення температури на початку весни. Також часто пошкодження кори відбувається через морозобійні тріщини, обледеніння, розламування двійчаток і неякісно проведене формування крони. Через відкриті ділянки деревини спори грибів потрапляють у рани і відмерлі гілки та, за сприятливих умов, проростають. Грибниця, що утворюється після проростання, проникає глибоко у внутрішню частину стовбура (у разі грибів, які є

збудниками центральної гнилі) або розростається периферією стовбура (спричиняючи периферійну гниль). Плодові тіла таких грибів з'являються на заражених деревах тільки через кілька років, їх присутність вже свідчить про значний розвиток гнилі всередині стовбура живого дерева. Боротьба з цими грибами вкрай складна [29, 32].

Під час проведення обстежень було виявлено плодові тіла трутовиків щетинистоволосистого *Inonotus hispidus* (Bull.) P. Karst. та лускатого *Polyporus septosporus* P. K. Buchanan & Ryvarden, гливи звичайної *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., траметесу різнобарвного *Trametes versicolor* (L.) Lloyd і траметесу жорстковоллистого *Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd. Плодові тіла трутовиків траплялися переважно на деревах старшого віку. Гілки горіха грецького уражають патогенні гриби *Cytospora juglandina* Sacc. та *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. Розвиток цих збудників некрозів найчастіше пришивується після обмерзання гілок горіха грецького.

В обстежених насадженнях горіха грецького виявлено такі шкідники (табл. 2): горіховий галовий кліщ *Aceria erineae* (Nalepa, 1891) (синон. *Eriophyes erineus* (Nalepa, 1891)), горіховий бородавчастий кліщ *Aceria tristriata* (Nalepa, 1890) (синон. *Eriophyes tristriatus* Nalepa, 1899), попелиця горіхова жилкова *Panaphis juglandis* (Goeze, 1778), попелиця горіхова нижня *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach, 1843), плодожерка горіхова *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758) var. *putaminana* (Staudinger, 1859), міль-строкатка горіхова *Caloptilia roscipennella* (Hübner, 1796), американський білий метелик *Hyphantria cunea* (Drury, 1773), щитник деревний зелений *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761), щитник мармуровий коричневий *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), цикадка буйволоподібна *Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke, 1977, червиця в'їдлива *Zeuzera pyrina* (Linnaeus, 1761), короїд непарний західний *Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792).

Табл. 2. Видовий склад шкідників *Juglans regia* у насадженнях Правобережного Лісостепу /
Species composition of pests affecting *Juglans regia* plantations in the Right-Bank Forest-Steppe region

Вид шкідника	Шкодоочинна фаза	Характер пошкоджень	Пошкоджені органи	Частота трапляння*	Рівень небезпеки
Американський білий метелик <i>Hyphantria cunea</i> (Drury, 1773)	Личинка	Грубе обгризання	Листки	+	значний
Заболонник великий в'язовий <i>Scolytus scolytus</i> (Fabricius, 1775)	Імаго, личинка	Маточні та личинкові ходи під корою на стовбурі, імаго пошкоджує молоді пагони,	Стовбур, гілки	+	помірний
Короїд непарний західний <i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)	Імаго, личинка	Ходи в пагонах та гілках, вкриті чорним міцелієм	Пагони, гілки	+	низький
Кліщ горіховий бородавчастий <i>Aceria tristriata</i> (Nalepa, 1890)	Імаго, личинка	Утворення галів	Листки	+++	значний
Кліщ горіховий галовий <i>Aceria erineae</i> (Nalepa, 1891)	Імаго, личинка	Утворення галів	Листки, черешки, навколоплідник	+++	значний
Міль-строкатка горіхова <i>Caloptilia roscipennella</i> (Hübner, 1796)	Личинка	Мінування, скелетування, скручування	Листки	++	низький
Муха горіхова <i>Rhagoletis completa</i> (Cresson, 1929)	Личинка	Поїдання навколоплідника	Навколоплідник	+	помірний
Плодожерка горіхова <i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758) var. <i>putaminana</i> (Staudinger, 1859)	Личинка	Пошкодження сім'ядоль плодів	Плоди	++	значний
Попелиця горіхова жилкова <i>Panaphis juglandis</i> (Goeze, 1778)	Імаго, личинка	Зміна забарвлення та деформація листків	Листки	+++	низький
Попелиця горіхова нижня <i>Chromaphis juglandicola</i> (Kaltenbach, 1843)	Імаго, личинка	Зміна забарвлення листків	Листки	++	низький
Цикадка біла <i>Metcalfa pruinosa</i> (Say, 1830)	Імаго, личинка	Пошкодження пагонів, некрози та деформація листків	Пагони, листки	+	значний
Цикадка буйволоподібна <i>Stictocephala bisonia</i> Kopp & Yonke, 1977	Імаго	Проколювання яйцекладом кори	Однорічні пагони	++	значний
Червиця в'їдлива <i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus, 1761)	Личинка	Вигризання ходів у пагонах	Пагони	+	значний
Щитник деревний зелений <i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	Імаго	Проколювання, зміна забарвлення листків	Листки	+	низький
Щитник мармуровий коричневий <i>Halyomorpha halys</i> (Stål, 1855)	Імаго	Проколювання, зміна забарвлення та деформація листків	Листки	+	значний

Примітка: * – "+++" – висока чисельність; "++" – середня чисельність; "+" – поодинокі знахідки.

Найчисельнішими шкідниками насаджень *J. regia* у Правобережному Лісостепу є *Aceria erineae*, *Aceria tristriata* і *Panaphis juglandis*. Значний ступінь заселення листків кліщами (рис. 3) спричиняє передчасне опадання пошкоджених листків, а масове заселення листків попелицею горіховою жилковою призводить до зміни забарвлення та скручування листків. Серед комах найбільше шкоди завдають такі види: *Panaphis juglan-*

dis, *Chromaphis juglandicola*, *Cydia pomonella*, *Stictocephala bisonia* та *Hyphantria cunea*. Серед шкідників із колючо-сисним ротовим апаратом найбільш чисельними та шкодоочинними є попелиця горіхова жилкова *Panaphis juglandis* і попелиця горіхова нижня *Chromaphis juglandicola*. Вони живляться рослинним соком із листового апарату, чим пригнічують ріст молодих пагонів, спричиняють передчасне опадання листків і знижують

якість плодів. Перша поява та розмноження попелиць залежить від віку, кількості і фенофази розвитку дерев, а також від сприятливих температур та вологості повітря у березні-квітні.

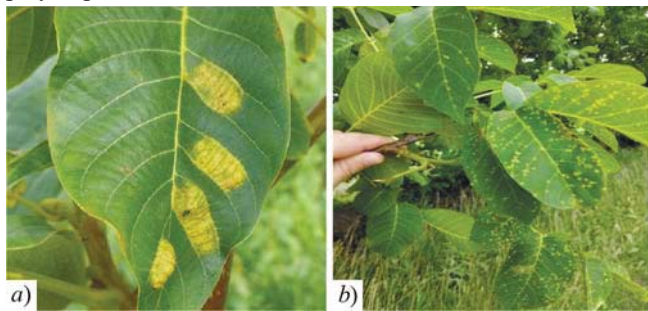


Рис. 3. Пошкодження листків горіха грецького кліщами / Damage to walnut leaves by mites: a) листок із галами, спричиненими *Aceria erineae* / leaf with erineae mite galls (*Aceria erineae*); b) листок заселений *Aceria tristriata* / leaf infested with blister mite (*Aceria tristriata*)

Оптимальна температура повітря для появи та розмноження попелиць 18-25 °C за відносної вологості близько 60-75 %. Попелиці горіха грецького добре пристосувалися до біологічних та морфологічних особливостей цього дерева, їх цикл життєвого розвитку синхронізувався із фенофазами росту та розвитку дерева. Поява личинок із яєць починається під час утворення перших листків *J. regia*. Личинки спочатку живляться на сонячному боці гілок та прилипають до центральних жилок листка. Здатність личинок змінювати місце живлення сприяє їхньому захисту від ентомофагів. Під час розмноження самки часто перелітають на інші дерева, формуючи нові колонії та висмоктуючи соки з молодих листків. На великих листках, які мають твердіші клітинні стінки, попелиці утворюють менш щільні колонії. Зазвичай крилаті самки мають жовте забарвлення перед линиями, а після неї стають темно-жовтими.

Найбільшої шкоди молодим насадженням та однорічним приростам горіха грецького завдає цикадка буйволіподібна *Stictocephala bisonia* (рис. 4), яка походить із Північної Америки і може пошкоджувати понад 40 видів деревних рослин. В умовах Правобережного Лісостепу розвивається одне покоління. Під час живлення імаго цикадки буйволіподібної роблять проколи у корі молодих пагонів і живляться соком. У міру поступового одеревіння пагонів, комахи переходять із загрублених пагонів на молодші та більш соковиті. У місці проколу некротизується кора і з'являється червоно-бура кільцева перетяжка. Живлення соком молодих пагонів призводить до затримки у їх рості та до пошкоджень морозом. Наприкінці літа, у першій декаді вересня, самки яйцекладом розрізають кору і відкладають яйця у два ряди по 10-12 шт., яйцекладки зимують. Дорослі крилаті особини живляться і відкладають яйця до початку жовтня, після чого гинуть. Поширюється в регіоні досліджень ще один небезпечний інвазійний шкідник – цикадка біла *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830), яка трапляється у насадженнях деяких полезахисних смуг, однак може істотно пошкоджувати різні види дерев та сільськогосподарські культури [12].

На території Правобережного Лісостепу плоди горіха грецького часто масово пошкоджує горіхова плодокерка *Cydia pomonella* var. *putaminana*, яка є ендемічним видом Середньої Азії та спеціалізованим шкідником плодів дерев роду Горіх (*Juglans*). За нашими спос-

тереженнями, має два покоління впродовж вегетаційного періоду. Гусениці першого покоління з'являються на початку червня і пошкоджують ядро плоду, що призводить до опадання молодих плодів. Найбільшої шкоди завдають гусениці другого покоління – проникають у плід через основу і виїдають сім'ядолі. Одна гусениця може пошкодити кілька плодів.

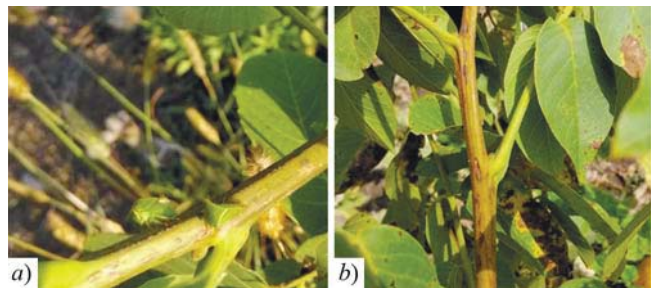


Рис. 4. Пошкодження пагонів горіха грецького *Stictocephala bisonia* / Damage to walnut branches by *Stictocephala bisonia*: a) самки відкладають яйця на однорічних пагонах / females of lay eggs on one-year-old shoots; b) пошкоджений центральний пагін дворічного саджанця / damaged central leader of a two-year-old sapling

Серед численних видів комах-філофагів (шкідників листя) найбільшої шкоди завдає американський білий метелик *Hyphantria cunea*, гусениці якого можуть повністю об'їдати листки на деревах, обплітаючи гілки шовковими нитками (рис. 5,а). На Поділлі американський білий метелик утворює здебільшого два покоління впродовж вегетаційного періоду. Пошкодження листкового апарату горіха грецького гусеницями призводить до порушення процесів обміну речовин, що водночас впливає на врожайність і зимостійкість дерев. Сильне пошкодження листків впродовж кількох років може стати причиною всихання дерева. На пагонах і гілках горіха виявлено заселення личинками короїда непарного західного та червиці в'їдливої (див. рис. 5,б).

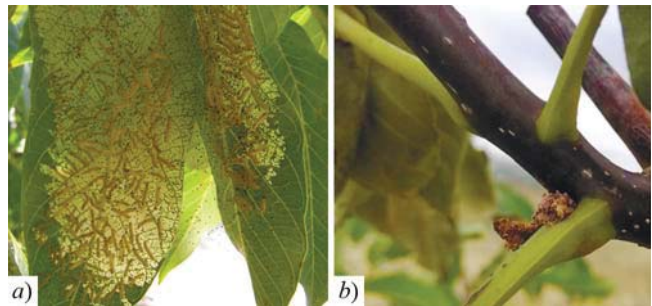


Рис. 5. Пошкодження горіха грецького гусеницями метеликів / Damage to walnut trees by moth caterpillars: a) гусениці *Hyphantria cunea* на листках горіха грецького / *Hyphantria cunea* caterpillars on walnut leaves; b) пагін, пошкоджений гусеницею червиці в'їдливої *Zeuzera pyrina* / shoot damaged by *Zeuzera pyrina* caterpillar

Заходи боротьби із шкідниками та патогенами горіха грецького доцільно синхронізувати із фенологічними маркерами та сумами активних і ефективних температур (табл. 3). Це дасть змогу своєчасно провести профілактичні оброблення для покращення стану дерев. Запропоновані заходи боротьби ми розробляли за результатами аналізу літературних джерел та з урахуванням доступних на ринку препаратів.

Здуття на листках і плодах є результатом життєдіяльності галових кліщів. Для ефективного контролю над ними важливо мати на увазі, що ці шкідники ховаються в галах, які прикриті ворсинками. Для боротьби з

ними доцільно використовувати комбіновані препарати, особливо, якщо на початковому етапі заселення дерев кліщами не проводили оброблення біфентрином та аверсектинами. У таких випадках рекомендують застосування препарату з трансламінарною дією, однак він не має впливу на дорослих кліщів. Тому для підвищен-

ня ефективності рекомендують додавати до препаратів з трансламінарною дією препарати із системною дією і обов'язково обробляти листові пластинки з обох боків. Оптимальні терміни боротьби з кліщами: травень – початок червня, тобто період, коли відбувається міграція і розмноження кліщів у галах.

Табл. 3. Фенологічні явища та оптимальні періоди для моніторингу та проведення заходів із захисту насаджень горіха грецького від шкідників та хвороб / Phenological events and optimal periods for monitoring and implementing protection measures against pests and diseases in Persian walnut plantations

Термін проведення робіт	Шкідники / Хвороби	Рекомендований засіб захисту рослин	CAT 5 °C і 10 °C / CET 5 °C
			Фенологічне явище
Період до початку розпускання бруньок	<i>Шкідники:</i> короїд непарний західний, червиця в'їдлива <i>Хвороби:</i> бура плямистість, бактеріоз, кореневий рак	Бордоська суміш, залізний купорос. Оброблення ран після обрізки – Lak Balsam	180 / 61 / 62 Поява листків берези бородавчастої, цвітіння ефемероїдів
Зелений конус	<i>Шкідники:</i> короїд непарний західний, червиця в'їдлива <i>Хвороби:</i> бура плямистість, біла плямистість, філостиктоз	Системний інсектицид + фунгіцид (Актара + Пергадо)	243 / 100 / 95 Бубнявіння бруньок абрикоса, початок пилювання ліщини звичайної
Розпускання листків	<i>Шкідники:</i> горіховий бородавчастий кліщ, горіховий галовий кліщ, цикадка буйволлоподібна <i>Хвороби:</i> біла плямистість, філостиктоз, бактеріоз	Бакова суміш інсектицид і фунгіцид (Енжіо + Хорус & Скор)	281 / 123 / 113 Початок цвітіння калюжниці болотної, початок цвітіння кизилу
Перед цвітінням	<i>Шкідники:</i> горіховий бородавчастий кліщ, горіховий галовий кліщ <i>Хвороби:</i> бактеріоз, бура плямистість	Бакова суміш інсектицид і фунгіцид (Енжіо + Пергадо)	445 / 245 / 204 Поява перших листків та цвітіння дуба звичайного
Формування зав'язі плодів у горіха грецького	<i>Шкідники:</i> короїд непарний західний, плодожерка горіхова, міль-строкатка горіхова, червиця в'їдлива, щитник мармуровий коричневий, щитник деревний зелений, <i>Хвороби:</i> бура плямистість, бактеріоз,	Інсектициди + фунгіцид (Матч 8 мл Скор 2 мл + Топаз 12 мл)	613 / 343 / 285 Початок цвітіння горобини звичайної, цвітіння конвалії травневої
Ріст плодів – розмір "горох"	<i>Шкідники:</i> горіховий бородавчастий кліщ, горіховий галовий кліщ, плодожерка горіхова, міль-строкатка горіхова, попелиця горіхова, попелиця горіхова жилкова, червиця в'їдлива <i>Хвороби:</i> бура плямистість, бактеріоз, філостиктоз	Інсектицид + фунгіцид (Скор + Актара або Скор + Вермітек (Римон фаст))	986 / 762 / 621 Масове досягання плодів суніці лісової
Ріст плодів	<i>Шкідники:</i> американський білий метелик, попелиця горіхова, попелиця горіхова жилкова, щитник мармуровий коричневий, щитник деревний зелений, горіхова муха, червиця в'їдлива <i>Хвороби:</i> бура плямистість, біла плямистість, філостиктоз	Бакова суміш: "коктейль" з фунгіцидів і інсектициду (Хорус + Скор + Проклейн)	CAT 5°C ≥ 1600 / CAT 10°C ≥ 1250 / CET 10°C ≥ 1100 Масове цвітіння звіробою звичайного, перші стиглі плоди чорниці звичайної
Дозрівання плодів	<i>Шкідники:</i> американський білий метелик, короїд непарний західний, плодожерка горіхова, щитник мармуровий коричневий, щитник деревний зелений, цикадка буйволлоподібна, горіхова муха. <i>Хвороби:</i> Бура плямистість, Бактеріоз	У серпні та вересні обприскування проводять 2 рази, не пізніше ніж за 14 днів до збирання врожаю (перший раз: Хорус + Матч; другий раз: Хорус + Проклейн)	2630 / 2278 / 1906 Завершення росту пагонів горіха грецького, кінець цвітіння дереву звичайного.
Період після збирання плодів і період спокою	<i>Шкідники:</i> короїд непарний західний, червиця в'їдлива <i>Хвороби:</i> бура плямистість, філостиктоз	Бордоська суміш, залізний купорос, оброблення ран – Lak Balsam	3360 / 3007 / 2243 Кінець листопаду у граба звичайного, опадання усіх листків горіха грецького

Примітка: CAT 5 °C – сума активних температур більше 5 °C; CAT 10 °C – сума активних температур більше 10 °C; CET 5 °C – сума ефективних температур більше 5 °C.

У невеликих горіхових садах досить ефективним методом контролю за чисельністю лускокрилих шкідників є масове виловлювання самців на феромонні пастки [17]. Їх потрібно застосовувати з розрахунку: одна пастка на одне доросле дерево або на два-три молоді. Клейові пластини, що заповнилися, потрібно періодично змінювати. Варто зауважити, що позитивні результати можна очікувати у разі масового виловлювання метеликів упродовж декількох років підряд. У будь-якому разі застосування феромонних пасток забезпечить знищення більшої частини самців і цим самим значно ослабить популяцію шкідників. На початку літання метеликів (приблизно у квітні) потрібно уважно оглянути кору

дерев, тріщини та розщелини на ній, особливо у нижній частині стовбура, і знищити зимуючі кокони з лялечками. Проти лускокрилих шкідників, чий період масового льоту розпочинається наприкінці травня – на початку червня, оброблення потрібно проводити на початку літа. Ефективним індикатором початку періоду масового льоту є феромонні пастки. Якщо на одну феромонну пастку потрапляє більше п'яти метеликів – це сигнал про необхідність вживання захисних заходів. У цей період потрібно застосовувати інсектоакарициди, у складі яких є діюча речовина – біфентрин. Такі препарати дають змогу впливати на різні стадії розвитку лускокрилих і кліщів. На відміну від інших контактних інсекти-

цидів із групи піретроїди, біфентрин діє навіть за температури більше 25°C.

Серед шкідників із колючо-сисним ротовим апаратом серйозною проблемою в насадженнях горіха грецького може бути масовий розвиток попелиць. Завдяки їхній великій плодючості та значній кількості поколінь (до 12 на рік) їх вкрай важко знищити. Найбільшої ефективності контролю чисельності попелиць досягають тільки після проведення трьох-чотирьох оброблень упродовж сезону, з обов'язковим обробленням наприкінці вересня – щоб запобігти відкладенню зимуючих яєць. Проти попелиць ефективними будуть контактні та фосфорорганічні препарати із фумігувальними властивостями.

Останніми роками збільшилася кількість випадків пошкодження дерев червицею в'їдливою і короїдом непарним західним. Це внутрішньостеблові шкідники, які ведуть прихований спосіб життя. Боротись з ними досить складно. Як показав досвід, обрізання засохлих і уражених гілок (восени – навесні) і профілактичні оброблення під час виходу імаго є досить ефективними. Інші методи практично не дають результатів.

Обговорення результатів дослідження. За даними А. Скорейко із співавторами, у Західному регіоні України насадження горіха грецького пошкоджує 17 видів грибів та 1 вид бактеріозу [29]. Серед них найбільшого поширення набуває бактеріальний опік (51 %). За нашими дослідженнями, поширення бактеріального опіку у горіхових насадженнях Правобережного Лісостепу України (на території Вінницької області) загалом змінювалось від 3,4 до 26,7 %. Інтенсивність ураження у стійких форм становила 0,8-1,6 %, а на нестійких місцями сягала понад 20 %. Ураження бурою плямистістю (антракнозом) є найпоширенішою і часто дуже шкодо-чинною хворобою горіха грецького [8, 18, 29]. Це підтверджується і нашими дослідженнями. Хімічна боротьба із бурою плямистістю не завжди ефективна, для запобігання поширенню цього захворювання та зменшення шкоди доцільно відбирати стійкі сорти горіха грецького [7].

За даними І. С. Кравець та Д. М. Адаменка [11], найпоширенішими шкідниками листків горіха грецького в умовах Правобережного Лісостепу України є два види кліщів з родини Eriophyidae (*Aceria erinea* та *Aceria tristriata*). Під час наших обстежень ці кліщі траплялися практично в кожному насадженні горіха грецького, водночас якогось істотного негативного впливу на стан дерев вони не мали. В окремих насадженнях ми виявили пошкодження листків гусеницями американського білого метелика. Цей філофаг за сприятливих умов та за відсутності заходів боротьби може інтенсивно розмножуватися, поширюватися та завдавати великої шкоди різним видам дерев [12, 14]. Загалом у публікації [11] на території Правобережного Лісостепу України у насадженнях горіха грецького виявлено два види кліщів та сім видів комах із ряду Рівнокрили та ряду Лусокрили. Ми уточнили видовий склад шкідників та виявили загалом 15 видів, які пошкоджують надземну частину дерев *Juglans regia*.

На нашу думку, ефективна протидія поширенню шкідників та хвороб горіха грецького залежить від своєчасного застосування захисних заходів та попереджувальних обробок. Щоб визначити найраціональніший період для проведення боротьби, доцільно корис-

туватися фенологічними маркерами, які збігаються із появою шкідливих організмів.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – отримано нові дані про видовий склад найнебезпечніших шкідників і патогенів та їх вплив на фітосанітарний стан насаджень горіха грецького на території Правобережного Лісостепу.

Практична значущість результатів дослідження – отримані знання про фенологію збудників захворювань і шкідників дають змогу вдосконалити заходи зі запобігання їх негативному впливу на насадження, що сприятиме підвищенню продуктивності садів і плантацій горіха грецького у Правобережному Лісостепу України.

Висновки / Conclusions

Досліджено видовий склад патогенів і шкідників та їх вплив на фітосанітарний стан плантаційних, полезахисних і лісових насаджень горіха грецького на території Правобережного Лісостепу України. За результатами дослідження можна сформулювати такі висновки.

1. Встановлено, що найпоширенішою у насадженнях горіха грецького Правобережного Лісостепу є буро плямистість (збудник *Ophiognomonia leptostyla*), частка якої у плантаційних насадженнях сягає 30-43 %, а у полезахисних і лісових насадженнях – 50-63 %.
2. З'ясовано, що істотної шкоди насадженням горіха грецького завдає бактерія *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, яка спричиняє бактеріоз (бактеріальний опік) плодів, листків та бактеріальну слизотечу на стовбурах. Інтенсивність ураження бактеріальним опіком стійких форм горіха становила 0,8-1,6 %, а на нестійких сягала понад 20 %.
3. Досліджено, що основними шкідниками одно- та дво-річних пагонів горіха грецького є *Zeuzera pyrina* та *Stictocephala bupalus*. Листки найчастіше заселяють *Aceria erinea*, *Aceria tristriata*, *Panaphis juglandis* та *Caloptilia roscipennella*. На деяких ділянках виявлено пошкодження листків *Hyphantria cunea* та *Caloptilia roscipennella*. Основними шкідниками плодів горіха грецького на території Вінницької області є *Cydia pomonella* f. *putaminana*.
4. Запропоновано здійснювати моніторинг поширення фітофагів і збудників хвороб горіха грецького з урахуванням фенологічних маркерів та встановлено оптимальні періоди проведення захисних заходів і профілактичних оброблянь.

References

1. Apostolov, L. G. (1981). Harmful entomofauna of forest biogeocenoses of the Central Dnieper region. Kyiv: Vyshcha shkola, 232 p. [In Russian].
2. Bozhok, O. P., & Bozhok, V. O. (2017). Some Prospects of Walnut Cultivation in the Territory of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(3), 25–29. [In Ukrainian]. URL: <http://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/253>
3. Bublyk, L. I., Vasechko, G. I., Vasiliev, V. P., et al. (1999). Handbook of plant protection. Kyiv: Urozhaj, 744. [In Ukrainian].
4. Dastjerdi, R., Hassani, D., Nadi, S., & Soleimani, A. (2023). Response of Some Walnut Genotypes (*Juglans regia* L.) to Anthracnose Attack (*Ophiognomonia leptostyla*). *Journal of Agricultural Science and Technology*, 25(5), 1193–1207. <https://jast.modares.ac.ir/article-23-59981-en.html>
5. Dolya, M. M., Pokozii, Y. T., Mamchur, R. M., Dolya, L. I., & Melnyk, B. V. (2004). Phytosanitary monitoring. Kyiv: National Scientific Center "Institute of Agrarian Economy", 294 p. [In Ukrainian].

6. GBIF: Global Biodiversity Information. URL: <https://www.gbif.org/species/search> (accessed on 16 January 2024)
7. Guz, M. M., & Nrethanyk, R. M. (2008). Selection and variety of European walnut forms (Walnut persian, Walnut turkish). *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 6, 74–77. [In Ukrainian]. URL: <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/564>
8. Hassan, M., & Ahmad, K. (2017). Anthracnose Disease of Walnut – A Review. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*, 2(5), 2319–2327. <https://doi.org/10.22161/ijeab/2.5.6>
9. Index Fungorum. URL: <http://www.indexfungorum.org> (accessed on 16 January 2024)
10. Kramarets, V., & Matsiakh, I. (2017). Forest declines: causes, consequences, possible ways of counteraction. *Scientific basis of conservation of biotic diversity*, 8(15), No. 1, 45–62. [In Ukrainian]. URL: <http://www.ecoinst.org.ua/html/201715/5.pdf>
11. Kravets, I., & Adamenko, D., (2021). Species composition of pests in walnut plantations in the conditions of the Right-Bank Forest-steppe of Ukraine. *Actual scientific research in the modern world*, 1-3(69), 146–148. [In Ukrainian]. URL: https://iscience.in.ua/arkhyv/2021&https://drive.google.com/file/d/1tsjviA0Ce-vg_GeeJlajHVXsMrGyfdRc/view?ts=6618fbb8
12. Matsiakh, I., & Kramarets, V. (2020). Invasive phyllophagous insects in Ukraine. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 20, 11–25. <https://doi.org/10.15421/412001>
13. Matvievsky, O. S., Tkachev, V. M., Kalenynch, F. S., & Shestopal, Z. A. (1990). Guide to protecting gardens from pests and diseases. Kyiv: Uroжай, 60–63. [In Ukrainian].
14. Meshkova, V. L., Turenko, V. P., & Bajdyk, G. V. (2014). Adventive injurious organisms in Ukrainian forests. *The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology"*, 1–2, 112–121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ento_2014_1-2_18. [In Ukrainian].
15. Mezhenyskyj, V. M. (2011). To the history of the introduction of fruit plants in Ukraine. *Plant introduction*, 1, 87–93. [In Ukrainian]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2011_1_14
16. Mezhenyskyj, V. M. (2020). Walnut (*Juglans regia* L.). Kyiv: Lira-K, 533. [In Ukrainian]. URL: https://www.researchgate.net/publication/348806707_Walnut_Voloskij_gorih_Juglans_regia_L
17. Mrynskyi, I. (2020). Mites – walnut pests. *Horeshnik*, 1(6), 68–70. [In Ukrainian]. URL: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/5534/2020.pdf?sequence=1>
18. Mrynskyi, I. M., Ursal, V. V., Zabrodina, I. V., Romanov, O. V., & Voevodin, V. V. (2019). Pests of fruit crops. Kyiv: Intercontinental LLC, 728 p. [In Ukrainian]. URL: <https://www.syngenta.ua/sites/g/files/kgtny1466/files/media/document/2023/04/19/Kniga%20Shkidniki%20plodovikh%20kultur.pdf>
19. Omelyuta, V. P., Hryhorovych, I. V., Chaban, V. S., Pidoplichko, V. N., Kalenych, F. S., Petrukha, O. I., & Chernenko, O. O. (1986). Registration of pests and diseases of agricultural crops. Kyiv: Uroжай, 293. [In Ukrainian].
20. Paudela, P., Satyala, P., Dosokya, N. S., Maharjanb, S., & Setzer, W. N. (2013). *Juglans regia* and *J. nigra*, Two Trees Important in Traditional Medicine: A Comparison of Leaf Essential Oil Compositions and Biological Activities. *Natural Product Communications*, 8(10), 1481–1486. <https://doi.org/10.1177/1934578X1300801038>
21. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi. URL: <https://bladmineers.nl/> (accessed on 16 January 2024)
22. Pokozii, Y. T., Pisarenko, V. M., Dovgan, S. V., et al. (2010). Monitoring of pests of agricultural crops. Kyiv: Agrarian education, 223 p. [In Ukrainian]. <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9be5eb60-8a12-433e-9057-7024d20a6afa/content>
23. Popov, G. V. (2009). The main pests of the Donetsk region ornamental plantings (2000–2009) and their control. *Industrial botany*, 9, 213–219. [In Russian]. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/9213/33-Popov.pdf?sequence=1>
24. Satina, H. M. (2012). Socio-economic efficiency of the nut industry development in Ukraine. *Proceedings of the scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University*, 2, 142–146. URL: <http://repository.vsu.org/getfile.php/6199.pdf> [In Ukrainian].
25. Shchepotyev, F. L., Pavlenko, F. A., & Richter, O. A. (1987). *Nuts*. 2nd edition [revised and supplemented]. Kyiv: Uroжай, 184 p. [In Ukrainian].
26. Shelestova, V. S. (1982). Methods for identifying and recording crop pests to predict their reproduction: methodological development. Kyiv: Ukrainian Agricultural Academy, 74 p. [In Russian].
27. Shestopal, Z. A., Fifer, D. G., & Shestopal, G. S. (1999). Handbook on integrated protection of fruit and berry crops from pests and diseases. Lviv: JSC "Biblos", 240 p. [In Ukrainian].
28. Shovhan, A. D. (1998). Phenological observations of woody plants. Lviv: Ukrainian State Forestry University, 23 p. [In Ukrainian].
29. Skoreiko, A. M., Andriychuk, T. O., Bilyk, R. M., & Kuvshynov, O. Y. (2020). Phytosanitary condition of walnut plantations in the western region of Ukraine. *Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 67(2), 215–227. [In Ukrainian]. URL: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-67%282%29/14.pdf>
30. The world of mushrooms of Ukraine. URL: <http://gri-bi.net.ua/uk/1-2/> (accessed on 19 January 2024).
31. Tree Nuts: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. (2021). URL: <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-csmis/files/tm70mv16z/n296xz43s/6682z4061/TreeNuts.pdf> (accessed on 7 February 2024).
32. Tsilyurik, A. V., & Shevchenko, S. V. (2008). Forest phytopathology. Kyiv: KVIC, 464 p. [In Ukrainian].
33. Zhao, M.-H., Jiang, Z.-T., Liu, T., & Li, R. (2014). Flavonoids in *Juglans regia* L. Leaves and Evaluation of In Vitro Antioxidant Activity via Intracellular and Chemical Methods. *Flavonoids: Separation and Quantitation, Special Issue*, Vol. 2014, Article ID 303878, 6. <https://doi.org/10.1155/2014/303878>

V. K. Mahuran, V. O. Kramarets

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

PHYTOSANITARY CONDITION OF JUGLANS REGIA L. PLANTATIONS ON THE TERRITORY OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

During 2022–2023, a survey of plantations was conducted across 8 stationary trial plots situated in plantation, field protection, and forest plantations of this species with aim to evaluate the phytosanitary status of *Juglans regia* trees in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. The examination of tree conditions, disease prevalence, and pest presence have been conducted considering the phenological phases of walnut development. Walnut anthracnose fungus (*Ophiognomonia leptostyla*) was identified as the most widespread and established disease in walnut plantations across all surveyed areas. The prevalence of leaf brown spots ranged from 30 % to 43 % in plantations and from 50 % to 63 % in field protection and forest plantations of walnut. Bacterial canker of stone fruits, caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, affected walnut fruits, leaves, shoots, branches, and trunks, 3.4–26.7 %. Phyllosticta leaf spot disease, caused by *Phyllosticta juglandis* and *P. juglandina*, was detected in plantation plantations at a prevalence not exceeding 8 %. In field protection and forest plantations, the percentage of affected trees ranged from 15 % to 22 %. Prevalence of downy leaf spot disease (*Pseudomicrostroma juglandis*) mostly ranged from 6.6 % to 23.3 %. Wood decay fungi, such as *Inonotus*

hispidus, *Polyporus septosporus*, *Pleurotus ostreatus*, *Trametes versicolor*, and *T. hirsuta*, were identified as the causative agents of trunk rot in walnut trees across the surveyed areas. Additionally, walnut branch dieback pathogens (*Cytospora juglandina* and *Nectria cinnabarina*) were found in all surveyed areas. It has been established that the most prevalent pests in *J. regia* plantations within the Right Bank Forest Steppe are the mites *Aceria erinea*, *Aceria tristriata*, and large walnut-aphid *Panaphis juglandis*. Among insects, those causing the most significant damage include *Panaphis juglandis*, *Chromaphis juglandicola*, *Cydia pomonella*, *Stictocephala bisonia*, and *Hyphantria cunea*. Of these pests, *Panaphis juglandis* and *Chromaphis juglandicola*, which possess spiny-sucking mouthparts, are particularly abundant and harmful. The buffalo treehopper (*Stictocephala bisonia*), on the other hand, is responsible for causing the most damage to young plants and one-year-old shoots. In response to these findings, a protection scheme for walnut plantations has been proposed. This scheme considers phenological phenomena and cumulative active temperatures to optimize pest management strategies.

Keywords: walnut; phytosanitary status; diseases; pests; phenology; pest management strategies.