

УДК 632.937.12:633.34

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.17>

ПРИЧИНИ ПОШИРЕННЯ І ЗАХОДИ БОРотьБИ З ЧЕРТОПОЛОХІВКОЮ (*VANESSA CARDUI L.*) НА ПОСІВАХ СОЇ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Логвиненко В.В. – аспірант кафедри захисту рослин,
Полтавський державний аграрний університет

Останні роки соя набула глобального поширення, збільшення посівів і обсягів виробництва як цінна продовольча й кормова культура. У світовому виробництві Україна входить до десятки найбільших виробників і посідає перше місце в Європі за площею посіву сої. Поточна ситуація в Україні призводить до подальшого зростання зацікавленості виробників до її вирощування за рахунок зернових. У 2023 році найбільше сої було зібрано в Полтавській, Хмельницькій і Сумській областях. В той же час, збільшенню врожайності культури заважають комахи-шкідники, до яких останні роки додалась чортополохівка (*Vanessa cardui L.*), яка здатна знищити до 50 % врожаю. До основних причин її поширення відносять кліматичні зміни, що обумовлені максимальною температурою повітря, великої кількості опадів весною та незначними влітку, достатньої кількості днів з максимальною температурою повітря вище +29–30 °С. Оскільки *Vanessa cardui L.* є метеликом-мігрантом, то його популяції коливаються з року в рік і їх негативний вплив є непередбачуваним через нерегулярні міграційні схеми. Поширення цих шкідників на посівах культурних рослин (в тому числі сої) пояснюють дефіцитом бажаних для його харчування рослин, що відносять до бур'янів і знищують пестицидами. Також негативний вплив хімічних засобів впливає на наявність природних комах-паразитів, що стримують розвиток *Vanessa cardui L.* Поширенню цього шкідника сприяє беззмінна виснажлива монокультура соняшнику, недотримання вимог сівозміни, погіршення фітосанітарного стану посівів сої через збільшення її площі і насичення сівозмін цією культурою з порушенням технології її вирощування. Для боротьби з *Vanessa cardui L.* наразі в традиційному землеробстві використовуються хімічні інсектициди, тоді як в органічному землеробстві можливе використання природних ворогів, таких як браконіди роду *Cotesia* (*C. vestalis*, *C. vanessae*) і *Dolichogenidea sicaria*. Успіх природного контролю *Vanessa cardui L.* її природними ворогами свідчать про важливу функцію біорізноманіття, яка за відсутності хімічних обробок посівів забезпечує ефективність природного біоконтролю шкідників.

Ключові слова: метелик-шкідник, гусениця, міграція, бур'яни, браконіди, органічне землеробство.

Lohvynenko V.V. The reasons of spreading and measures of fighting painted lady butterfly (*Vanessa cardui L.*) on soybean sown areas in Poltava region

Recently, soybean has become globally widespread, increased the sown areas and production as a valuable food and feed crop. In the world production, Ukraine is among ten of the largest manufacturers and takes the first place in Europe as to soybean areas. The current situation in Ukraine leads to further growth of interest among producers in its cultivation at the expense of grain crops. In 2023, the largest yields of soybean were harvested in Poltava, Khmelnytsky, and Sumy region. At the same time, insect pests prevent from the crop yield increase. Painted lady butterfly (thistle butterfly, *Vanessa cardui L.*) that can destroy up to 50 % of the yield, has become one such pests during the recent years. Climate changes stipulated by the maximum air temperature, large amount of precipitation in spring and insignificant amount in summer, sufficient number of days with the maximal air temperature higher than +29–30 °C are the main reasons of its spreading. As *Vanessa cardui L.* is a migrant butterfly, its populations vary from year to year and their negative effect is unpredictable because of irregular migration schemes. The spreading of these pests on the crops' sown areas (including soybean) is explained by the deficit of crops desirable for their feed such as weeds destroyed by pesticides. The negative impact of chemicals also affects the presence of natural insects-parasites that impede the development of *Vanessa cardui L.* The spreading of this pest is also favored by the permanent depleting sunflower mono-crop, the

violation of farming rotation requirements, deterioration of phyto-sanitary soybean sown areas' state because of increasing the areas under it, and the saturation of farming rotation with this crop violating the technology of its cultivation. At present, chemical insecticides are used in the traditional arable farming to fight *Vanessa cardui* L., while in organic farming the use of natural enemies such as the braconids of *Cotesia* (*C. vestalis*, *C. vanessae*) and *Dolichogenidea sicaria* genus is possible. The success of the natural control of *Vanessa cardui* L. with its natural enemies proves the important function of bio-diversity, which in case of the absence of the sown areas' chemical treatments provides the effectiveness of the pests' natural bio-control.

Key words: butterfly-pest, webworm, migration, weeds, braconids, organic farming.

Вступ. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) – популярна та високорентабельна сільськогосподарська культура, яка широко використовується в промисловості – від повсякденних продуктів харчування та здорових функціональних продуктів до косметики [1]. Соя займає важливе місце в структурі посівів, зерновому, кормовому та харчовому балансі. Вона є стратегічною культурою у вирішенні глобальної продовольчої проблеми в усьому світі, тому її вирощують на всіх континентах в основних сільськогосподарських районах [2]. В результаті очікується зростання світового виробництва сої у 2023–2024 роках майже на 5 % (до 397 млн т), ніж у попередньому періоді. При цьому світове споживання сої становить 382 млн т, що на 4,3 % більше за 2022–2023 роки [3].

Україна входить до десятки світових лідерів з вирощування сої з показником майже 403 млн т у 2023–2024 роках, маючи ключовим напрямком збуту країни ЄС [4] завдяки територіальній близькості та всупереч логістичним проблемам сьогодення [5]. Поточна ситуація в Україні призводить до подальшого зростання зацікавленості сільськогосподарських виробників до олійних культур, особливо сої, за рахунок зернових [6]. Так, у 2023 році посівні площі під соєю становили 1,805 млн га (збільшення на 20 % відносно 2022 року) з отриманням вищої врожайності (2,6 т/га) та рекордного врожаю у 4,7 млн т. Найбільше сої було зібрано в Полтавській, Хмельницькій і Сумській областях [7]. У поточному сезоні очікується зростання площі сої в Україні на 10–15 % [8] та країнах ЄС – на 10 % (до 5,6 млн га) завдяки певним чинникам – відносно високим цінам на сою, зростаючому попиту на рослинні протеїни, стимулами внутрішньої політики ЄС [9].

Одним із факторів, що обмежують потенційну продуктивність сої, є шкідники. Незважаючи на дослідження селекціонерів, які намагаються підвищити продуктивність сої, вони вразливі до комах-шкідників, таких як: бульбочкові довгоносики (*Sitona crinitus* Hrbst., *Sitona lineatus* L., інші), листогризучі совки (бавовникова (*Helicoverpa armigera* Hb.), совка-гамма (*Autographa gamma* L.)), павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch), бобові попелиці (*Acyrtosiphon pisum* Hart.), тютюновий трипс (*Thrips tabaci* Lindeman), клоп люцерновий (*Adelphocoris lineolatus* (Goeze)), чортополохівка або сонцевик будяковий (*Vanessa cardui* (Linnaeus)), акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella* (Treitschke)), паросткова муха (*Delia platura* (Meigen)). Щороку через популяції фітофагів урожай сої знижується на 12–30 %, тоді як відсутність заходів захисту може збільшити ці втрати до 50 % [10].

Шкода, завдана комахами-шкідниками врожаю сої, змінюється залежно від року та місця, й існує тенденція до того, що загальна сума збитків різними комахами-шкідниками більша в теплих регіонах, передгірних районах і в теплі роки, ніж у холодних регіонах, у внутрішніх районах, рівнинах і в холодні роки відповідно [11].

З урахуванням достатнього зимуючого запасу, в 2024 році за сприятливих погодних-кліматичних умов (помірно вологої, теплої погоди в період вегетації) та

наявної квітучої рослинності в період харчування метеликів, у посівах сої очікується збільшення чисельності чортополохівки (*Vanessa cardui* L.). Також існує ймовірність зміни пріоритетів у живленні гусениць метелика, тому шкідливість *Vanessa cardui* L. можлива не лише на посівах сої, але й інших сільськогосподарських культурах [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кліматичні зміни протягом останніх 10 років сприяли переміщенню кліматичних зон в Україні [12]. Проведені впродовж 31 року дослідження 23 видів метеликів засвідчили, що строк їх льоту став більш раннім у середньому на 24 дні як результат потепління клімату [13]. Вченими підтверджено, що метеофактори є першочерговими в оцінці зон шкідливості комах [14].

При цьому, запровадження монокультури, порушення сівозміни та ведення інтенсивного сільського господарства сприяє знищенню природних ворогів шкідників сільськогосподарських культур [15]. Отже, збільшення посівів сої за сприятливих погодних умов і порушення технологій вирощування сприяє поширенню такого шкідника, як *Vanessa cardui* L. в Полтавській області [16].

Постановка завдання. Мета роботи – дослідити причини поширення та методи боротьби з чортополохівкою (*Vanessa cardui* L.) на посівах сої в Полтавській області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сонцевик будяковий або чортополохівка (*Vanessa cardui* L.) є метеликом-мігрантом з родини Nymphalidae (рис.), який відомий суттєвими періодичними спалахами своєї чисельності. Це найпоширеніший лускокрилий у всьому світі, за винятком Австралії й Арктики [17–20]. В Україні він набув поширення повсюдно, однак відноситься до номінативного підвиду. За характером живлення буває листогризучим (живиться листям) і підгризаючим (пошкоджує рослини в зоні кореневої шийки) [12]. *Vanessa cardui* L. – багатогідна комаха, яка харчується більше ніж 100 видами рослин [21, 22]. При харчуванні надає перевагу бур'янам (кропиві, осоту, чортополоху, будяку, татарнику), хоча в деяких умовах харчується культурами (соєю, соняшником, рициною, бавовником, коноплею, буряком, зернобобовими, овочевими, баштанними та іншими культурами) [23].

Vanessa cardui L. заселяє посіви сої, що першочергово були засмічені осотом, де спостерігався поодинокий літ метеликів другого покоління. Відроджені гусениці шкідника виявляли на 1–10 % обстежених площах у Івано-Франківській, Полтавській, Чернівецькій і Черкаській областях, де ними було пошкоджено 0,1–2 % рослин у чисельності 1–2 гусениці на рослину [10].

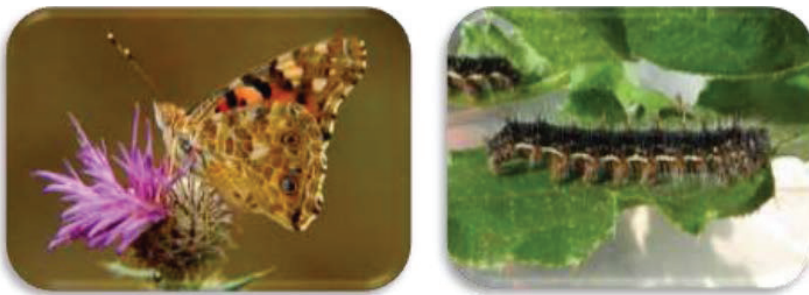


Рис. 1. Чортополохівка: імаго та гусениця

Інвазія *Vanessa cardui* L. в Полтавську область відбулася завдяки його поступовому просуванню з півдня на північ країни. У 2009 році під час досліджень чисельність метеликів на полях сої становила у полі зору до 20 м в межах 3–5 особин. На краях полів за наявності лісозахисних смуг їх кількість досягала 10 і більше особин. Кількість гусениць на цих ділянках становила 3–5 особин/м². Відмічалась достатньо висока швидкість руху метеликів. Максимальне заселення посівів сої шкідником відбувалося на красивих смугах полів за присутності поряд дерев і кущів [16].

Також спостерігалось подальше поширення та заселення *Vanessa cardui* L. нових територій України – Полісся, погодні умови якого є нетиповими для нього. Також цього шкідника на посівах сої та деяких бур'янах було виявлено у Вінницькій, Львівській, Рівненській, Тернопільській, Хмельницькій і Чернівецькій областях (40–68 % рослин). Максимальне заселення *Vanessa cardui* L. відмічалось у Рівненській області, де на окремих ділянках пошкоджувалось 45–80 % рослин за чисельності 9–16 особ./м². В інших областях заселення шкідником (перше покоління) у середньому становило до 30 % площ за чисельності 1–3 особ./м² і пошкоджені в середньому – 3,0–11,6 %. Інтенсивність льоту метелика висока та складала 15–26 особин за 10 хвилин у полі зору. Діяльність другого покоління шкідника мала відповідні наступні показники – 15,5 %, 2,0 особ./м², 2,8 % рослин. Інтенсивність льоту становила 8–10 особ./м² у полі зору за 10 хвилин. В Івано-Франківській області цей шкідник взагалі був уперше відмічений на посівах сої [24].

Доцільно відзначити, що масові розмноження та скупчення *Vanessa cardui* L. в Україні окремо не набуло широкого вивчення. Наразі існують різні припущення щодо основних причин їх масового розмноження. Глобальне потепління та зміни режиму опадів можуть сприяти великій популяції *Vanessa cardui* L., оскільки зміна клімату здатна вплинути на швидкість розвитку, фізіологію, поведінку, екологію та репродуктивний успіх метеликів [25, 26]. У дослідженні [27] продемонстровано, що цей шкідник залежить від змін клімату.

Тепла і суха погода під час відкладання яєць з великою кількістю весняних опадів, сприяє великій популяції деяких метеликів наступного року [28]. Популяція *Vanessa cardui* L. також коливалася з року в рік [29], причому покоління, отримані після багатьох років міграції комахи, зазвичай досягали достатньої чисельності, щоб завдати шкоди посівам [30–32]. Однак негативний вплив комахи на сільськогосподарські культури є непередбачуваним через її нерегулярні міграційні схеми [33]. У дослідженнях [34, 35] наведено гіпотезу, що міграція метеликів *Vanessa cardui* L. є принаймні частково адаптивною для зменшення нападу природних ворогів, особливо паразитоїдів.

Припускається, що велика популяція гусениць цього метелика, також може бути викликана дефіцитом бажаних для харчування рослин навколо ділянки з культурними рослинами, що змушувало личинок харчуватися ними [36, 37]. Згідно з літературою, їх улюбленими рослинами є: мальва звичайна, *Malva sylvestris* L. (Malvaceae); подорожник вузьколистий, *Plantago lanceolata* L. і подорожник звичайний, *Plantago major* L. (Plantaginaceae); осот канадський (*Cirsium arvense* (L.) Scop.); соняшники (*Helianthus* spp.); мальви (*Malva* spp.), кардуус (*Malvaceae*); і деякі види родини *Urticaceae* [17, 22, 37–43].

Деякі дослідники шукали причини масової появи *Vanessa cardui* L. в Україні. На їх думку, масова поява шкідника у 2009 році в Україні пов'язана з міграцією метеликів із південно-західного регіону (Італія, Румунія, Греція, Албанія, Туреччина) у північно-східному напрямку [2].

Наразі *Vanessa cardui* L. став одним із домінуючих видів шкідників у посівах сої в умовах Полтавської області [16]. Перші спалахи чисельності цього шкідника було зареєстровано в 2007 та 2009 роках, що стало результатом наявності комплексної дії сприятливих факторів (максимальної температури повітря, суми опадів, вологості повітря, кількості днів з максимальною температурою вище +29–30 °С). Значний вплив на його розповсюдження має також погіршення фітосанітарного стану посівів сої через збільшення її площ і насичення сівозмін цією культурою з порушенням технології її вирощування.

За даними дослідження [44] у 2019 році також було відмічено масове нашествя цього шкідника в Полтавській області, що викликало значні перестороги щодо можливих економічних втрат на посівах сої. Помітна хвиля міграції цих метеликів упродовж 2019 року спричинила шкоду і посівам конопель на рівні 45–55 %, а чисельність гусениць досягала до 30 екз./рослину в умовах Лівобережного Лісостепу, що відображено у дослідженні [45].

До причин нашествия *Vanessa cardui* L. є також багаторічна, беззмінна виснажлива монокультура соняшнику, недотримання вимог сівозміни та, головне, – знищення природних резерватів комах-паразитів, що стримують його розвиток. Оскільки знищивши гербіцидами бур'яни, аграрії власноруч створили сприятливі умови для селекції їх популяцій, які добре живляться молодими культурними рослинами [15].

За виявлення личинок *Vanessa cardui* L. за традиційної системи землеробства рекомендовано проводити крайові або суцільні обробітки інсектицидами [46]: АМПЛГО 150 ZC; БОКСЕР, КС; Наповал [47]. В той же час, у системі органічного землеробства, що передбачає заборону використання хімічних засобів [48], існує ефективний досвід 2019 року в Полтавській області щодо подолання нашествия цього шкідника на посівах сої за допомогою його природних ворогів – здебільшого їздців-браконід *Cotesia vestalis* (Haliday, 1834) [44].

У паразитоїдний комплекс *Vanessa cardui* L. входять як перетинчастокрилі (*Ichneumonidae*, *Braconidae*), так і двокрилі (*Tachinidae*). На дослідних полях виробника органічної продукції Агропромислової групи «Арніка» (Полтавська область) було досліджено вплив браконід (*Cotesia* aff. *vestalis* (Haliday, 1834) та *Dolichogenidea sicaria* (Marshall, 1885)) і мух-тахін (*Sturmia bella* (Meigen, 1824)) на *Vanessa cardui* L. на полях сої. В результаті, браконіди проявились як найефективніші агенти природного (без штучного внесення) біометоду в знищенні молодих гусениць цього шкідника, оскільки призвели до 100 % їх смертності [44].

У 2022 р. було продовжено дослідження можливостей природної регуляції чисельності *Vanessa cardui* L. на полях з органічної сої ентомофагами [49]. Як наслідок, виявлено два види природних ентомофагів з роду *Cotesia*, які дозволяють зменшувати чисельність чортополохівки: 1) *C. vestalis* – солітарний паразитоїд (викликає одиночне зараження); 2) *C. vanessae* – гregarний паразитоїд (викликає множинне зараження). У період досліджень визначено, що кількість браконід починає швидко наростати в липні, що сприяє перевищенню кількості гусениць *Vanessa cardui* L. на 59–330 %. Ця зміна співвідношення чисельності ілюструє ефективність природного контролю гусениць шкідника.

Виявлений приклад природної саморегуляції є показовим, особливо враховуючи масове застосування пестицидів фермерами регіону проти *Vanessa cardui* L., тоді як виробники органічної продукції покладаються на біологічні методи. Отриманий досвід – доказ ефективності природного біометоду у боротьбі зі шкідником, який допускає водночас розвивати органічне виробництво й економити на витратах на хімічні інсектициди, що негативно діють на довкілля [50].

Отже, використання біологічних препаратів позитивно впливає на корисну ентомо- й акарифауну, що допомагає у подальшому боротися зі шкідниками. Однак, відомий негативний вплив від використання хімічних пестицидів на стан біорізноманіття не забезпечує достатньої відмови аграріїв від їх використання, оскільки теперішні вигоди є пріоритетнішими, ніж збереження біорізноманіття [51].

Висновки та пропозиції. Проведені дослідження свідчать, що поява *Vanessa cardui* L. на посівах сої в Полтавській області обумовлена як об'єктивними (погодно-кліматичними умовами), так і суб'єктивними факторами (знищення бур'янів, збільшення посівів монокультур, порушення сівозміни, знищення природних ентомофагів). Таким чином, до дієвих заходів, що стримують розвиток популяції цього шкідника на посівах сої є сприяння розвитку браконідів *Cotesia* aff. *vestalis* і *Dolichogenidea sicaria*, які призводять до 100 % смертності молодих гусениць *Vanessa cardui* L.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Detection of soybean insect pest and a forecasting platform using deep learning with unmanned ground vehicles / Y.-H. Park et al. *Agronomy*. 2023. Vol.13 (2), 477. doi: 10.3390/agronomy13020477
2. Soybean insect pests: A review of Ukrainian and world data / N.V. Lutytska et al. *Ukrainian journal of ecology*. 2019. Vol. 9 (3). P. 208–213.
3. Світове виробництво сої сягне рекорду. URL: <https://agroportal.ua/news/mir/svitove-virobnictvo-soji-syagne-rekordu>.
4. Україна утримається у топ-10 світових виробників сої. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/ukrajina-utrimuyetsya-u-top-10-svitovih-virobnikiv-soji>.
5. Чайка Т.О., Ляшенко В.В., Хоменко Б.С. Вплив інокуляції насіння на врожайність сої за органічної технології вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 133. С. 180–187. doi: 10.32782/2226-0099.2023.133.24
6. Лиса А. Україна утримує позиції у топ-10 світових виробників сої. URL: <https://landlord.ua/news/ukraina-utrymuie-pozytsii-u-top-10-svitovykh-vyrobnikiv-soi>.
7. Соя: урожайність та скільки зібрано в Україні у 2023 р. по областях. URL: <https://superagronom.com/multimedia/infographics/87-soya-urojainist-skilki-skilki-zibrano-v-ukrayini-u-2023-r-po-oblastyah>.
8. Басанець О. У 2024 році площі під соєю зростуть на 10-15%. URL: <https://superagronom.com/news/18627-u-2024-rotsi-ploschi-pid-soyeu-zrostut-na-10-15>.
9. Рекордна площа сої очікується цього року в Європі. URL: <https://www.donausoja.org/uk/donau-soja-best-conditions-for-soybean-cultivation-in-europe-in-2024>.
10. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2024 році / В.М. Чайковський та ін. ; за ред. Челомбітка А.Ф. Київ : Управління фітосанітарної безпеки, 2024. 276 с.
11. Kobayashi T. Biology of insect pests of soybean and their control. URL: https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/publication/jarq/06-4-212-218_0.pdf.
12. Білявський Ю.В. Стан і перспективи виробництва насіння сої в умовах змін клімату. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2007. Вип. 12. С. 101–106.
13. Forister M.L., Shapiro A.M. Climatic trends and advancing spring flight of butterflies in lowland California. *Global Change Biology*. 2003. Vol. 9. P. 1130–1135. doi: 10.1046/j.1365-2486.2003.00643.x
14. Wang Z.-J., Li D.-M., Xie B.-Y. Shengtai xuebao. *Acta Ecologica Sinica*. 2003. Vol. 23 (12). P. 2642–2652.

15. Lutytska N.V., Biliavskiy N.V. Effectiveness of insecticides against painted lady (*Vanessa cardui* Linnaeus, 1758) on soybean crops. *Scientific research in XXI century: Proc. of the 6 th Intern. scien. and pract. conf. Ottawa, 2020*.
16. Білявський Ю.В. Сонцевик будяковий (*Vanessa cardui* L.) у соєвих агроценозах Полтавської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 3. С. 23–25.
17. Stefanescu C. Migration patterns and feeding resources of the painted lady butterfly, *Cynthia cardui* (L.) (Lepidoptera, Nymphalidae) in the northeast of the Iberian Peninsula. *Miscellanea Zoologica*. 1997. Vol. 20. P. 31–48.
18. Lamas G. Nymphalidae Nymphalinae. In G. Lamas [ed.], Checklist: Part 4A. Hesperioidea Papilionoidea. In J. B. Heppner [ed.], Atlas of Neotropical Lepidoptera. Vol. 5A. Association for Tropical Lepidoptera. Scientific Publishers, Gainesville. 2004. Vol. 474. P. 249–257.
19. Wahlberg N., Rubinoff D. Vagility across *Vanessa* (Lepidoptera: Nymphalidae): mobility in butterfly species does not inhibit the formation and persistence of isolated taxa. *Systematic Entomology*. 2011. Vol. 36. P. 362–370. doi: 10.1111/j.1365-3113.2010.00566.x
20. Mattu V.K., Devi R., Kumar P. Taxonomic studies on two species of Genus *Vanessa* (Lepidoptera: Nymphalidae: Nymphalinae) from Himachal Pradesh. *International Journal of Fauna and Biological Studies*. 2017. Vol. 4. P. 41–44. doi: 10.3958/059.045.0305
21. Graves S.D., Shapiro A.M. Exotics as host plants of the California butterfly fauna. *Biological Conservation*. 2003. Vol. 110. P. 413–433. doi: 10.1016/S0006-3207(02)00233-1
22. Talavera G., Villa R. Discovery of mass migration and breeding of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* in the Sub-Sahara: the Europe-Africa migration revisited. *Biological Journal of the Linnean Society*. 2017. Vol. 120. P. 274–285. doi: 10.1111/bij.12873
23. Чухрай А.В., Мостов'як С.В. Лускокрилі шкідники сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 1. С. 62–68. doi: 10.31210/visnyk2022.01.07
24. Білявський Ю.В. Сонцевик будяковий (*Vanessa cardui* L.). *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2010. № 15. С. 68–72.
25. Dennis R.L.H. Butterflies and climatic change. Manchester : Manchester University Press, 1991.
26. Vickery M. Butterflies as indicators of climate change. *Science Progress*. 2008. Vol. 9. P. 193–201. doi: 10.3184/003685008X327927
27. Vandenbosch R. Fluctuations of *Vanessa cardui* butterfly abundance with El Niño and Pacific Decadal Oscillation climatic variables. *Global Change Biology*. 2003. Vol. 9. P. 785–790. doi: 10.1046/j.1365-2486.2003.00621.x
28. Crozier L. Winter warming facilitates range expansion: cold tolerance of the butterfly *Atalopedes campestris*. *Oecologia*. 2003. Vol. 135. P. 648–656. doi: 10.1007/s00442-003-1219-2
29. Stefanescu C., Askew R.R., Corbera J., Shaw M.R. Parasitism and migration in southern Palaearctic populations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae). *European Journal of Entomology*. 2012. Vol. 109. P. 85–94. doi: 10.14411/eje.2012.011
30. Williams C.B. The migrations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Nymphalidae), with special reference to North America. *Journal of the Lepidopterists' Society*. 1970. Vol. 1 (24). P. 157–175.
31. Stockdale H.J. Insect Information Letter no. 8. Iowa State Univ. Agric. Home Ec. Coop. Ext. Serv. IC-399. 1973. (8).
32. Kelly L., Debinski D.M. Effects of larval food-limitation on *Vanessa cardui* Linnaeus (Lepidoptera: Nymphalidae). *American Midland Naturalist*. 1999. Vol. 141. P. 315–322.

33. Story J.M., DeSmet-Moens H., Morrill W.L. Phytophagous insects associated with Canada thistle, *Cirsium arvense* (L.) Scop. in southern Montana. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1985. Vol. 58. P. 472–478.
34. Owen D.F. Winter breeding by *Cynthia cardui* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Crete and Madeira, and the possible significance of parasitoids in initiating migration. *Entomologist's Gazette*. 1987. Vol. 38. P. 11–12.
35. Moroccan source areas of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* (Nymphalidae: Nymphalinae) migrating into Europe in spring / C. Stefanescu et al. *Journal of the Lepidopterists' Society*. 2011. Vol. 65. P. 15–26. doi: 10.18473/lepi.v65i1.a2
36. First Record of Feeding by *Vanessa cardui* Caterpillars on Bean Plants and Their Parasitism by *Lespesia melalophae* / M. Fernanda-Ruiz-Cisneros et al. *Southwestern Entomologist*. 2020. Vol. 45 (3). P. 629–638. doi: 10.3958/059.045.0305
37. Byers J.R., Roth B.T., Thomson R.D., Topinka K. Contamination of mustard and canola seed by frass of painted lady caterpillars, *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Canadian entomologist*. 1984. Vol. 116. P. 1431–1432.
38. Catalpol and methyl catalpol: naturally occurring glycosides in *Plantago* and *Buddleia* species / R.B. Duff et al. *Biochemical Journal*. 1965. Vol. 96. P. 1–5.
39. Poston F.L., Hammond R.B., Pedigo L.P. Growth and development of the painted lady on soybeans (Lepidoptera: Nymphalidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1977. Vol. 50. P. 31–36.
40. Scott J.A. The butterflies of North America. Stanford : Stanford University Press, 1986.
41. Bowers M.D., Stamp N.E. Chemical variation within and between individuals of *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae). *Journal of Chemical Ecology*. 1992. Vol. 18. P. 985–995.
42. Bowers M.D., Collinge S.K., Gamble S.E., Schmitt J. Effects of genotype, habitat, and seasonal variation on iridoid glycoside content of *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae) and the implications for insect herbivores. *Oecologia*. 1992. Vol. 91. P. 201–207.
43. Bowers M.D. Effects of plant age, genotype, and herbivory on *Plantago* performance and chemistry. *Ecology*. 1993. Vol. 74. P. 1778–1791.
44. Досвід стримування чортополохівки (*Vanessa cardui*, Linnaeus, 1758) та бавовникової совки (*Helicoverpa armigera*, Hübner, 1808) у практиці органічного землеробства в Україні / О. В. Гумовський та ін. *Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин* : матеріали Міжнар. наук-практ. конф. факультету захисту рослин ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, м. Харків, 17–18 жовт. 2019 р. Харків : Друкарня Мадрид, 2019. С. 32–34.
45. Півторайко В.В., Кабанець В.В. Сонцевик будяковий (*Vanessa cardui* L.) небезпечний фітофаг конопель посівних в умовах північно-східного Лісостепу України. *Сучасний рух науки* : тези доп. X міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Дніпро, 2–3 квіт. 2020 р. Дніпро, 2020. Т.2. С. 224–229.
46. Паламарчук А.В., Стригун О.О., Дудченко Т.В. Видовий склад шкідливої ентомофауни посівів сої в умовах рисових чеків. *Захист і карантин рослин*. 2020. Вип. 66. С. 168–183. doi: 10.36495/1606-9773.2020.66.168-183
47. Сонцевик будяковий (чортополохівка). URL: <https://m.agrarii-razom.com.ua/pests/chortopolohivka>.
48. Чайка Т.О. Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України : моногр. Донецьк : Ноулідж, 2013. 320 с.
49. Подолання локального спалаху сонцевика будякового (*Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)) їздцями-браконідами роду *Cotesia* / М.О. Калюжна та ін. *Ентомологічні читання пам'яті видатних вчених-ентомологів В.П. Васильєва і М.П. Дядечка* : матеріали всеукр. наук.-практ. online-конф., присв. 110-річчю від дня народж. видат. вч.-ентом. акад. НАН Укр. В.П. Васильєва і проф. М.П. Дядечка (м. Київ, 21 бер. 2023 р.). Київ, 2023. С. 48–49.

50. Важливість збереження біорізноманіття у контексті захисту рослин / М. О. Калюжна та ін. *Інновації у сучасному агропромисловому виробництві* : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 21–22 вересня 2023 р.) [Електронне видання]. 2023. С. 151–153.

51. Чайка Т. О. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 95–99. 10.31210/visnyk2013.03.18