

Species composition of harmful entomofauna of Baikal skullcap in the Steppe zone of Ukraine

N. Kovalenko | G. Pospelova | N. Nechiporenko | I. Pospelov

Article info

Citation: Kovalenko, N., Pospelova, G., Nechiporenko, N., & Pospelov, I. (2023). Species composition of harmful entomofauna of Baikal skullcap in the Steppe zone of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (2), 60–64. doi: 10.31210/spi2023.26.02.11

Correspondence Author

N. Kovalenko

E-mail:

ninel.kovalenko2016@gmail.comPoltava State Agrarian
University,
1/3, Skovoroda St.,
Poltava, 36000,
Ukraine

Plantation cultivation of medicinal plants, especially perennials, causes the formation of a stable complex of pests. Currently, it is relevant to create a list of potentially dangerous phytophagous species for a specific region. We clarified the species composition and studied the dynamics of the entomofauna population of the agrophytocenosis of the Baikal scutellaria (*Scutellaria baicalensis* Georgi) in the steppe zone of the Ukraine. The entomocomplex of the culture is represented by polyphagous insect species (7 species) and a specialized species adapted to feeding on plants of the Nettle family, the green shield bug. The orders of beetles (Coleoptera) and moths (Lepidoptera) were characterized by the least diversity (2 species each). The proportion of beetles in the entomo-complex structure was 15 %, and moths accounted for 20 % of the total. The order of true bugs (Hemiptera) included 4 species from the families plant bugs (Miridae), leafhoppers (Cicadellidae), and stink bugs (Pentatomidae). The share of true bugs (Hemiptera) was 65 %. Based on thorough excavations, we discovered larvae of the common cockchafer (*Melolontha melolontha* L.) of various ages and larvae of the turnip moth (*Scotia segetum* Schiff.). The population of cockchafer larvae varied from 0.2 ind./m² in 2020 to 0.5 ind./m² in 2021, and that of the turnip moth ranged from 0.1 ind./m² in 2020 to 0.3 ind./m² in 2021. Despite such a number of phytophages, no significant plant damage was observed. During the vegetation period, the above-ground parts of the plants were damaged by the meadow plant bug (*Lydus rugulipennis* Popp), the sloe bug (*Dolycoris baccarum* L.), and the alfalfa plant bug (*Adelphocoris lineolatus* Goeze.); the yellow leafhopper (*Empoasca flavescens* F.), and the silver Y moth (*Autographa gamma* L.). The peak population of bugs was observed during the budding phase – 2.5 ind./m² in 2020 and 3.7 ind./m² in 2021. The overall damage rate by bugs during the flowering period did not exceed 4.5 %. Over the study years, there was a gradual increase in the population density of the silver Y moth, with its maximum during the stem formation phase – 2.3 ind./m² (2020) and 1.7 ind./m² (2021). The above-ground parts of the Baikal skullcap, starting from the stem formation phase to the end of vegetation, were damaged by the yellow leafhopper (*Empoasca flavescens* F.). Its population density in 2020 was 0.3 ind./m², whereas, in 2021, it was 0.8 ind./m² (during the stem formation phase). The damage level caused by leafhoppers was relatively low at 14% and 8% over the study years. During the counts, isolated individuals of the green shield bug were also recorded.

Keywords: medicinal plants, cultivation technologies, Baikal skullcap, phytophagous insects, entomo-complex, phytosanitary monitoring.

Видовий склад шкідливої ентомофауни шоломниці байкальської у Степовій зоні України

Н. П. Коваленко | Г. Д. Поспелова | Н. І. Нечипоренко | І. С. Поспелов

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава,
Україна

Плантаційне вирощування лікарських рослин, особливо багаторічних, викликає формування стабільного комплексу шкідників. Наразі актуальним є створення переліку потенційно небезпечних видів фітофагів для конкретного регіону. Нами уточнено видовий склад та вивчено динаміку чисельності ентомофауни агрофітоценозу шоломниці байкальської (*Scutellaria baicalensis* Georgi) в степовій зоні України. Ентомокомплекс культури представлений переважно багатодітними видами комах (7 видів) та спеціалізованим видом, пристосованим до живлення на рослинах родини Глухокропівові, – щитоноскою зеленою. Ряди твердокрилі (Coleoptera) та лускокрилі (Lepidoptera) характеризувалися найменшим різноманіттям (по 2 види). Частка в структурі ентомокомплексу твердокрилих становила 15 % та лускокрилих 20 % від загалу. Ряд напівтвердокрилі (Hemiptera) налічував 4 види з родин трав'яні клопи (Miridae), цикадинові (Cicadellidae) та пентатоміди (Pentatomidae). Частка напівтвердокрилих (Hemiptera) становила 65 %. За результатами ґрунтових розкопок нами виявлено личинки травневих жуків (*Melolontha melolontha* L.) різних віків і личинки совки озимої (*Scotia segetum* Schiff.). Чисельність личинок травневого жука коливалась за роками дослідження в межах від 0,2 екз./м² (2020 р.) до 0,5 екз./м² (2021 р.), а совки озимої – від 0,1 екз./м² (2020 р.) до 0,3 екз./м² (2021 р.). За такої кількості фітофагів значного ступеня пошкодження рослин не спостерігалось. В період вегетації надземні органи рослин пошкоджували клопи трав'яний (*Lydus rugulipennis* Popp), ягідний (*Dolycoris baccarum* L.) та люцерновий (*Adelphocoris lineolatus* Goeze.); цикадка жовтувата (*Empoasca flavescens* F.); совка гамма (*Autographa gamma* L.). Максимальний розвиток популяції клопів спостерігався у фазу бутонізації – 2,5 екз./м² у 2020 році та 3,7 екз./м² у 2021 р. Загальна ступінь пошкодження клопами в період цвітіння не перевищувала 4,5 %. В роки досліджень спостерігалось поступове зростання щільності популяції совки-гамми, максимум якої припадав на фазу стеблуння – 2,3 екз./м² (2020 р.) та 1,7 екз./м² (2021 р.). Надземні органи рослин шоломниці, починаючи з фази стеблуння і до кінця вегетації, пошкоджувала цикадка жовтувата (*Empoasca flavescens* F.). Щільність її популяції в 2020 р. становила 0,3 екз./м², тоді як у 2021 р. – 0,8 екз./м² (у фазу стеблуння). За роками досліджень рівень пошкодження цикадками був незначним 14 % та 8 %. Під час обліків реєструвалися поодинокі особини щитоноски зеленої.

Ключові слова: лікарські рослини, технології вирощування, шоломниці байкальська, комахи-фітофаги, ентомокомплекс, фітосанітарний моніторинг.

Бібліографічний опис для цитування: Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Поспелов І. С. Видовий склад шкідливої ентомофауни шоломниці байкальської у Степовій зоні України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (2). С. 60–64.

Вступ

Інтенсифікація рослинництва супроводжується прискоренням мікроеволюційних процесів у біогеоценозах, сприяє появі резистентних рас та штамів збудників хвороб, шкідників, селективному розвитку окремих видів бур'янів, швидкій перебудові структури ентомо- і фітоценозів. В зв'язку з цим захист від хвороб, шкідників і бур'янів є обов'язковим прийомом промислових технологій вирощування лікарських рослин, оскільки він забезпечує збереження до 40 % вирощуваної продукції [2, 3, 18]. Крім того, збитки, завдані шкідниками та хворобами, знижують продуктивність біомаси, погіршують якість лікарської сировини, зокрема вміст ефірних олій [4, 11].

Останнім часом розширюються роботи з інтродукції нових лікарських рослин, розробляються технології плантаційного вирощування звіробою звичайного, мальви, синюхи блакитної, шоломниці байкальської та інших видів, тому виникла необхідність вивчення патогенів і фітофагів на цих культурах та розробки ефективних заходів щодо їх захисту від домінуючих організмів [14, 16, 20].

Переважає більшість видів лікарських рослин, що вирощується, стають більш чутливими до біотичних стресових факторів різної природи (шкідники, збудники грибної, бактеріальної та вірусної етіології) порівняно із природними ценозами [1, 8, 9, 19].

Тривале системне культивування лікарських рослин викликає формування стабільного комплексу шкідників, характерним осередком якого є обмежена група відносно спеціалізованих олігофагів, збитки від яких часто перевищують втрати від інших представників комплексу [6, 7, 17].

На початку введення в культуру насадження лікарських рослин освоюють поліфаги. В подальшому видове різноманіття розширюється за рахунок місцевих відносно спеціалізованих олігофагів. Зростає як щільність популяції, так і шкідливість представників цієї групи фітофагів. Саме тому актуальним є вивчення потенційно небезпечних видів для конкретного регіону. Крім того, варто враховувати можливість проникнення нових спеціалізованих шкідників, в тому числі й монофагів [12, 22].

Мета дослідження

Мета досліджень – уточнення видового складу та вивчення динаміки чисельності ентомофауни

агробіоценозу шоломниці байкальської в степовій зоні Полтавської області.

Матеріали і методи

Дослідження проводили впродовж 2020–2021 рр. на дворічних плантаціях шоломниці байкальської в СФГ «Світ» Дніпропетровської області. Обліки фітофагів та спостереження за рослинами здійснювали під час маршрутних обстежень протягом вегетації шоломниці. Для встановлення видового складу шкідливих комах використовували загальноприйняті в ентомології методи досліджень: візуальний огляд рослин, косіння ентомологічним сачком, ґрунтові розкопки тощо.

Обстеження ділянок шоломниці байкальської методом відбору ґрунтових проб (облікова площа 0,25 см² з глибиною 30 см з усіма рослинними рештками) проводили восени після закінчення вегетації культури та рано навесні до початку відростання. Відбирали по 8 проб, рівномірно розміщених у шаховому порядку. Середню чисельність виявлених шкідників перераховували на 1 м² [15].

В основні фази розвитку шоломниці байкальської маршрутні обстеження здійснювали по двох діагоналях ділянки. Щільність популяції визначали підрахунком кількості особин на вегетативних і генеративних органах рослин. Косіння ентомологічним сачком проводили протягом вегетації культури. Ефективним у визначенні шкідників шоломниці байкальської виявився метод струшування. Облік проводили на 10 облікових ділянках, розташованих по діагоналі поля. Площа облікової ділянки становила 1 м². На основі отриманих даних розраховували середню чисельність шкідника та ступінь пошкодження рослин [15]. Таксономічну належність комах визначали за допомогою атласів-визначників [5, 21].

Результати та їх обговорення

За результатами проведеного фітосанітарного моніторингу фітофагів на плантаціях шоломниці байкальської було виявлено 8 видів, що належать до 6 родин та 3 рядів. Ентомокомплекс культури був представлений багатодними видами комах, які зустрічаються в агроценозах сільськогосподарських культур, розміщених поряд із плантаціями шоломниці байкальської. Серед спеціалізованих видів комах, пристосованих до живлення на рослинах родини Глухокропиви (Lamiaceae), виявлено щитоноску зелену (*Cassida viridis* L.) (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад фітофагів шоломниці байкальської в степовій зоні України (2020-2021 рр.)

Ряд	Родина	Вид	
		Українська назва	Латинська назва
Coleoptera	Scarabidae	Травневий жук	<i>Melolontha melolontha</i> L.
	Chrysomelidae	Зелена щитоноска	<i>Cassida viridis</i> L.
Lepidoptera	Noctuidae	Озима совка	<i>Scotia segetum</i> Schiff.
		Совка гамма	<i>Autographa gamma</i> L.
Hemiptera	Pentatomidae	Клоп ягідний	<i>Dolycoris baccarum</i> L.
	Miridae	Клоп трав'яний	<i>Lydus rugulipennis</i> Popp
		Клоп люцерновий	<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze.
	Cicadellidae	Цикадка жовтувата	<i>Empoasca flavescens</i> F.

Представники рядів твердокрилі (Coleoptera), та лускокрилі (Lepidoptera) характеризувалися найменшим різноманіттям (по 2 види) (рис. 1). Їх частка в структурі ентомокомплексу становила 35 %, з них – твердокрилих 15 %, а лускокрилих 20 %

від загалу. Ряд напівтвердокрилі (Hemiptera) налічував 4 види з родин: трав'яні клопи (Miridae), цикадинові (Cicadellidae) та пентатоміди (Pentatomidae). Сумарно частка напівтвердокрилих (Homiptera) становила 65 %.

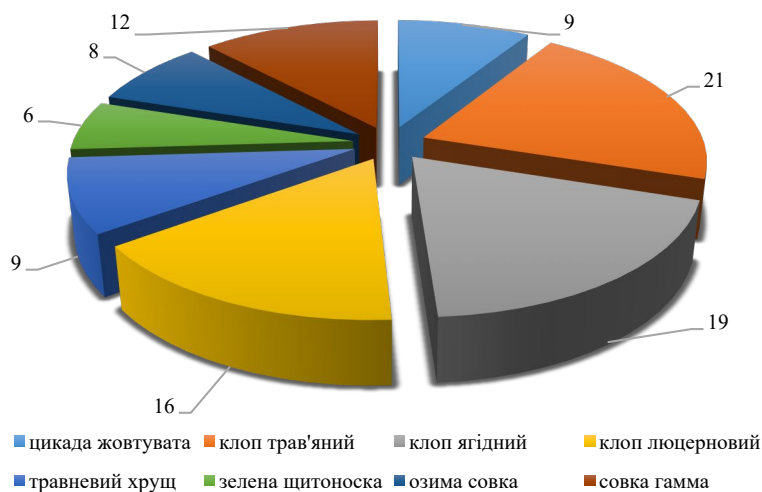


Рис. 1. Структура шкідливого ентомокомплексу на рослинах шоломниці байкальської (середнє за роки досліджень)

За результатами ґрунтових розкопок, що проведено восени (після скошування трави шоломниці байкальської) і навесні у фазу відростання, нами виявлені личинки травневих жуків (*Melolontha melolontha* L.) різних віків і личинки совки озимої (*Scotia segetum* Schiff.). За даними О. А. Ковальової, І. В. Мринського, вони здатні пошкоджувати кореневу систему та прикореневу частину стебел рослин культури [10, 13]. Крім того, личинки совки озимої можуть підгризати кореневу шийку, вгризатися в основу стебла та об'їдати листя біля поверхні ґрунту.

Чисельність личинок травневого жука коливалась за роками дослідження в межах від 0,2 екз./м² (2020 р.) до 0,5 екз./м² (2021 р.), а совки озимої – від 0,1 екз./м² (2020 р.) до 0,3 екз./м² (2021 р.). Така кількість фітофагів зазначених видів значного пошкодження рослин не викликала.

У період вегетації реєструвалися також види комах, які пошкоджували надземні органи рослин, зокрема: клопи – трав'яний (*Lydus rugulippennis* Poppe), ягідний (*Dolycoris baccarum* L.) та люцерновий (*Adelphocoris lineolatus* Goeze.); цикада жовтувата (*Empoasca flavescens* F.); совка гамма (*Autographa gamma* L.).

Відсутнього пошкодження плантаціям шоломниці байкальської, за нашими спостереженнями, завдавали клопи. Личинки починали заселяти рослини з фази відростання. Під час маршрутних обстежень в цей період виявлені поодинокі особини зазначеного комплексу клопів видів (в середньому 0,2 та 0,4 екз./м² відповідно років досліджень). Вони пошкоджували бруньки і верхню частину стебел, що призводило до гальмування росту пагонів і засихання бруньок. Максимальний розвиток цих шкідників спостерігався у фазу бутонізації – 2,5 екз./м² у 2020 році та 3,7 екз./м² у 2021 р. (рис. 2.)

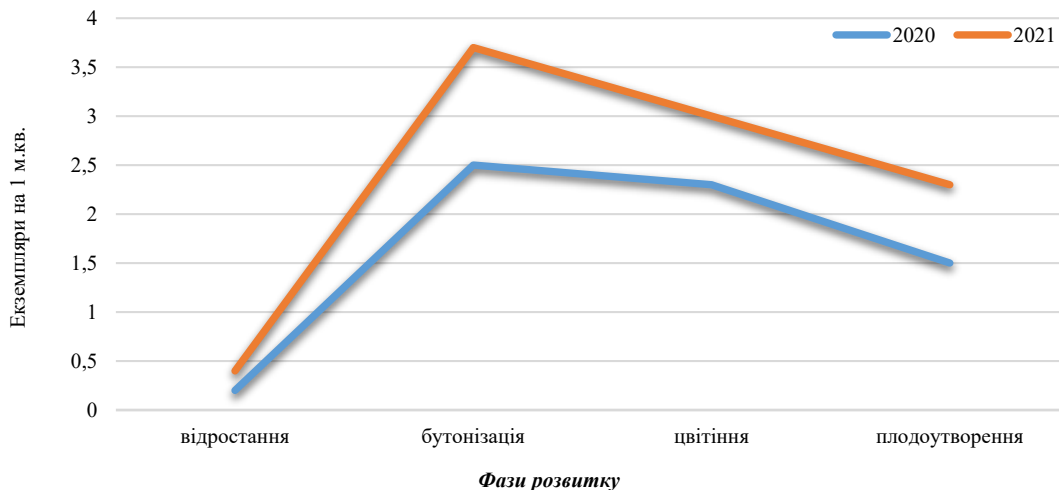


Рис. 2. Динаміка чисельності клопів на посівах шоломниці байкальської

Під час живлення комахи пошкоджували бутони квіток, спричиняючи їх опадання. У фазу цвітіння та на початку плодоутворення відмічалось зменшення чисельності клопів на плантації, що пов'язано з їх міграцією в інші стадії кормових рослин. Загальна ступінь пошкодження клопами в період цвітіння у роки досліджень не перевищувала 4,5 %.

Згідно даних маршрутних обстежень, у фазу відростання, окрім личинок клопів, було виявлено також личинки совки-гамма. В 2020 р. середня чисельність цього фітофага на 1 м² становила 1,2 особини, тоді як в умовах 2021 р. – 0,8 особини (рис. 3).

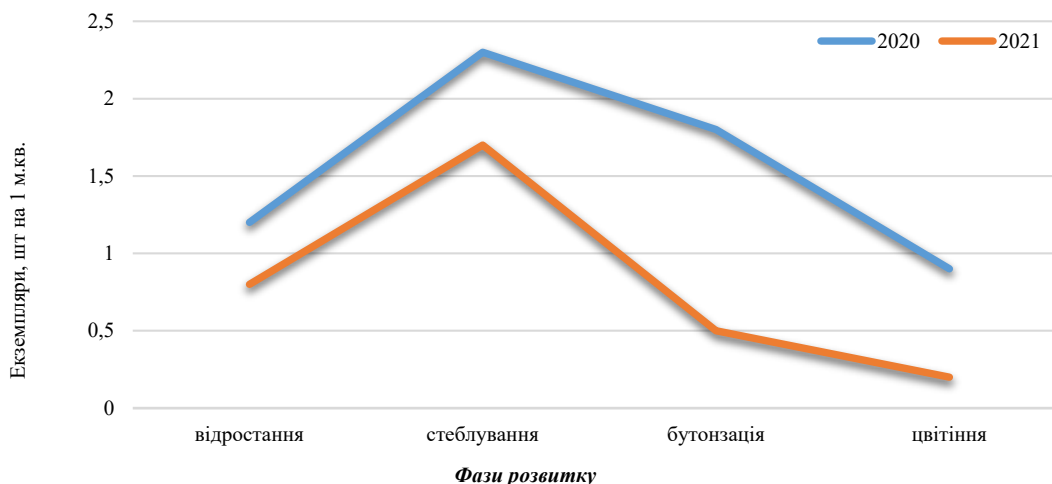


Рис. 3. Динаміка чисельності совки-гамми на посівах шоломниці байкальської

В роки досліджень спостерігалось поступове зростання щільності популяції шкідника, максимум якої припадав на фазу стеблуння – 2,3 екз./м² (2020 р.) та 1,7 екз./м² (2021 р.). До фази бутонізації чисельність личинок зазначеного фітофага знизилась до 1,8 та 0,5 екз./м² відповідно років дослідження, що пов'язано з початком заляльковування гусениць. Таким чином, у фазу цвітіння шоломниці байкальської чисельність личинок різних віків була мінімальною та не перевищувала 0,9 і 0,2 екз./м² за роками досліджень. Варто відмітити, що характер пошкодження відрізнявся, залежно від стадії розвитку комахи: личинки молодших віків (I-II віки) виїдали паренхіму, скелетуючи листки, а гусениці старших віків спричиняли грубе об'їдання.

Надземні органи рослин шоломниці, починаючи з фази стеблуння і до кінця вегетації, пошкоджувала цикадка жовтувата (*Empoasca flavescens* F.). На листках, в місцях концентрації та живлення особин цього фітофагу, утворювалися білуваті плями, спостерігалися деформація та некротизація тканин. Такі наслідки пошкодження рослин пов'язані з особливостями живлення цикадок – введення в тканини рослин травних ферментів [6].

Відомо, що в умовах України цикадка жовтувата розвивається у двох генераціях. В літній період цикади заселяють різноманітні трав'янисті біотопи, в тому числі плантації лікарських рослин, серед яких і шоломниця байкальська. Розвитку фітофага сприяє тепла і суха погода [6]. Можливо тому щільність популяції була дещо вищою в 2021 р. – 0,8 екз./м², порівняно з 2020 р – 0,3 екз./м² (у фазу стеблуння). В цілому рівень пошкодження рослин цикадками був незначним і становив 14 % та 8 % за роками досліджень.

Упродовж вегетаційного періоду під час маршрутних обстежень на рослинах реєструвалися

поодинокі особини щитоноски зеленої (*Cassida viridis* L.). Наземні органи шоломниці байкальської пошкоджували як імаго, так і личинки, спричиняючи скелетування та грубе об'їдання листків.

Висновки

За результатами проведених досліджень уточнено видовий склад ентомофауни шоломниці байкальської. Ентомокомплекс фітофагів культури представлений переважно багатокінними видами комах (7 видів). Зі спеціалізованих видів, пристосованих до живлення на рослинах родини Глухокропівові, виявлено щитоноску зелену.

Найбільшу небезпеку для розвитку рослин шоломниці байкальської представляли клопи та гусениці совки-гамми, чисельність яких не перевищувала відповідно 3,7 та 2,7 екземплярів на 1 м².

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні ентомокомплексів плантацій інших видів лікарських рослин родини Глухокропівові та впливу виявлених фітофагів на їх розвиток і продуктивність.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Dashchenko, A. V. (2014). Monitorynh virusnykh khvorob likarskykh roslyn rodyny Asteraceae. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 1, 10–13. [in Ukrainian].
2. Hlushchenko, L. (2016). Perspektyvy vykorystannia likarskykh roslyn u funktsionalnomu kharchuvanni. *Visnyk Lvivskoho Universytetu. Seriya Biolohichna*, 73, 437. [in Ukrainian].

3. Horoshko, V. V., Hubanov, O. H., & Sirik, O. M. (2013). Efektyvnist zastosuvannya biolohichnykh preparati na kulturakh *Salvia officinalis* L. *Galega officinalis* L., *Mentha piperita* L. *Likarske roslynnystvo: vid dosvidu mynuloho do novitnikh tekhnolohii: materialy II Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi internet-konferentsii*. (pp. 39–42). Poltava [in Ukrainian]
4. Hubanov, O. H., & Hlushchenko, L. A. (2014). Perspektyvy vyroshchuvannya likarskykh kultur v Ukraini za nezaleznykh yevropeiskykh pravyl – zaporuka yakosti likarskoi roslynnoi syrovyny. *Likarske roslynnystvo: vid dosvidu mynuloho do novitnikh tekhnolohii: materialy tretoi Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi internet-konferentsii*. (Poltava, 15–16 travnia 2014 r.). (pp. 22–24). Poltava. [in Ukrainian]
5. Iermolenko, V. M. (1971). *Atlas komakh-shkidnykiv polovykh kultur*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian]
6. Kolosovych, N. R. (2019). Vydovyi sklad shkidnykiv kultyvovanoi miaty v umovakh doslidnoi stantsii likarskykh roslyn. *Materialy Mizhnarodnoi nauovo-praktychnoi konferentsii Likarske roslynnystvo: vid dosvidu mynuloho do novitnikh tekhnolohii (30–31 travnia 2019 r., m. Poltava)*. (pp. 39–41). Poltava: RVV PDAA. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3252915> [in Ukrainian]
7. Kolosovych, N. R. (2023). Vplyv insektytsydiv na chyselnist polovoho ta yahidnogo klopiv v posivakh zmieloholovnyku mol-davskoho. *Likarski roslyny: tradytsii ta perspektyvy doslidzhen: materialy VI Mizhnarodnoi naukovoi konferentsii (Berezotocha, 25 bereznia 2023 r.), DSLR IAP NAAN*. (pp. 71–73). Lubny: VKF «Inter Park». [in Ukrainian]
8. Kornilova, N. A. (2015). Ahroekolohichne obgruntuvannya formuvannya dekoratyvnykh ta ozdorovchykh fitokompleksiv iz vykorystanniam likarskykh roslyn. *Fyzyolohiya Rastenyi y Henetyka*, 47 (3), 244–252. [in Ukrainian]
9. Kotiuk, L. A. (2011). Roslyny rodny hubotsviti (Lamiaceae): poshyrennia, kultyvuvannya, introduktsiia v umovakh Zhytomyrskoho Polissia. *Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ekosystem: materialy IV Mizhnarodnoi nauovo konferentsii (18–21 zhovten 2011 r. m. Donetsk)*. (196–198). Donetsk [in Ukrainian]
10. Kovalova, A. O. (2013). Shkidnyky likarskykh roslyn rodny hubotsvitykh v pivnichnomu Lisostepu Ukrainy. *Naukovi pratsi Instytutu Bioenerhetychnykh Kultur i Tsukrovnykh Buriakiv*, 17 (1), 429–432. [in Ukrainian]
11. Kryvunenko, V. P. (2006). Zakhystu likarskykh kultur vid shkidnykiv i khvorob v Ukraini – 80 rokiv. *Likarski roslyny: tradytsii ta perspektyvy doslidzhen: materialy Mizhnarodnoi nauovo konferentsii, prysviachenii 90-richchiiu Doslidnoi stantsii likarskykh roslyn UAAN Berezotocha (m. Kyiv, 12–14 lypnia 2006 r.)*. (29–34). Kyiv [in Ukrainian]
12. Marimuthu, T., Suganthy, M., & Nakkeeran, S. (2018). Common pests and diseases of medicinal plants and strategies to manage them. *New Age Herbs*, 289–312. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8291-7_14
13. Mrynskyi, I. M. (Red.). (2018). *Morfolohiia, biolohiia bahatoidnykh shkidnykiv ta zakhody borotby z nymy v adaptyvnykh tekhnolohiakh vyroshchuvannya*. Kherson: OLDI-PLuS [in Ukrainian]
14. Nikitina, O. O., Baula, O. P., & Myshko, A. M. (2019). Taksonomichniy analiz roslyn klasu Magnoliopsida, shcho poshyreni na farmatsevychnomu rynku. In: A. F. Popova (Red.). *Ukrainy Fyzyko-orhanichna khimiia, farmakolohiia ta farmatsevychna tekhnolohiia biolohichno aktyvnykh rehovyn: zbirnyk naukovykh prats 2 (2)*, 148–159. [in Ukrainian]
15. Omeliuta, V. P. (Red.). (1986). *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur*. Kyiv: Urozhai, [in Ukrainian]
16. Pospelov, S. V., Nechyporenko, N. I., Pospelova, H. D., & Kovalenko, N. P. (2020). Fitosanitarnyi stan posiviv sholomnytsi baikalskoi. *Likarske roslynnystvo: vid dosvidu mynuloho do novitnikh tekhnolohii: deviata Mizhnarodna nauovo-praktychna konferentsiia, (29-30 chervnia 2020 r. m. Poltava)*. (61–64). Poltava: RVV PDAA, <http://doi.org/10.5281/zenodo.5541344> [in Ukrainian]
17. Pospelov, S. V., Nechyporenko, N. I., Pospelova, H. D., & Kovalenko, N. P. (2020). Shkidlyva entomofauna likarskykh roslyn rodny Hlukhokropyvovi (Lamiaceae). In: *Ekolohichni innovatsii u pidvyshchenni ekonomichnoi ta prodovolchoi bezpeky Ukrainy: kolektyvna monohafiia*. (pp. 93–101). Poltava: Astraia [in Ukrainian]
18. Gahukar, R. T. (2018). Management of pests and diseases of important tropical/subtropical medicinal and aromatic plants: A review. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 9, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2018.03.002>
19. Sheludko, L. P., & Kutsenko, N. I. (2012). Rezultaty ta perspektyvy selektsiinoi roboty z likarskymy kulturamy v DSLR ISHPS NAAN. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 80 (2), 187–191. [in Ukrainian]
20. Skybitska, M. I., & Mohyliak, M. H. (2013). Perspektyvy introduktsii likarskykh ta dekoratyvnykh roslyn z rodny Lamiaceae u Zakhidnomu Lisostepu Ukrainy. *Naukovyi Vssnyk NLTU Ukrainy*, 23 (10), 40–45. [in Ukrainian]
21. Tymchenko, V. Y., & Yefremova, T. H. (1982). *Atlas shkidnykiv ta khvorob ovochevykh, bashdannyykh kultur i kartopli*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian]
22. Verma, J. S. (2023). insect pest problem in medicinal plants - A review. *Agricultural Reviews*, 27 (2), 130–136. Retrieved from: https://www.academia.edu/4417815/INSECT_PEST_PROBLEM_IN_MEDICINAL_PLANTS_A_REVIEW

ORCID

- N. Kovalenko  <https://orcid.org/0000-0001-5998-1745>
 G. Pospelova  <https://orcid.org/0000-0002-8030-1166>
 N. Nechyporenko  <https://orcid.org/0000-0003-2572-9095>



© 2023 Kovalenko N. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.