

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КЛОПА ШКІДЛИВОЇ ЧЕРЕПАШКИ НА ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**МЕЛЬНИЧУК Ф.С.** – доктор сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0000-0003-2711-5185*

Інститут водних проблем і меліорації  
Національної академії аграрних наук України

**ШАТКОВСЬКИЙ А.П.** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
*orcid.org/0000-0002-4366-0397*

Інститут водних проблем і меліорації  
Національної академії аграрних наук України

**ДОВГЕЛЯ О.М.** – кандидат сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0009-0006-7000-0358*

Інститут водних проблем і меліорації  
Національної академії аграрних наук України

**АЛЕКСЄЄВА С.А.** – кандидат сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0000-0001-8463-4614*

Українська лабораторія якості і безпеки продукції агропромислового комплексу

**РУДОЙ С.А.** – кандидат сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0009-0001-7238-0191*  
Товариство з обмеженою відповідальністю «Дюпон Україна»

**Постановка проблеми.** Озима пшениця є однією з найбільш поширених сільськогосподарських культур, вирощуваних в Україні. За даними Держстату посівні площі під цією культурою впродовж 2009–2021 рр. варіювали в межах 5,796–6,907 млн. га. З 2022 р. до 2024 р. площа під посівами озимої пшениці знизилася з 6,22 до 4,26 млн. га або на 31,5 %. Це пов'язано з економічними умовами, які склалися через війну в країні.

Насичення сівозміни зерновими злаковими культурами (кукурудза, озима та яра пшениця, ячмінь, овес та ін.), а також зміни клімату призводять до збільшення чисельності шкідників і змін екологічного оптимуму їх розвитку. Водночас найбільших збитків урожаю завдають домінуючі фітофаги, що пояснюється їх високою плодючістю та інтенсивністю розмноження [1, 2]. Зокрема, посіви озимої пшениці заселяються та пошкоджуються клопом шкідливою черепашкою (КШЧ) у фазу виходу рослин у трубку. На середину вегетації в фазу колосіння і наливу зерна, генеративні органи заселяються злаковими попелицями та пшеничним трипсом. У фазу наливу зерна – молочно-воскової стиглості шкоди зерну завдають личинки клопа-черепашки. Перед збиранням урожаю зерна, частина його пошкоджується імаго хлібних жуків та хлібного туруна. Загалом, нетипові погодні умови, підвищення середньої річної температури повітря та, відповідно, суми ефективних температур зумовлюють досить суттєве збільшення чисельності фітофагів та господарсько відчутної шкоди від них агроценозам зернових культур [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні посівам зернових колосових культур шкодять понад 360 видів комах та інших тваринних організмів, зокрема нематоди, гризуни, птахи,

представники інших класів фауни [4]. Видовий склад шкідливої ентомофауни агроценозів зернових злакових культур у Центральному Лісостепі України нараховує 54 види комах-фітофагів із 22 родин 8 рядів: Coleoptera (18 видів), Diptera (11), Hemiptera (8), Homoptera (8), Lepidoptera (5 видів), Hymenoptera (1–2 види), Thysanoptera (1–2 види), Orthoptera (1–2 види). Найчисельнішими (домінантними) видами в 2004–2019 рр. були шкідники: клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), совка озима (*Scotia segetum* Schiff.), п'явиця синя (*Oulema lichenis* Voet.) і червоногруда (*Oulema melanopus* L.), блішка хлібна смугаста (*Phyllotreta vittula* Redt.), ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.), муха шведська (*Oscinella frit* L.), цикадка смугаста (*Psammotettix striatus* L.), попелиця злакова звичайна (*Schizaphis graminum* Rond.), пильщик хлібний (*Cephus pygmaeus* L.), трипс пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.), які завдавали значної шкоди посівам зернових культур [5, 6].

Клоп шкідлива черепашка (Hemiptera: Scutelleridae) є одним з найбільш поширених та небезпечних фітофагів зернових колосових культур, зокрема озимої пшениці. Живлення імаго та личинок на генеративних органах культури призводить до зниження врожайності зерна та істотного погіршення його хлібопекарських якостей, зокрема зниження вмісту та якості клейковини. Міграція імаго, що перезимували, на поля відбувається, за різними даними, за середньодобової температури +9,5 °C або +13–14 °C [7, 8, 9].

У посівах зернових культур відбувається активна життєдіяльність клопа черепашки: живлення, метаморфоз (розвиток із перетворенням), розмноження. Популяція клопа перебуває на полях близько чотирьох місяців (із II декади квітня до середини серпня).

Відкладання яєць у посівах відбувається в травні, відродження личинок триває з другої декади травня до першої декади червня. Личинки у своєму розвитку проходять п'ять віків. Шкоди посівам завдають личинки другого-п'ятого віків із третьої декади травня до першої декади липня [10].

Живлення фітофагів рослинами озимої пшениці призводить до недобору урожаю зерна або повної його втрати. Зокрема, за даними Інституту захисту рослин НААН України пошкодження стебла культури лише клопом шкідливою черепашкою може знизити урожайність на 50–54% [11]. Тому, встановлення динаміки чисельності імаго та личинок клопа шкідливої черепашки, уточнення біологічних особливостей їх розвитку за сучасних умов сільськогосподарського виробництва є актуальними.

**Мета досліджень** – визначити динаміку чисельності імаго та личинок клопа шкідливої черепашки, а також дослідити біологічні особливості його розвитку на посівах озимої пшениці, залежно від накопичення сум ефективних температур для уточнення строків проведення заходів захисту культури від цього фітофага.

**Методики досліджень.** Польові дослідження було проведено за загальноприйнятими методиками [12, 13, 14] впродовж 2021–2023 рр. в умовах Бориспільського р-ну, Київської обл. (координати 50°17'23.9"N 31°09'27.0"E) на посівах пшениці озимої. Розмір дослідних ділянок у польових дослідках складав 50 м<sup>2</sup> (10,4x4,8 м), повторність – 4 кратна. Розміщення ділянок – рендомізоване. Обстеження посівів озимої пшениці на виявлення імаго та личинок хлібних клопів проводили у фазу весняного кушіння – початок виходу в трубку. На ділянках 50x50 см (0,25 м<sup>2</sup>), розміщених у шаховому порядку у 8–ми кратній повторності проводили обліки за допомогою рамки, яку накладали на рослини випадково. В результаті встановлювали середню чисельність комах на 1 м<sup>2</sup> посівів. На полі озимої пшениці в 8 місяцях оглядали всі рослини на ділянці розміром 50x50 см. Знайдені яйцекладки підраховували та встановлювали їх середню чисельність на 1 м<sup>2</sup>.

**Результати досліджень.** Аналізуючи метеорологічні умови періоду досліджень, слід зазначити, що сума активних температур у 2022–2023 рр. на 180–240 °С перевищувала багаторічний показник (табл. 1). При цьому вегетаційний період характеризувався достатньою вологозабезпеченістю (ГТК – 1,23–1,58), що сприяло росту та розвитку рослини сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці. Внаслідок підвищених температур повітря, порівняно з багаторічною нормою, у 2023 році від-

бувалося інтенсивне накопичення сум ефективних температур (СЕТ). На кінець вересня СЕТ>12 °С сягала 1205,8 °С, перевищивши відповідний показник 2021 р. (1078,6 °С) та 2022 р. (974,4 °С).

В умовах Центрального Лісостепу України впродовж 2021–2023 рр. серед клопів за видовим складом переважав клоп шкідлива черепашка. З інших видів клопів зустрічалися: маврський (*Eurygaster maura* L.), австрійський (*Eurygaster austriaca* Schrank) та інші. Важливу роль у зниженні чисельності хлібних клопів відіграють погодні умови, зокрема малосніжні зими зі значними зниженнями і різкими перепадами температур повітря. При теплій посушливій погоді восени у шкідника підвищується активність фізіологічних процесів, що веде до значної витрати енергетичних резервів та їх нестачі в холодний період року. Тепла та суха весна сприяє розвитку статевих продуктів і активному відкладанню яєць імаго шкідника, прискорює процес розвитку яєць і личинок. Недостатнє живлення клопів влітку викликає їх масову загибель взимку, а ослаблені самки, які перезимували, мають знижену плодючість, що веде до падіння чисельності особин в популяціях.

Клопи розвиваються в одному поколінні. Зимують дорослі особини в лісах, лісосмугах, під опалим листям та підстилці. Міграція імаго, що перезимували, на поля відбувається, за різними даними, за середньодобової температури +9,5 °С або +13–14 °С. При цьому, температурний поріг розвитку клопа шкідливої черепашки коливається від +11,7 °С [15] до +13,3 °С [16, 17]. В наших дослідженнях за температурний поріг розвитку було взято +12 °С. Початок заселення посівів клопами, які перезимували, спостерігали впродовж травня, що збігалось з фазою виходу в трубку озимої пшениці. В окремі роки, залежно від погодних умов, масова міграція клопа з місць зимівлі на посіви озимої пшениці припадала на II–III декади місяця за СЕТ>12 °С на рівні 54,7–60,5 °С (табл. 2). Відкладання яєць самками відбувалося під час масового заселення посівів культури, зазвичай через 2–6 днів після початку перельоту фітофага з місць зимівлі. При цьому сума ефективних температур складала 78,7–83,4 °С.

У 2021 році появу на посівах озимої пшениці імаго клопа шкідливої черепашки відмічали у III декаді травня (СЕТ>12 °С=81,3 °С). Середня чисельність фітофага при обліках складала 0,8 екз./м<sup>2</sup> (табл. 3). У подальшому, внаслідок міграції шкідника з місць зимівлі, його чисельність зростала та сягала у червні 1,3–1,8 екз./м<sup>2</sup>, у липні 3,0–4,0 екз./м<sup>2</sup>,

**Таблиця 1 – Метеорологічні умови вегетаційного періоду, Бориспільський р-н**

Показник	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє багаторічне
САТ за IV–IX місяці, °С	2833,1	3007,1	3063,6	2825,0
СЕТ (>10 °С) за IV–IX місяці, °С	1363,1	1257,7	1463,6	1300,0
СЕТ (>12 °С) за рік, °С	1078,6	974,4	1205,8	1040,0
Сума опадів за IV–IX місяці, мм	371,8	476,6	375,4	343,0
ГТК за IV–IX місяці	1,31	1,58	1,23	1,21

Таблиця 2 – Строки появи стадій розвитку клопа шкідливої черепашки на озимій пшениці, Бориспільський р-н

Стадія розвитку КШЧ	Роки досліджень	Дата початку стадії розвитку КШЧ	СЕТ>12 °С (°С)
Міграція імаго з місць зимівлі	2021	22.05	57,8
	2022	24.05	60,5
	2023	18.05	54,7
	<b>середнє</b>		<b>57,7</b>
Відкладання яєць	2021	27.05	81,3
	2022	29.05	83,5
	2023	23.05	84,6
	<b>середнє</b>	-	<b>83,1</b>
Відродження личинок	2021	3.06	101,5
	2022	2.06	110,5
	2023	27.05	115,1
	<b>середнє</b>	-	<b>109,0</b>
Окрилення клопів	2021	1.07	377,7
	2022	1.07	375,8
	2023	29.06	360,6
	<b>середнє</b>	-	<b>371,4</b>
Міграція імаго у місяць додаткового живлення	2021	22.07	625,2
	2022	31.07	628,4
	2023	24.07	585,0
	<b>середнє</b>	-	<b>612,9</b>

у серпні 0,5–1,3 екз./м<sup>2</sup>. Появу личинок за середньої їх чисельності 0,5 екз./м<sup>2</sup> на посівах озимої пшениці фіксували у I декаді червня (СЕТ>12 °С=101,5 °С), що збігалось з фазами розвитку озимої пшениці: кінець цвітіння – молочно-воскова стиглість зерна. За підвищення середньої температури повітря продовжувалося відродження личинок та, відповідно, збільшення їх чисельності, яка сягала у червні 6,0 екз./м<sup>2</sup>, у липні – 8,8 екз./м<sup>2</sup>.

У 2022 році початок міграції імаго клопа шкідливої черепашки на посіви озимої пшениці відбувався у III декаді травня за СЕТ>12 °С на рівні 83,5 °С. У подальшому, внаслідок міграції шкідника з місць зимівлі, його чисельність зростала і сягала у червні 1,5 екз./м<sup>2</sup>. Появу личинок на посі-

вах озимої пшениці відмічали у I декаді червня (СЕТ>12 °С=110,5 °С) за середньої чисельності 1,8 екз./м<sup>2</sup>. У наступні декади відродження личинок продовжувалося. Їх чисельність сягала у червні 3,8 екз./м<sup>2</sup>, у липні 6,5 екз./м<sup>2</sup>.

У 2023 році появу перших імаго клопа шкідливої черепашки за середньої його чисельності 0,3 екз./м<sup>2</sup> на посівах озимої пшениці фіксували у III декаді травня (СЕТ>12 °С=84,6 °С). У червні його чисельність зростала і сягала 2,0 екз./м<sup>2</sup>, у липні – 2,8 екз./м<sup>2</sup>. Появу личинок за середньої їх чисельності 0,5 екз./м<sup>2</sup> відмічали наприкінці III декади травня (СЕТ>12 °С=115,1 °С). За підвищення температури повітря відродження личинок продовжувалося. Щільність їх

Таблиця 3 – Динаміка чисельності імаго та личинок клопа шкідливої черепашки на посівах озимої пшениці, Бориспільський р-н

Місяць	Декада	Чисельність, екз./м <sup>2</sup>					
		2021 р.		2022 р.		2023 р.	
		імаго	L <sub>1-5</sub>	імаго	L <sub>1-5</sub>	імаго	L <sub>1-5</sub>
Травень	III	0,8	0,0	0,3	0,0	0,3	0,5
Червень	I	1,3	0,5	0,5	0,0	1,3	0,5
	II	1,8	2,3	0,8	1,8	1,8	2,8
	III	1,8	6,0	1,5	3,8	2,0	4,5
Липень	I	4,0	8,8	1,8	6,5	2,0	7,0
	II	3,0	5,0	3,5	5,3	2,8	4,3
	III	3,5	1,5	1,8	0,8	1,3	0,3
Серпень	I	1,3	0,5	0,5	0,0	0,8	0,0
	II	0,5	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0
	III	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Середнє		2,0	3,5	1,3	3,6	1,4	2,8

популяції сягала у червні 4,5 екз./м<sup>2</sup>, у липні – 7,0 екз./м<sup>2</sup>.

Окрилення клопів відбувалося наприкінці червня – початку липня за середньої СЕТ > 12 °С на рівні 371,4 °С. При цьому в динаміці спостерігалось збільшення чисельності дорослих особин клопа шкідливої черепашки. Дозрівання зерна та збирання врожаю озимої пшениці, яке припадало на I–II декади липня, призводило до переміщення імаго на інші стації для продовження живлення та накопичення жирових запасів перед міграцією до місць зимівлі та зимовою діапаузою. Додаткове живлення дає змогу шкіднику накопичувати жирові резерви і, отже, виживати в холодний період року. Зазвичай, імаго фітофага одержують додаткове живлення на посівах ярих зернових культур пізніх строків сівби, кукурудзи, на дикорослих злакових рослинах.

За перевищення ЕПШ клопа шкідливої черепашки, який становить 3–4 екз./м<sup>2</sup> для імаго та 3–5 екз./м<sup>2</sup> для личинок у фазу молочної – молочно-воскової стиглості зерна, слід проводити обробки полів озимої пшениці інсектицидами за зареєстрованих норм їх витрати. Рекомендованим є проведення хімічних обробок посівів зернових культур у період появи личинок першого віку (СЕТ > 12 °С в середньому становить 126,9 °С). Однак, враховуючи розтягнутий у часі період відкладання яєць та відродження личинок фітофага, доцільним також є застосування інсектицидів у період масової появи личинок 2–3 віку (СЕТ > 12 °С в середньому становить 147,6–212,7 °С), що припадає на II–III декади червня та збігається з фазою молочно-воскової стиглості зерна культури.

**Висновки.** Заселення посівів озимої пшениці клопами з місць зимівлі відбувалося у фазу виходу в трубку рослин культури. Масова міграція фітофага на посіви озимої пшениці у 2021–2023 рр. припадала на II–III декади травня за СЕТ > 12 °С на рівні 54,7–60,5 °С.

Початок відродження личинок клопа черепашки відмічали за СЕТ на рівні 101,5–115,1 °С наприкінці травня – першій декаді червня, що збігалось з фазами розвитку озимої пшениці: кінець цвітіння – молочно-воскова стиглість зерна.

Середні показники щільності популяції імаго клопа шкідливої черепашки на посівах озимої пшениці в 2021–2023 рр. становили 1,3–2,0 екз./м<sup>2</sup>, личинок – 2,8–3,6 екз./м<sup>2</sup>. При цьому максимума чисельності імаго фітофага сягали 2,8–4,0 екз./м<sup>2</sup>, а личинок – 6,5–8,8 екз./м<sup>2</sup>, перевищуючи ЕПШ.

Уточнено доцільність застосовувати хімічні заходи захисту проти КШЧ у період масової появи личинок 2–3 віку (СЕТ > 12 °С в середньому становить 147,6–212,7 °С), що припадає на II–III декади червня та збігається з фазою молочно-воскової стиглості зерна культури.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Melnichuk F., Melnichuk L., Alekseeva S., Retman S., Hordiienko O. Neonicotinoids against sucking pests on winter wheat stands in the Forest-Steppe Zone of Ukraine. *Annals of agrarian science*. 2019. 17(2). P. 175–179.

2. Чухрай Р. В. Хімічний захист ячменю ярого від комплексу шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. 26(4). P. 66–70. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.12>

3. Шушківська Н. І., Кривенко А. І., Вакуленко В. В. Напівтвердокрили (Hemiptera) на пшениці озимій у Лісостепу України. *Аграрні інновації*. 2024. № 25. С. 118–123.

4. Федоренко В. П. Стратегія і тактика захисту рослин. Том 2. Тактика. К.: Альфа-Стевія, 2015. 792 с.

5. Мостов'як І. І., Дем'янюк О. С., Лісовий М. М. Екологічна структура шкідливого ентомокомплексу агроценозів зернових злакових культур Центрального Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 2. С. 31–39.

6. Melnichuk F., Alekseeva S., Hordiienko O., Nychporuk O., Borysenko A. Influence of irrigation on the Sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Insecta: Heteroptera) in the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Ecological Questions*. 2023. 34(2). P. 101–107. <https://apcz.umk.pl/EQ/article/view/39157/35026>

7. Довгань С., Фецин Д., Сядриста О. Клоп шкідлива черепашка та проблема якості зерна озимої пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 6. С. 7–11.

8. Демидов О. А., Муха Т. І. Контроль чисельності хлібних клопів в агроценозі пшениці. *Пропозиція*. 2019. № 6. С. 102–104.

9. Сухомуд О. Г. Особливості біології розвитку клопа шкідливої черепашки в умовах правобережного Лісостепу та шляхи обмеження його чисельності. *Наукові доповіді НУБІП*. 2010. 18(2). С. 35–39.

10. Макуха О. В. Особливості життєвого циклу клопа шкідливої черепашки в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. с. 101–108. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.14>

11. Секун М. П. Шкідлива черепашка. К.: Світ, 2002. С. 9–11.

12. Омелюта В. П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. К.: Урожай, 1986. 294 с.

13. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. та ін. К.: Світ, 2001. 448 с.

14. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Х.: ФОР Бровін О.В., 2016. 216 с.

15. Mujgan K. Development rate and lower temperature threshold in the eggs of *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: Scutelleridae). *Insect science*. 2008. 15(2). P. 163–166. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7917.2008.00197.x>

16. Gözüaçik C., Yiğit A., Şimşek Z. Predicting the development of critical biological stages of Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae), by using sum of degree-days for timing its chemical control in wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2016. 40(4). P. 577–582.

17. Mutlu Ç., Canhilal R., Karaca V., Duman M., Gözüaçik C., Kan M. Economic threshold revision of the Sunn Pest (*Eurygaster integriceps* Put.) (Hemiptera: Scu-

telleridae) on wheat in Southeastern Anatolia Region. *Türk. entomol. bült.* 2014. 4(3). P. 157–169. DOI: <http://dx.doi.org/10.16969/teb.80534>.

## REFERENCES:

- Melnichuk, F., Melnichuk, L., Alekseeva, S., Retman, S., & Hordiienko, O. (2019). Neonicotinoids against sucking pests on winter wheat stands in the Forest-Steppe Zone of Ukraine. *Annals of agrarian science*. 17(2). 175–179.
- Chukhrai, R.V. (2023). Khimichnyy zakhyst yachmenyu yaroho vid kompleksu shkidnykiv v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny [Chemical protection of spring barley against a complex of pests in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Scientific Progress & Innovations*, 26(4), 66–70. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.12> [in Ukrainian].
- Shushkivska, N.I., Kryvenko, A.I., & Vakulenko, V.V. (2024). Napivtvverdokryli (Hemiptera) na pshenytsi ozymiy u Lisostepu Ukrayiny [Hemiptera on winter wheat in the Forest Steppe of Ukraine]. *Ahrarni innovatsiyi – Agrarian innovations*, 25, 118–123 [in Ukrainian].
- Fedorenko, V.P. (2015). *Stratehiia i taktyka zakhystu roslyn [Strategy and tactics of plant protection]*. Tactics. K.: Alpha-Stevia, 792 [in Ukrainian].
- Mostovoyak, I.I., Demyanyuk, O.S., & Lisoviy, M.M. (2020). Ekolohichna struktura shkidlyvoho entomokompleksu ahrotsenoziv zernovykh zlakovykh kultur Tsentralnoho Lisostepu Ukrayiny [Ecological structure of the harmful entomocomplex of the agrocenoses of grain cereal crops of the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Agroecological journal*]. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agroecological journal*, 2, 31–39 [in Ukrainian].
- Melnichuk, F., Alekseeva, S., Hordiienko, O., Nychporuk, O., & Borysenko, A. (2023). Influence of irrigation on the Sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Insecta: Heteroptera) in the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Ecological Questions*. 34(2). 101–107. <https://apcz.umk.pl/EQ/article/view/39157/35026>
- Dovgan, S., Feshchyn, D., & Syadrysta, O. (2008). Klop shkidlyva cherepashka ta problema yakosti zerna ozymoyi pshenytsi [Sunn pest and the problem of winter wheat grain quality]. *Karantyn i zakhyst roslyn – Quarantine and plant protection*, 6, 7–11 [in Ukrainian].
- Demidov, O.A., & Mukha, T.I. (2019). Kontrol chyselnosti khlibnykh klopiv v ahrotsenozii pshenytsi [Control of the number of cereal bugs in wheat agrocenosis]. *Propozytsiya – Journal Proposition*, 6, 102–104 [in Ukrainian].
- Sukhomud, O.G. (2010). Osoblyvosti biolohiyi rozvytku klopa shkidlyvoyi cherepashky v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu ta shlyakhy obmezheniya yoho chyselnosti [Peculiarities of the biology of the development of the Sunn pest in the conditions of the right-bank forest-steppe and ways of limiting its number]. *Naukovi dopovidi NUBIP – Scientific reports of NUBIP*, 18(2), 35–39 [in Ukrainian].
- Makukha, O.V. (2021). Osoblyvosti zhyttyevoho tsykladu klopa shkidlyvoyi cherepashky v umovakh Pivdnoy Ukrayiny [Peculiarities of the life cycle of the harmful shell bug in the conditions of Southern Ukraine]. *Tavriyskyy naukovyy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 117, 101–108. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.17.14> [in Ukrainian].
- Sekun, M.P. (2002). *Shkidlyva cherepashka [Sunn pest]*. K.: Svit, 9–11 [in Ukrainian].
- Omelyuta, V.P. (1986). *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur [Scoring for pests and diseases of agricultural crops]*. K.: Urozhay, 294 [in Ukrainian].
- Trybel, S.O., Siharova, D.D., Sekun, M.P., & Ivashchenko, O.O. et al. (2001). *Metodyky vyprobuvannya i zastosuvannya pestytsydiv [Methods of testing and applying of pesticides]*. Kyiv: Svit, 448 [in Ukrainian].
- Stankevich, S.V., & Zabrodina, I.V. (2016). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur [Monitoring of pests of agricultural crops]*. Kharkiv: FOP Brovin O.V., 216 [in Ukrainian].
- Mujgan, K. (2008). Development rate and lower temperature threshold in the eggs of *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: Scutelleridae). *Insect science*, 15(2). 163–166. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7917.2008.00197.x>
- Gözüaçik, C., Yiğit, A., & Şimşek, Z. (2016). Predicting the development of critical biological stages of Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae), by using sum of degree-days for timing its chemical control in wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(4), 577–582.
- Mutlu, Ç., Canhilal, R., Karaca, V., Duman, M., Gözüaçik, C., & Kan, M. (2014). Economic threshold revision of the Sunn Pest (*Eurygaster integriceps* Put.) (Hemiptera: Scutelleridae) on wheat in Southeastern Anatolia Region. *Türk. entomol. Bült.* 4(3), 157–169. DOI: <http://dx.doi.org/10.16969/teb.80534>.

**Мельничук Ф.С., Шатковський А.П., Довгеля О.М., Алексєєва С.А., Рудой С.А. Особливості розвитку клопа шкідливої черепашки на озимій пшениці в Центральному Лісостепу України**

**Мета статті** – визначити динаміку чисельності імаго та личинок клопа шкідливої черепашки, а також дослідити біологічні особливості його розвитку на посівах озимої пшениці, залежно від накопичення сум ефективних температур для уточнення строків проведення заходів захисту культури від цього фітофага. **Методи.** Досліди проводили на посівах озимої пшениці в 2021–2023 рр. в умовах Центрального Лісостепу України. Розмір дослідних ділянок у польових дослідах становив 50 м<sup>2</sup> (10,4х4,8 м) при 4-кратній повторності. Розподіл ділянок був рендомізованим. Впродовж періоду вегетації проводили фенологічні спостереження, обліки та постійний моніторинг чисельності фітофага. **Результати.** Вегетаційний період років досліджень характеризувався достатньою вологозабезпеченістю (ГТК – 1,23–1,58), що сприяло росту та розвитку рослин озимої пшениці. Внаслідок підвищених температур повітря у 2023 році відбувалося інтенсивне накопичення сум ефективних температур (СЕТ). На кінець вересня СЕТ>12 °С сягала 1205,8 °С, перевищивши відповідний показник 2021 р. (1078,6 °С) та 2022 р. (974,4 °С). Досліджено особливості розвитку клопа шкідливої черепашки в умовах Центрального Лісостепу України. Середня чисельність імаго клопа шкідливої черепашки на посівах озимої пшениці за роками досліджень становила 1,3–2,0 екз./м<sup>2</sup>, личинок – 2,8–3,6 екз./м<sup>2</sup>. При цьому максимумами чисельності імаго фітофага та личинок перевищу-

вали ЕПШ. Розраховано суми ефективних температур, необхідних для початку різних стадій розвитку клопа шкідливої черепашки. Відродження личинок клопа черепашки розпочиналося за суми ефективних температур на рівні 101,5–115,1 °C наприкінці травня – першій декаді червня, що збігалось з фазами розвитку озимої пшениці: кінець цвітіння – молочно-воскова стиглість зерна. SET, необхідна для початку окрилення та перетворення личинок п'ятого віку в імаго, склала 371,4 °C, що припадало на кінець червня – початок липня. Дозрівання зерна озимої пшениці та збирання врожаю у I–II декадах липня призвело до переміщення імаго на інші стадії для продовження живлення та накопичення жирових запасів перед міграцією до місць зимівлі та зимовою діапаузою. Уточнення сум ефективних температур, необхідних для різних стадій розвитку шкідника, дасть змогу прогнозувати строки проведення заходів захисту від цього шкідника на посівах озимої пшениці. **Висновки.** Заселення посівів озимої пшениці клопами з місць зимівлі відбувалося у фазу виходу в трубку рослин культури. Масова міграція фітофага на посіви озимої пшениці у 2021–2023 рр. припадала на II–III декади травня за SET > 12 °C на рівні 54,7–60,5 °C. Початок відродження личинок клопа черепашки відмічали за SET на рівні 101,5–115,1 °C наприкінці травня – першій декаді червня, що збігалось з фазами розвитку озимої пшениці: кінець цвітіння – молочно-воскова стиглість зерна. Середні показники щільності популяції імаго клопа шкідливої черепашки на посівах озимої пшениці в 2021–2023 рр. становили 1,3–2,0 екз./м<sup>2</sup>, личинок – 2,8–3,6 екз./м<sup>2</sup>. При цьому максимуми чисельності імаго фітофага сягали 2,8–4,0 екз./м<sup>2</sup>, а личинок – 6,5–8,8 екз./м<sup>2</sup>, перевищуючи ЕПШ. Уточнено доцільність застосовувати хімічні заходи захисту проти КШЧ у період масової появи личинок 2–3 віку (SET > 12 °C в середньому становить 147,6–212,7 °C), що припадає на II–III декади червня та збігається з фазою молочно-воскової стиглості зерна культури.

**Ключові слова:** озима пшениця, клоп шкідлива черепашка, фітофаг, імаго, личинка, гідротермічний коефіцієнт (ГТК), сума ефективних температур (SET).

**Melnychuk F.S., Shatkovskiy A.P., Dovhelia O.M., Alekseeva S.A., Rudoy S.A. The peculiarity of the Sunn pest development on winter wheat in the Central Forest-Steppe of Ukraine**

The aim of the research is to determine the number dynamics of adults and nymphs of the Sunn pest, as well as to investigate the biological features of its development on winter wheat crops, depending on the accumulation of the effective temperatures to clarify the terms of protective measures from this pest.

**Methods.** Trials were conducted on winter wheat crops in 2021–2023 in conditions of Central Forest Steppe of Ukraine. Size of the experimental plots in the field experiments was 50 m<sup>2</sup> (10.4x4.8 m) at the 4 times replication. Allocation of plots was randomized. During the vegetation period, phenological observations, scores and constant monitoring of the phytopha-

gous population density were carried out. **The results.** The vegetation period of the research years was characterized by sufficient moisture supply (hydrothermal coefficient – 1.23–1.58), that contributed to the growth and development of winter wheat plants. There was an intensive accumulation of sums of effective temperatures (SET) as a result of the increased air temperatures in 2023. The SET > 12 °C at the end of September 2023 reached 1205.8 °C, exceeding the corresponding indicators of 2021 (1078.6 °C) and 2022 (974.4 °C). Peculiarities of the Sunn pest development in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine were studied. An average number of adults of this pest on winter wheat crops in the years of research was 1.3–2.0 exemplars per m<sup>2</sup>, nymphs – 2.8–3.6 exemplars per m<sup>2</sup>. At the same time, the maximum numbers of adults and nymphs were higher compared to an economic threshold indicator. Sums of effective temperatures necessary for the initiation of various stages of the Sunn pest development were calculated. The revival of the Sunn pest nymphs began at the sum of the effective temperatures at the level of 101.5–115.1 °C at the end of May – the first decade of June, which coincided with the phases of the winter wheat development: the end of flowering – soft dough ripening of the grain. For the beginning of transformation of the fifth instar nymphs into adults the required SET was 371.4 °C, which occurred at the end of June – beginning of July. The ripening of winter wheat grain and harvesting in the 1st–2nd decades of July led to the migration of adults to other stations to continue feeding and accumulating fat reserves before migration to wintering sites and winter diapause. Clarification of the sums of effective temperatures required for different development stages of the pest will make it possible to predict the timing of protection measures against the Sunn pest on winter wheat crops. **Conclusions.** Colonization of winter wheat crops by bugs from wintering sites occurred in the phase of stem elongation. Mass migration of the phytophagous to winter wheat crops in 2021–2023 occurred in the 2nd–3rd decades of May (SET > 12 °C at the level of 54.7–60.5 °C). Stage of revival of Sunn pest nymphs began at the end of May – the first decade of June (SET at the level of 101.5–115.1 °C), which coincided with the phases of winter wheat development: the end of flowering – soft dough ripening of the grain. The average population density of the Sunn pest adults on winter wheat crops in 2021–2023 was 1.3–2.0 exemplars per m<sup>2</sup>, nymphs – 2.8–3.6 exemplars per m<sup>2</sup>. At the same time, the maximum numbers of phytophagous adults reached 2.8–4.0 exemplars per m<sup>2</sup>, nymphs – 6.5–8.8 exemplars per m<sup>2</sup>, exceeding the economic threshold. The feasibility of applying protective chemical measures against the Sunn pest during the period of mass appearance of larvae of the 2nd to 3rd instar (SET > 12 °C on average is 147.6–212.7 °C) has been clarified. This period occurs in the II–III decades of June and coincided with the phase milk – soft dough ripening of the harvest grain.

**Key words:** winter wheat, Sunn pest, phytophagous, imago, nymph, hydrothermal coefficient (HTC), sum of the effective temperatures (SET).