

А.М. СКОРЕЙКО, кандидат біологічних наук
Т.О. АНДРІЙЧУК, старший науковий співробітник
Р.М. БІЛИК, молодший науковий співробітник

Українська науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин НААН, вул. Наукова, 1, с. Бояни Новоселицького р-ну Чернівецької обл., 60321, Україна, e-mail: askoreiko50@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ БУРОЇ ПЛЯМИСТОСТІ НА ГОРІХУ ВОЛОСЬКОМУ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета. Дослідити ефективність фунгіцидів проти бурої плямистості горіха у Західному Лісостепу України. **Методи.** Дослідження проводили впродовж 2018—2019 рр. в агроценозі горіхового саду Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН. За детального обліку оглядали не менше 3—4-х облікових дерев з чотирьох боків крони та аналізували по 25 облікових органів (листки, пагони, плоди) і визначали інтенсивність ураження. Ефективність фунгіцидів проти бурої плямистості визначали на горіху сорту Буковинський 2 з використанням препаратів: Бордоська рідина 1-процентний розчин — еталон; Купроксат, к.с., (сульфат міді триосновний, 345 г/л), Медян Екстра 350 SC к.с. (хлорокис міді, 350 г/л). **Результати.** Ураження листків за кінцевого обліку у варіанті з препаратом Медян Екстра 350 SC, к.с. знижувалося в порівнянні з контролем у 2,6 раза, розвиток хвороби — у 2,8 раза. За всіма показниками вищою ефективністю вирізнявся варіант з препаратом Купроксат, к.с., де ураження листя бурюю плямистістю становило 20,5% (в контролі — 64,5%), розвиток хвороби — 9,3% (у контролі — 31,4%). Ураження плодів за кінцевого обліку в дослідних варіантах було в 2,7—3,9 раза менше, а розвиток хвороби — в 3,1—4,2 раза менше ніж у контролі. **Висновки.** В умовах Західного Лісостепу України застосування фунгіцидів на горіхові, як у дослідному, так і в еталонному варіантах, забезпечило добрий і приблизно однаковий захист горіха від бурої плямистості *Marssonina juglandis* P. Magn. Ефективність фунгіцидів була найвищою у варіанті з препаратом Купроксат, к.с., (на листках — 70,4, на плодах — 75,9%). Технічна ефективність препарату Медян Екстра 350 SC, к.с. на листках та плодах становила відповідно 64,6 і 67,9%. Обробіток фунгіцидами дослідних ділянок сприяє зниженню ураження хворобою, що дає можливість отримати урожай на 0,9—1,1 т/га вищий ніж у контролі.

**горіх волоський; бура плямистість; шкідливість; фунгіциди;
урожайність; технічна ефективність**

Горіх волоський (грецький) *Juglans regia* L. — одна із небагатьох рослин, у якої всі частини (від листків до коренів) використовуються в промисловості. Зрілі горіхи є продуктом харчування і високоефективним лікарським засобом. В його ядрах міститься 59—77% жирів, 10—22% білків, 6—16% вуглеводів, мікроелементи і практично весь комплекс відомих вітамінів. Із зрілих плодів і листків отримують каротин та ефірні масла, які використовуються в медицині. Препарати, виготовлені із горіха, мають бактерицидну, протисклеротичну, загальнозміцнюючу, кровоспинну, протизапальну дію [1—9].

Нині горіх волоський є цінною культурою в Україні, насадження якої становлять близько 20 тис. га. Основні площі горіхів (майже 40%) зосереджені в Чернівецькій, Івано-Франківській, Хмельницькій, Вінницькій областях і придністровських районах Тернопільської області, що зумовлено сприятливими тут ґрунтово-кліматичними умовами для їх вирощування [10, 11].

У порівнянні з плодовими культурами горіх волоський менше пошкоджується шкідливими організмами. Однак, на приватних ділянках та фермерських господарствах останнім часом значного поширення та шкідливості набули хвороби бура плямистість, бактеріоз плодів, плямистість листя (філостиктоз, аскохітоз) та ін. [12—14].

Однією з найбільш небезпечних хвороб, яка уражує горіх у всіх зонах його вирощування, є бура плямистість (марсоніоз, сіра плямистість, антракноз). Хвороба викликається грибом *Ophiognomonia leptostyla* (Fr.) Sogonov (*Marssonina juglandis* P. Magn.). Збудник хвороби уражує листки, молоді пагони та плоди, які деформуються і передчасно опадають. За сильного розвитку хвороби урожай може знизитися на 50—70% [15—19].

Жоден із сучасних сортів горіха волоського не володіє повним імунітетом до цієї хвороби. Боротьбу з патогеном ускладнює те, що збудник може перезимовувати в опалих плодах і листі, а також в ранах гілок (тріщини, подряпини, порізи).

В Україні не існує зареєстрованих препаратів (фунгіцидів та інсектицидів) для використання на горіху волоському. У зв'язку з цим рекомендується орієнтуватися на препарати, які можна застосовувати для захисту плодових культур від шкідливих організмів, які розвиваються і на горіхах.

Мета досліджень — вивчити ефективність фунгіцидів проти бурої плямистості горіха в західному Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2018—2019 рр. в агроценозі горіхового саду Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин (УкрНДСКР ІЗР).

За детального обліку оглядали не менше 3—4-х облікових дерев з чотирьох боків крони та аналізували по 25 облікових органів (листки, пагони, плоди) і визначали інтенсивність ураження їх за шкалою [20]:

- 0 — уражених органів (листки, пагони, плоди) немає;
- 0,1 — дуже слабе 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 — слабе 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 (кількість уражених рослин чи окремих їх органів у відсотках) визначали за формулою:

$$\Pi = n \times 100 / N,$$

де Π — 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.

Ефективність препаратів проти бурої плямистості вивчали на горіхові сорту Буковинський 2, згідно з методикою випробування і застосування пестицидів [21]. Досліджували препарати: Купроксат, к.с., (сульфат міді триосновний, 345 г/л), Медян Екстра 350 SC к.с. (хлорокис міді, 350 г/л). В еталонному варіанті застосовували Бордоську рідину, 1-процентний розчин. Контрольні рослини обприскували водою. Площа облікової ділянки — 0,5 га. Повторність — чотириразова. Обробки виконували ранцевим обприскувачем.

Схема досліджу:

Препарати	Норма витрати, кг, л/га
Контроль (вода)	—
Медян Екстра, 350 SC, к.с.	1,5
Купроксат, к.с.	5,0
Бордоська рідина, 1-процентний розчин (еталон)	5,0

Обробку рослин проводили у такі строки: перша — у фазі розкриття листкових бруньок, друга — під час появи перших листків, третя — після цвітіння. Облік ефективності: перший — через 10 днів після першої обробки, другий — через 14 днів після третьої обробки.

Результати та обговорення. Перші прояви хвороби на необроблених деревах (гілках) виявлено на листках та пагонах у другій декаді квітня. На листках з'явилися округлі, діаметром до 5 мм червоно-бурі плями із сіро-бурою серединою, на пагонах — видовжені плями, з темно-коричневою облямівкою. На уражених тканинах, як листків так і пагонів, спостерігали спороношення (подушечки) гриба *Marssonina juglandis* P. Magn. Ураження листків у контрольному варіанті за першого обліку (друга декада квітня) сягало 3,4%, розвиток хвороби — 0,5%. За другого обліку (третьа декада червня) ураження листків становило 64,5%, розвиток хвороби — 31,4%. У варіанті застосування Медян Екстра 350 SC, к.с. ураження листків бурю плямистістю за першого обліку становило 1,7%, розвиток хвороби — 0,1%, за другого обліку ці показники були відповідно 24,5 і 11,1%. Вищою ефективністю вирізнявся варіант з препаратом Купроксат, к.с., де ураження листків хворобою становило 20,5% (за першого обліку — 1,2%), розвиток хвороби складав 9,3% (за першого обліку — 0,1%). Технічна ефективність препаратів на листках за обробки препаратами Купроксат, к.с. становила 70,4%, Медян Екстра 350 SC, к.с. — 64,6, Бордоська рідина, 1% — 66,2% (табл. 1).

Ураження плодів за останнього обліку в дослідних варіантах з препаратами Купроксат, к.с. і Медян Екстра 350 SC, к.с. було в 2,7—3,9 раза меншим, а розвиток хвороби — в 3,1—4,2 раза слабшим, ніж у контролі. Усі дослідні варіанти перевершували контроль за врожайністю на 0,9—1,1 т/га. Технічна ефективність препаратів Медян Екстра 350 SC, к.с. становила 67,9%; Купроксат, к.с. — 75,9%. Ефективність еталонного препарату Бордоська рідина, 1% становила 66,8% (табл. 2).

Дослідження проводили в рамках ПНД 12 «Наукові основи сучасних технологій прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів» (Захист рослин); № ДР 0119U100229.

**1. Ефективність фунгіцидів
проти бурої плямистості на листках горіха
(УкрНДСКР ІЗР, 2018—2019 рр.)**

Варіанти дослідів	Норма витрати, кг, л/га	Ураження листків, % (1 облік)	Розвиток хвороби, % (1 облік)	Ураження листків, % (2 облік)	Розвиток хвороби, % (2 облік)	Технічна ефективність, %
Контроль (вода)	—	3,4	0,5	64,5	31,4	—
Медян Екстра, 350 SC, к.с.	1,5	1,7	0,1	24,5	11,1	64,6
Купроксат, к.с.	5,0	1,2	0,1	20,5	9,3	70,4
Бордоська рідина, 1% (еталон)	5,0	1,5	0,1	27,5	10,2	66,2
НІР ₀₅	—	—	0,1	—	0,5	—

**2. Ефективність фунгіцидів
проти бурої плямистості на плодах горіха
(УкрНДСКР ІЗР, 2018—2019 рр.)**

Варіанти дослідів	Норма витрати, кг, л/га	Ураження плодів, %	Розвиток хвороби, %	Урожайність, т/га	Технічна ефективність, %
Контроль (вода)	—	33,9	18,7	4,5	—
Медян Екстра, к.с.	1,5	12,5	6,0	5,4	67,9
Купроксат, к.с.	5,0	9,2	4,5	5,6	75,9
Бордоська рідина, 1% (еталон)	5,0	10,4	6,2	5,5	66,8
НІР ₀₅	—	—	0,5	0,4	—

ВИСНОВКИ

З одержаних даних видно, що в умовах Західного Лісостепу України застосування фунгіцидів на горіхові, як у дослідному, так і в еталонному варіантах, забезпечило добрий і приблизно однаковий захист горіха від бурої плямистості *Marssonina juglandis* P. Magn. Ефективність фунгіцидів була найвищою у варіанті з препаратом Купроксат, к.с., (на листках — 70,4%, на плодах — 75,9%). Технічна ефективність препарату Медян Екстра 350 SC, к.с. на листках та плодах становила відповідно 64,6 і 67,9%. Обробіток фунгіцидами дослідних ділянок сприяв зниженню ураження хворобою, що дає можливість отримати урожай на 0,9—1,1 т/га вищий ніж у контролі.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Берзегова А.А. Химический состав плодов грецкого ореха. *Новые технологии*. 2007. № 4. С. 42—43.
2. Васипов В.В., Вытовтов 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.
3. Макаренкова О.Г., Шевякова Л.В., Бессонов В.В. Природные микроэлементы орехов — неотъемлемая часть здорового питания. *Вопросы питания*. 2016. № 2. С. 202.
4. Рихтер А.А., Ядров А.А. Грецкий орех. Москва: Агропромиздат, 1985. 215 с.
5. Основные сведения о культуре грецкого ореха. *Промышленная культура грецкого ореха* ; под ред. В.М. Васюты. Киев: Урожай, 1986. С. 4—10.
6. Paudel P, Satyal P, Dosoky N.S. et al. *Juglans regia* and *J. nigra*, two trees important in traditional medicine: A comparison of leaf essential oil compositions and biological activities. *Nat. Prod. Commun.* 2013. Vol. 8 (10). P. 1481—1486.
7. Hosseini S., Larijani B., Mohammad K. et al. The hypoglycemic effect of *Juglans regia* leaves aqueous extract in diabetic patients: A first human trial. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2014. Vol. 22 (1). P. 19. <https://doi.org/10.1186/agrisp2008-2231-22-19>.
8. Rock C.L., Flatt W.S., Barkai's H.S. et al. Walnut consumption in a weight reduction intervention: effects on body weight, biological measures, blood pressure and satiety. *Nutr. J.* 2017. Vol. 16 (1). P. 76. <https://doi.org/10.1186/agrisp12937-017-0304-z>
9. Hayes D., Angove J.M., Tucci J., Dennis C. Walnuts (*Juglans regia*) Chemical Composition and Research in Human Health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2016. Vol. 56 (8). P. 1231—1241. <https://doi.org/10.1080/agrisp10408398.2012.760516>
10. Сатина Л.Ф. Грецкий орех на Украине. *Садоводство и виноградарство*. 1989. № 8. С. 38—39.
11. Кернасюк Ю.В. Горіхові перспективи. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 3. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichniy-hektar/item/7946-horikhovi-perspektyvy.html>
12. Канивец В.И. Вредители и болезни грецкого ореха. *Садоводство и виноградарство*. 1991. № 11. С. 39—41.
13. Константинова М. Небезпечні хвороби волоського горіха. *Пропозиція*. 2017. № 5. С. 126—129. URL: <https://propozitsiya.com.ua/hvoroby-voloskogo-goriha>
14. Скорейко А.М., Андрійчук Т.О., Білик Р.М. Кувшинов О.Я. Фітосанітарний стан насаджень горіха грецького у західному регіоні України. *Перед-*

гірне та гірське землеробство і тваринництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2020. Вип. 67 (II). С. 215—227.

15. Arnaudov V.A., Gandev S.I. Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. *Acta Horticult.* 2009. Vol. 825 (64). P. 407—412.

16. D. Bi et al. Bioactivity and Potential Impact on Health of Juglans: the Original Plant of Walnut. *Phytochemistry — Nat. Prod. Commun.* 2016. Vol. 11 (6). P. 869—880.

17. Moragrega C., Buchner H. Apical necrosis of Persian (English) walnut (*Juglans regia*): An update. *J. Plant Pathol.* 2010. Vol. 92. P. 67—71.

18. Ванек Г., Корчагин В.Н., Тер-Симонян Л.Г. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда. Москва: Агропромиздат, 1989. 415 с.

19. Циліурік А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Київ: КВЦ, 2008. 464 с.

20. Шестопал З.А., Файфер Д.Г., Шестопал Г.С. Довідник з інтегрованого захисту плодово-ягідних культур від шкідників і хвороб. Львів, 1999. С. 114—119.

21. Методики випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

Скорейко А.Н., Андрийчук Т.А., Бильк Р.М.

Украинская научно-исследовательская станция карантина растений
Института защиты растений НААН, ул. Научная, 1, с. Бояны
Новоселицкого р-на Черновицкой обл., 60321, Украина,
e-mail: askoreiko50@gmail.com

Ефективність фунгицидів от бурой пятнистости на орехе грецком в Западной Лесостепи Украины

Цель. Исследование эффективности фунгицидов от бурой пятнистости ореха в Западной Лесостепи Украины. **Методы.** Исследования проводили в течение 2018—2019 гг. в агроценозах орехового сада Украинской научно-исследовательской станции карантина растений Института защиты растений НААН. При детальном учете осматривали не менее 3—4-х учетных деревьев с четырех сторон кроны, анализировали по 25 учетных органов (листья, побеги, плоды) и определяли интенсивность поражения. Эффективность фунгицидов против бурой пятнистости изучали на орехе сорта Буковинский 2 с использованием препаратов: бордосская жидкость 1-процентный раствор — эталон; Купроксат, к.с., (сульфат меди трехосновной, 345 г/л), Медян Экстра 350 SC, к.с., (хлорокись меди, 350 г/л). **Результаты.** Поражение листьев при последнем учете в вариантах с препаратом Медян Экстра 350 SC,

к.с. снижалось по сравнению с контролем в 2,6 раза, развитие болезни — в 2,8 раза. По всем показателям высокой эффективностью отличался вариант с препаратом Купроксат, к.с., где поражение листьев бурой пятнистостью составило 20,5% (в контроле — 64,5%), развитие болезни составляло 9,3% (в контроле — 31,4%). Поражение плодов при последнем учете в опытных вариантах было соответственно в 2,7—3,9 раза меньше, а развитие болезни — в 3,1—4,2 раза ниже, чем в контроле. **Выводы.** В условиях Западной Лесостепи Украины применение фунгицидов на орехе, как в опытных, так и в эталонном вариантах, обеспечило хорошую и примерно одинаковую защиту ореха от бурой пятнистости *Marssonina juglandis* P. Magn. Эффективность фунгицидов была самой высокой в варианте с препаратом Купроксат, к.с., (на листьях — 70,4%, на плодах — 75,9%). Техническая эффективность препарата Медян Экстра 350 SC, к.с. на листьях и плодах составляла соответственно 64,6 и 67,9%. Обработка фунгицидами опытных участков способствует снижению поражения болезнью, дает возможность получить урожай на 0,9—1,1 т/га выше, чем в контроле.

орех грецкий; бурая пятнистость; вредоносность; фунгициды; урожайность; техническая эффективность

Skoreyko A., Andriychuk T., Bilyk R.

Ukrainian Plant Quarantine Research Station of Institute of Plant Protection of NAAS, 1, Naukova str., p. Boyany, Novoselytskyi district, Chernivtsi region, 60321, Ukraine, e-mail: askoreiko50@gmail.com

Efficacy of fungicides against brown spot on walnuts in the Western Forest-Steppe of Ukraine

Goal. To study the effectiveness of fungicides against brown spot of walnut in the Western Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** The studies were carried out during 2018—2019. in agrocenoses of the walnut garden of the Ukrainian Research Station of Plant Quarantine of the Institute of Plant Protection of the NAAS. At the detailed account inspected not less than 3—4 accounting trees from four parties of a crown and analyzed on 25 accounting bodies (leaves, shoots, fruits) and determined intensity of defeat. The study of the effectiveness of fungicides against brown spot was carried out on the nut variety Bukovynsky 2 using drugs: Bordeaux liquid, 1-percent solution — the standard; Kuproksat, s.c., (copper sulphate tribasic, 345 g/l), Medyan Extra 350 SC s.c., (copper chloride, 350 g/l). **Results.** Defeat of leaves at the last account in variants with the drug Medyan Extra 350 SC s.c., decreased in comparison with control in 2.6 times, development of a disease — in 2.8 times. By all indicators, the variant with the drug Kuproksat, hp was more effective, where the brown leaf spot was 20.5% (64.5% in the control), the disease was 9.3% (31.4% in the control). Fetal damage in the last account in the experimental variants was respectively 2.7—3.9

times less, and the development of the disease — 3.1—4.2 times weaker than in the control. **Conclusions.** The obtained data show that in the conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine the application of fungicides on walnut both in the experimental and in the reference variants provided good and approximately identical protection of the nut against brown spot *Ophiognomonina leptostyla* (Fr.) Sogonov. The effectiveness of fungicides was the highest in the variant with the drug Kuprosat, hp, (on the leaves — 70.4%, on the fruits — 75.9%). Technical efficiency of the drug Medyan Extra 350 SC, s.c. on leaves and fruits was 64.6 and 67.9%, respectively. Fungicide treatment of experimental plots helps to reduce the incidence of the disease, which makes it possible to obtain a yield of 0.9—1.1 t/ha higher than in the control.

walnut; brown spot; harmfulness; fungicides; yield; technical efficiency

REFERENCES

1. Berzegova A.A. (2007). Himicheskij sostav plodov greckogo oreha. [Walnut's fruits chemical composition]. *Novye tekhnologii*. № 4. P. 42—43. (in Russian).
2. Vasipov V.V., Vytovtov A.A. (2016). Greckij oreh (*Juglans Regia* L.) — perspektivnyj istochnik biologicheski aktivnyh veshhestv. [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, P. 223—228. (in Russian).
3. Makarenkova O.G., Shevjakova L.V., Bessonov V.V. (2016). Prirodnye mikrojelementy orehov — neotyemlemaja chast' zdorovogo pitaniya. [Natural microelements of walnuts is integral part of healthy food]. *Voprosy pitaniya*. № 2. P. 202. (in Russian).
4. Rikhter A.A., Yadrov A.A. (1985). Greckij oreh. [Walnut]. Moscow: Agropromizdat, 215 p. (in Russian).
5. Vasyuta V. M. (Ed). (1986). Osnovnye svedeniya o kul'ture greckogo oreha. [Basic information about walnut crop]. *Promyshlennaya kultura gretskogo orekha*. Kyiv: Urozhai, 1986. P. 4—10. (in Russian).
6. Paudel P., Satyal P., Dosoky N.S. et al. (2013). *Juglans regia* and *J. nigra*, two trees important in traditional medicine: A comparison of leaf essential oil compositions and biological activities. *Nat. Prod. Commun.* 8 (10). 1481—1486.
7. Hosseini S., Larijani B., Mohammad K. et al. (2014). The hypoglycemic effect of *Juglans regia* leaves aqueous extract in diabetic patients: A first human trial. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 22 (1), 19. <https://doi.org/10.1186/agrisp2008-2231-22-19>.
8. Rock C.L., Flatt W.S., Barkai's H.S. et al. (2017). Walnut consumption in a weight reduction intervention: effects on body weight, biological measures, blood pressure and satiety. *Nutr. J.* 16 (1). 76. <https://doi.org/10.1186/agrisp12937-017-0304-z>.

9. Hayes D., Angove J.M., Tucci J., Dennis C. (2016). Walnuts (*Juglans regia*) Chemical Composition and Research in Human Health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 56 (8). 1231—1241. <https://doi.org/10.1080/agrisp10408398.2012.760516>.
10. Satina L.F. (1989). Greckij oreh na Ukraine. [Walnut in Ukraine]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. № 8. P. 38—39. (in Russian).
11. Kernasyuk Yu. V. (2016). Horikhovi perspektyvy. [Walnut's prospects]. *Ahrobiznes syohodni*. No 3. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ekonomichny-ihektar/item/7946-horikhovi-perspektyvy.html> (in Ukrainian).
12. Kanivec V.I. (1991). Vrediteli i bolezni greckogo oreha. [Walnut pests and diseases]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. № 11. P. 39—41. (in Russian).
13. Konstantinova M. (2017). Nebezpechni hvorobi volos'kogo goriha. [Dangerous diseases of walnut]. *Propozicija*. № 5. P. 126—129. URL : <https://propozitsiya.com/ua/hvoroby-voloskogo-goriha> (in Russian).
14. Skoreiko A.M., Andriichuk T.O., Bilyk R.M. Kuvshynov O.Ia. (2020). Fitosanitarnyi stan nasadzen horikha hretskoho u zakhidnomu rehioni Ukrainy. [Phytosanitary condition of walnut plantations in the western region of Ukraine]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynyystvo*. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Vyp. 67 (II). P. 215—227. (in Ukrainian).
15. Arnaudov V.A., Gandev S.I. (2009). Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostila* (Fr.) Ces. et de Not. *Acta Horticult.* 825 (64). 407—412.
16. Bi D. et al. (2016). Bioactivity and Potential Impact on Health of *Juglans*: the Original Plant of Walnut. *Phytochemistry — Nat. Prod. Commun.* 11 (6). 869—880.
17. Moragrega C., Buchner H. (2010). Apical necrosis of Persian (English) walnut (*Juglans regia*): An update. *J. Plant Pathol.* 92. 67—71.
18. Vanek G., Korchagin V.N., Ter-Simonjan L.G. (1989). Atlas boleznej i vreditel'j plodovyh, jagodnyh, ovoshhnyh kul'tur i vinograda. [Atlas of diseases and pests of fruit, berry, vegetable crops and grapes]. Moskva: Agropromizdat, 415 p. (in Russian).
19. Ciljurik A.V., Shevchenko S.V. (2008). Lisova fitopatologija. [Forest phytopathology]. Kyiv : KVIC, 464 p. (in Ukrainian).
20. Shestopal Z.A., Faifer D.H., Shestopal H.S. (1999). Dovidnyk z intehrovanoho zakhystu plodovo-yahidnykh kultur vid shkidnykiv i khvorob. [Guideline for integrated plant protection fruit cultures from pests and diseases]. Lviv, P. 114—119. (in Ukrainian).
21. Trybelia S.O. (Ed). (2001). *Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv*. [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit. 2001. 448 p. (in Ukrainian).