

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ *HELICOVERPA ARMIGERA* Hb. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) НА СОНЯШНИКУ В 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
АЛЕКСЄЄВА С.А. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0001-8463-4614

Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК
ДОВГЕЛЯ О.М. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0009-0006-7000-0358

ТОВ «Кортева Агрисаєнс Україна»

РУДОЙ С.А. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0009-0001-7238-0191
ТОВ «Дюпон Україна»

Постановка проблеми. В сучасних умовах виробництва соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.) вирощують у багатьох областях України, зокрема в західних регіонах. За останні 20 років площі соняшнику в Україні поступово змінювалися. Зокрема, за даними Держстату України, з 2005 р. до 2021 р. вони зросли з 3,74 до 6,62 млн. га або на 77,0 %. З 2022 р. до 2024 р. площа під посівами цієї культури знизилася з 5,29 до 4,89 млн. га або на 35,3 %, порівняно з 2021 р. Це пов'язано з економічними умовами, які склалися через війну в країні. Основною причиною вирощування агропромисловими соняшнику в тих областях, де ще 5–10 років тому він взагалі не зустрічався, є висока рентабельність його виробництва.

Серед головних чинників, які обмежують продуктивність соняшнику, слід виокремити недостатню забезпеченість вологою рослин у найбільш критичні фази їх росту і розвитку. Зрошення є умовою стабільного виробництва сільськогосподарської продукції, особливо це стосується регіонів із недостатнім та не стійким зволоженням. До таких належить понад 70 % земельних угідь в Україні. Невелика кількість опадів за значного надходження теплових ресурсів призводить до того, що ведення землеробства в південних областях, а в окремі роки і в центральних, знаходиться на межі ризику. Додатковий полив зменшує негативний вплив ґрунтової та повітряної посухи на продукційні процеси культур, оптимізує умови їх вирощування. Встановлено, що врожайність сільськогосподарських культур за додаткового зволоження майже у 2–3,5 рази більше, ніж без зрошення [1, 2].

Одним із найбільш небезпечних фітофагів соняшнику є бавовникова совка *Helicoverpa armigera* Hb. (Lepidoptera: Noctuidae). Цей шкідник є поліфагом, його гусениці можуть житися майже на 120 (за деякими даними – на 250) видах рослин [3]. На території України може давати 2–3 генерації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Донедавна ареалом шкідливості бавовникової совки вважалися південні регіони України. Проте нетипові

погодні умови, підвищення середньої річної температури повітря та, відповідно, суми ефективних температур зумовили досить суттєве збільшення чисельності та господарсько відчутної шкоди бавовникової совки в посівах кукурудзи і соняшнику лісостепової зони, зокрема Вінницької, Київської, Полтавської, Харківської, Черкаської областей [4].

Зимує лялечка у ґрунті на глибині 4–10 см. Весною, коли температура ґрунту прогріється до +16–17 °С, відбувається виліт метеликів. Літають вони до листопада, причому літ різних поколінь частково накладається (збігається в часі). Яйця відкладають урозкид по одному, рідше по два-три на листки й генеративні органи рослин. Ембріональний розвиток триває 2–12 днів. Нижній поріг розвитку гусениць фітофага складає 12 °С [5]. Спочатку личинки живляться тими частинами рослин, на яких вони відродилися. Починаючи з III віку переміщуються на генеративні органи. Тривалість розвитку гусениць становить 13–22 дні, линяють п'ять разів і проходять шість віків, яким властива така ширина головної капсули: I вік – 0,3 мм, II вік – 0,42–0,54 мм, III вік – 0,67–1,0 мм, IV вік – 1,2–1,5 мм, V вік – 1,7–2,3 мм, VI вік – 2,3–3,5 мм. У гусениць перших трьох віків дихальця на всіх сегментах округлі, у IV віці на 1–7-му черевних сегментах дихальця округлі, а на восьмому – широкоовальні; у гусениць V і VI віків усі дихальця овальні [6].

Оптимальна температура для розвитку гусениць складає 22–28 °С. Личинки досягають в останньому шостому віці 35–40 мм в довжину. Лялечки першої генерації розвиваються в ґрунті на глибині 4–10 см протягом 10–15 днів. Основним чинником переходу лялечок бавовникової совки до зимової діапаузи є зниження температур повітря та зменшення тривалості світлового дня – фотоперіоду [7, 8, 9]. Зимують лялечки в ґрунті (в «колиці»). Забарвлення лялечок варіює від темно-бурого до червонувато-коричневого; довжина 15–20 мм. В Україні впродовж вегетаційного періоду розвивається два-три покоління шкідника [10].

Для своєчасної організації заходів захисту проти основних шкідників кукурудзи, потрібно систематично проводити активний моніторинг фітосанітарної ситуації. Він дає можливість оцінити та правильно визначити поширеність, чисельність та шкідливість усіх видів фітофагів. Важливим орієнтиром для моніторингу льоту лускокрилих шкідників є підрахунок суми ефективних температур (СЕТ) [11, 12, 13]. Встановлення строків відродження гусениць бавовникової совки дає змогу вчасно проводити заходи захисту проти цього фітофага, зокрема застосувати трихограму та біологічні препарати, коли стадія розвитку фітофага є більш доступною та вразливою до їх дії.

Мета статті – уточнення особливостей розвитку бавовникової совки на посівах соняшнику в умовах Лісостепу України, що дасть змогу більш ефективно планувати та проводити заходи захисту соняшнику від цього фітофага, що є актуальним.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження було проведено за загальноприйнятими методиками [14, 15] впродовж 2021–2024 рр. в умовах Бориспільського району Київської області (координати 50°17'23.9"N 31°09'27.0"E) на посівах соняшнику гібриду П64ЛЕ25 середньо-ранньої групи стиглості. Для вивчення динаміки льоту метеликів бавовникової совки та їх чисельності у період вегетації культури здійснювали постійний моніторинг за допомогою феромонних пасток та коритець з шумуючою мелясою [16]. Гусениць виявляли, проводячи обліки на рослинах, зокрема на

листяках та кошиках соняшнику. Вік личинок визначали, вимірюючи ширину їх головної капсули. На посівах культури проводили розкопування ґрунту для виявлення лялечок фітофага.

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за вегетаційний період розраховували за формулою: $K=R*10/\Sigma t$, де R – сума опадів у міліметрах за період із температурою вище +10 °С, Σt – сума температур у градусах Цельсія (°С) за той самий час. Низький показник ГТК (менше 1) є ознакою недостатнього зволоження впродовж вегетаційного періоду [17, 18].

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 – 1,08–1,58), що сприяло росту та розвитку рослин сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику.

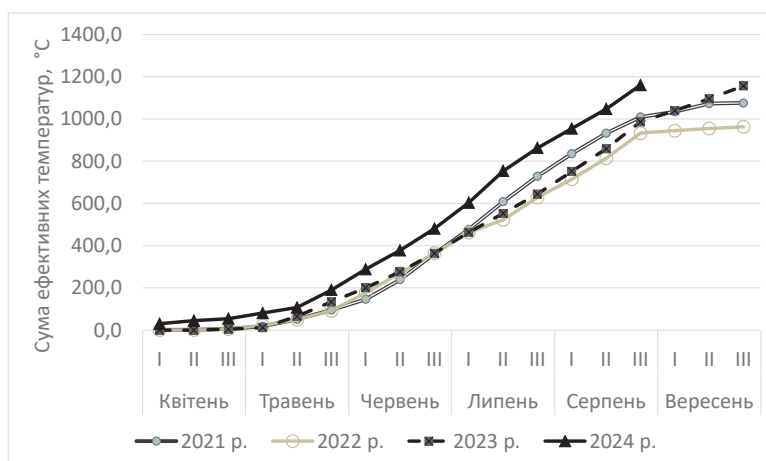
Внаслідок підвищених температур повітря, порівняно з багаторічною нормою, у 2024 році відбувалося інтенсивне накопичення сум ефективних температур (рис. 1). У 2023 р. на кінець вересня СЕТ > 2 °С складала 1157 °С, перевищивши відповідний показник 2021 р. (1078,6 °С) та 2022 р. (974,4 °С). Тоді як у 2024 році накопичення СЕТ > 12 °С сягнуло 1160 °С вже на кінець серпня, що за строками практично на один місяць випереджало 2023 р.

Таблиця 1

Метеорологічні умови вегетаційного періоду, Бориспільський р-н

Показник	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.*	Середнє багаторічне
САТ за IV-IX місяці, °С	2833,1	3007,1	3063,6	2824,0	2825,0
СЕТ (>10 °С) за IV-IX місяці, °С	1363,1	1257,7	1463,6	1444,0	1300,0
СЕТ (>12 °С) за рік, °С	1078,6	974,4	1205,8	1160,0	1040,0
Сума опадів за IV-IX місяці, мм	371,8	476,6	375,4	304,8	343,0
ГТК за IV-IX місяці	1,31	1,58	1,23	1,08	1,21

* дані на 31.08.2024 р.

**Рис. 1. Накопичення СЕТ > 12°C, Бориспільський р-н**

В умовах Київської області у 2021–2023 рр. поява імаго бавовникової совки першої генерації з лялечок, а також початок льоту метеликів припадали на останню декаду травня, тоді як у 2024 р. – на середину травня (табл. 2). Наростання суми ефективних температур призводило до масового льоту імаго та масового відкладання яєць у I–II декадах червня 2021–2023 рр. та наприкінці травня 2024 р. Загалом, через спекотні умови 2024 р. спостерігалось зміщення строків появи стадій розвитку фітофага до ранніх. При цьому у 2024 р. різниця за строками складала від 6 діб до 2-х тижнів, порівняно з 2021–2023 рр.

Розвиток гусениць першої генерації відбувався з кінця травня до III декади червня – I декади липня. Їх заляльковування припадало на кінець червня – I декаду липня, до початку або співпадаючи з початком цвітіння соняшнику. При обліках чисельність личинок фітофага на посівах соняшнику сягала 0,3–0,6 екз./м², підтверджуючи інформацію науковців, що щільність популяції гусениць у цей період не є достатньо високою для завдання економічно відчутних пошкоджень посівам соняшнику [4, 19]. Зазвичай, більшої уваги приділяють розвитку гусениць другої генерації, оскільки його розмноження є більш масовим та шкодочинним для рослин сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику.

У 2021–2023 рр. виліт перших імаго фітофага другої генерації відбувався у III декаді липня (СЕТ>12 °С=587,3–617,8 °С) (табл. 3). Масове відкладання яєць та виліт понад 50 % популяції метеликів припадали на початок серпня (СЕТ>12 °С=680,3–703,6 °С), що співпадало з фазою дозрівання соняшнику. У 2021–2023 рр. появу гусениць VI віку відмічали у II–III декадах серпня (СЕТ>12 °С=899,1–979,8 °С), при цьому соняшник перебував у фазах дозрівання насіння – повного дозрівання.

У 2023–2024 рр. спостерігали виліт метеликів третьої генерації, що обумовлено підвищенням середньої температури повітря, порівняно з багаторічним показником, та накопиченням достатньої для розвитку третьої генерації СЕТ>12 °С (1120–1160 °С). Разом з тим, виліт імаго третьої генерації у 2023 р. спостерігався в малій частині популяції бавовникової совки, лялечки яких залягали ближче до поверхні ґрунту. Інша частка лялечок перейшла до зимуючої діапаузи через зниження температури ґрунту на глибині їх залягання нижче +16 °С [5].

Порівнявши дані строків стадій розвитку бавовникової совки зі датами цвітіння гібриду соняшника середньо-ранньої стиглості, можна стверджувати, що особини першої генерації завершують свій розвиток до початку

Таблиця 2

Біологічні особливості розвитку першої генерації бавовникової совки на посівах кукурудзи, Бориспільський р-н

Фаза розвитку	Дата початку фенофази (СЕТ>12°С)			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Виліт перших імаго бавовникової совки. Початок відкладання яєць	28.05 (88,1 °С)	29.05 (83,5 °С)	23.05 (84,6 °С)	17.05 (89,4 °С)
Масовий літ метеликів бавовникової совки (більше 50 % популяції вилетіло), масове відкладання яєць, поява гусениць I віку (L ₁)	14.06 (174,3 °С)	10.06 (177,7 °С)	07.06 (178,7 °С)	29.05 (181,5 °С)
Гусінь бавовникової совки III віку (L ₃)	23.06 (278,5 °С)	22.06 (281,6 °С)	20.06 (280,6 °С)	10.06 (291,9 °С)
Гусінь бавовникової совки IV віку (L ₄)	25.06 (308,7 °С)	26.06 (314,9 °С)	23.06 (316,3 °С)	15.06 (330,9 °С)
Гусінь бавовникової совки V віку (L ₅)	30.06 (362,0 °С)	29.06 (354,4 °С)	29.06 (360,6 °С)	19.06 (371,2 °С)
Гусінь бавовникової совки VI віку (L ₆)	04.07 (407,4 °С)	03.07 (394,1 °С)	04.07 (411,6 °С)	25.06 (424,7 °С)
Заляльковування	09.07 (464,8 °С)	07.07 (441,4 °С)	09.07 (459,8 °С)	29.06 (469,4 °С)

Таблиця 3

Біологічні особливості розвитку другої генерації бавовникової совки на посівах соняшнику, Бориспільський р-н

Фаза розвитку	Дата початку фенофази (СЕТ>12°С)			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Виліт перших імаго бавовникової совки. Початок відкладання яєць	21.07 (617,8 °С)	27.07 (587,3 °С)	25.07 (598,8 °С)	12.07 (621,7 °С)
Масовий літ метеликів бавовникової совки (більше 50 % популяції вилетіло), масове відкладання яєць, поява гусениць I віку (L ₁)	29.07 (703,6 °С)	06.08 (680,3 °С)	04.08 (693,9 °С)	16.07 (705,8 °С)
Гусінь бавовникової совки III віку (L ₃)	08.08 (812,8 °С)	17.08 (787,5 °С)	14.08 (791,6 °С)	26.07 (819,1 °С)
Гусінь бавовникової совки IV віку (L ₄)	11.08 (847,6 °С)	21.08 (824,0 °С)	17.08 (826,7 °С)	29.07 (851,6 °С)
Гусінь бавовникової совки V віку (L ₅)	15.08 (883,6 °С)	24.08 (858,7 °С)	21.08 (875,7 °С)	03.08 (893,2 °С)
Гусінь бавовникової совки VI віку (L ₆)	18.08 (918,8 °С)	28.08 (899,1 °С)	26.08 (921,9 °С)	08.08 (937,9 °С)
Заляльковування	27.08 (979,8 °С)	05.09 (939,0 °С)	29.08 (965,0 °С)	13.08 (981,0 °С)
Поява імаго	-	-	23.09 (1120,0 °С)	28.08 (1160,0 °С)

цвітіння. Тому, проти гусениць фітофага, за умови перевищення ними рівня ЕПШ, можливе застосування малотоксичних хімічних засобів захисту. Тоді як масовий літ метеликів другої генерації припадає на період цвітіння (2024 р.) або відбувається через 7–10 днів після повного розкриття квіток рослинами культури (2021–2023 рр.). Враховуючи розтягнутий період цвітіння соняшнику, який може сягати 20–30 днів, а також присутність комах-запилювачів на квітках культури, слід з обережністю ставитися до проведення заходів захисту із застосуванням хімічних препаратів та більшу увагу приділяти використанню біологічних засобів захисту: трихограма, біопрепарати. При плануванні застосування хімічних засобів захисту слід проводити обстеження з виявлення гусениць фітофага. Зокрема, поява личинок 3–4 віку припадає на кінець липня – II декаду серпня, коли цвітіння соняшнику вже завершилося та культура перебуває у фазі дозрівання.

Висновки. У 2021–2023 рр. виліт імаго бавовникової совки першої генерації відбувся у III декаді травня (СЕТ>12 °C=83,5–88,1 °C). Масове відкладання яєць та виліт понад 50 % популяції метеликів припадали на I–II декади червня (СЕТ>12 °C= 174,3–178,7 °C), що співпадало з фазою 6–8 пар справжніх листків соняшнику.

Виліт перших імаго фітофага другої генерації відбувся у III декаді липня 2021–2023 рр. (СЕТ>12 °C=587,3–617,8 °C). Масове відкладання яєць та виліт понад 50 % популяції метеликів припадали на початок серпня (СЕТ>12 °C= 680,3–703,6 °C), що співпадало з фазою дозрівання соняшнику.

Через спекотні умови 2024 р. спостерігалось зміщення строків появи окремих стадій розвитку фітофага до ранніх. При цьому різниця у строках, порівняно з 2021–2023 рр. складала від 6 діб до 2-х тижнів. Накопичення СЕТ>12 °C на рівні 1120–1160 °C у 2023–2024 рр. було достатнім для появи з лялечок метеликів третьої генерації та їх наступного льоту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ромащенко М. І., Шатковський А. П., Журавльов О. В., Черевичний Ю. О. Управління краплинним зрошенням на основі використання інтернет-метеостанції i-Metos: *Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої Всесвітньому дню води «Вода і сталий розвиток»*. Київ, 2015. С. 9–12.
2. Шатковський А. П. Режими краплинного зрошення, водоспоживання та врожайність кукурудзи в зоні Степу України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2016. Вип. 95. С. 100–105.
3. Ключковський Ю. Е., Глушкова С. О., Могиліук Н. Т., Ігнат'єва О. В. Шкідливість популяції бавовникової совки та мікробіоконтроль її чисельності на посівах томатів. *Агробіологія*. 2017. №1. С. 141–146.
4. Доля М. М., Фокін А. В., Варченко Т. П., Мороз С. Ю. Трофічні зв'язки бавовникової совки за сучасних технологій вирощування соняшнику та кукурудзи в лісостепу України. *Наукові доповіді НУБІП України*. № 5 (75), 2018. 12 с.
5. Jallow M. F. A., Matsumura M. Influence of temperature on the rate of development of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Appl. Entomol. Zool.* 2001. No 36(4). P. 427–430.
6. Байдик Г. В. Бавовникова совка – багатоїдний шкідник сільськогосподарських культур. 2016. URL: <https://www.syngenta.ua/news/sonyashnik/bavovnikova-sovka-bagatoyidniy-shkidnik-silskogospodarskih-kultur>.
7. Chen C., Xia Q., Fu S., Wu X., Xue F. Effect of photoperiod and temperature on the intensity of pupal diapause in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Bulletin of Entomological Research*. 2014. Vol. 104. Issue 1. P. 12–18 URL: <https://doi.org/10.1017/S0007485313000266>.
8. Kurban A., Yoshida H., Izumi Y., Sonoda S., Tsumuki H. Pupal diapause of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): sensitive stage for thermal induction in the Okayama (western Japan) population. *Bulletin of Entomological Research*. 2007. Vol. 97. Issue 3. P. 219–223 URL: <https://doi.org/10.1017/S0007485307004956>
9. Shimizu K., Shimizu K., Fujisaki K. Timing of diapause induction and overwintering success in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hb.) (Lepidoptera: Noctuidae) under outdoor conditions in temperate Japan. *Applied Entomology and Zoology*. 2006. Vol. 41. Issue 1. P. 151–159. URL: <https://doi.org/10.1303/aez.2006.151>
10. Федоренко В. П. Стратегія і тактика захисту рослин. Стратегія. Монографія. Київ: Альфа-Стевія. 2012. Том 1. 500 с.
11. Хаблак С., Аракелян О. Моніторинг лускокрилих шкідників світловими пастками на полях агрохолдингу A.G.R. Group. 2021. URL: <https://superagronom.com/blog/840-monitoring-luskokrilih-shkidnikiv-svitlovimi-pastkami-na-polyah-agroholdingu-agr-group>.
12. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарева Л. М., Пасічник Л. П. Київ: Аграрна освіта, 2010. 223 с.
13. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Кулик М. І. Бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.): особливості розвитку, поширення та шкідливість. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. No 26(1). 37–42. URL: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.01.06>
14. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. та ін. Київ: Світ. 2001. 448 с.
15. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / Довгань С. В., Доля М. М., Борзих О. І., Мороз М. С., Ющенко Л. П. Київ: Агроосвіта. 2014. 17–18 с.
16. Winter Jr., William D. Basic Techniques for Observing and Studying Moths and Butterflies. *Lepidopterists' Society Memoir*. 2000. No 5. P. 190.
17. Meladze M. & Meladze G. Climate change: A trend of increasingly frequent droughts in Kakheti Region (East Georgia). *Annals of Agrarian Science*. 2017. No 15 (1): 96–102. URL: <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.02.011>.
18. Stoyanova A. & Georgiev M. Hydrothermic coefficients of common wheat. *Proceedings of Conference "Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor"*. Ediția a VI-a, Chișinău, Moldova. October 23–24. 2017. P. 87–90.
19. Ярошенко Л. М., Філатова Н. К., Абашин Е. Г. Бавовникова совка *Helicoverpa armigera* (Hübner,

1808) на амброзії полинолистій. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 6. С. 24–25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2013_6_10

REFERENCES:

- Romashchenko, M.I., Shatkovskiy, A.P., Zhuravlov, O.V., & Cherevychnyi, Yu.O. (2015). Upravlinnia kraplynnym zroshenniam na osnovi vykorystannia internet-metostantsii i-Metos [Management of drip irrigation based on the use of the Internet weather station i-Metos]. *Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoї Vsesvitnomu dniu vody «Voda i stalji rozvytok» – Materials of the scientific and practical conference dedicated to the World Water Day "Water and Sustainable Development"*. Kyiv, 9–12 [in Ukrainian].
- Shatkovskiy, A.P. (2016). Rezhymy kraplynnoho zroshennia, vodospozhyvannia ta vrozhaїnist kukurudzy v zoni Stepu Ukrainy [Modes of drip irrigation, water consumption and corn yield in the Steppe zone of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Silskohospodarski nauky – Taurian Scientific Bulletin. Agricultural sciences*, 95, 100–105 [in Ukrainian].
- Klechkovskiy, Yu.E., Hlushkova, S.O., Mohyliuk, N.T., & Ihnatieva, O.V. (2017). Shkidlyvist populiatcii bavovnykovoї sovky ta mikrobiokontrol yїi chyselnosti na posivakh tomativ [Harmfulness of the cotton bollworm population and microbiokontrol of its population on tomato crops]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 1, 141–146 [in Ukrainian].
- Dolia, M.M., Fokin, A.V., Varchenko, T.P., & Moroz, S.Yu. (2018). Trofichni zviazky bavovnykovoї sovky za suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannia soniashnyku ta kukurudzy v lisostepu Ukrainy [Trophic relationships of the cotton bollworm under modern sunflower and corn cultivation technologies in the forest-steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy – Scientific reports of NUBiP of Ukraine*, 5 (75), 1–12 [in Ukrainian].
- Jallow, M.F.A., & Matsumura, M. (2001) Influence of temperature on the rate of development of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Appl. Entomol. Zool.* No 36(4). P. 427–430.
- Baidyk, H.V. (2016). *Bavovnykova sovka – bahatoidnyi shkidnyk silskohospodarskykh kultur [The cotton bollworm is a polyphagous pest of agricultural crops]*. URL: <https://www.syngenta.ua/news/sonyashnik/bavovnykova-sovka-bagatoyidnyi-shkidnyk-silskogospodarskih-kultur> [in Ukrainian].
- Chen, C., Xia, Q., Fu, S., Wu, X., & Xue, F. (2014). Effect of photoperiod and temperature on the intensity of pupal diapause in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Bulletin of Entomological Research*, Vol. 104, Issue 1, P. 12–18 URL: <https://doi.org/10.1017/S0007485313000266>.
- Kurban, A., Yoshida, H., Izumi, Y., Sonoda, S., & Tsumuki, H. (2007). Pupal diapause of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): sensitive stage for thermal induction in the Okayama (western Japan) population. *Bulletin of Entomological Research*. Vol. 97. Issue 3. P. 219–223 URL: <https://doi.org/10.1017/S0007485307004956>
- Shimizu, Ken, Shimizu, Kiichi, & Fujisaki, K. (2006). Timing of diapause induction and overwintering success in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hb.) (Lepidoptera: Noctuidae) under outdoor conditions in temperate Japan. *Applied Entomology and Zoology*. Vol. 41. Issue 1. P. 151–159. URL: <https://doi.org/10.1303/aez.2006.151>
- Fedorenko, V.P. (2012). Stratehiia i taktyka zakhystu roslyn. Stratehiia [Strategy and tactics of plant protection. Strategy]. Kyiv: Alfa-Steviiia, 500 [in Ukrainian].
- Khablak, S., & Arakelian, O. (2021). Monitorynh luskokrylykh shkidnykiv svitlovymy pastkamy na poliakh ahrokhodynhu A.G.R. Group [Monitoring of lepidopteran pests with light traps in the fields of agricultural holding A.G.R. Group]. URL: <https://superagronom.com/blog/840-monitoring-luskokrylykh-shkidnykiv-svitlovymi-pastkami-na-polyah-agroholdingu-agr-group> [in Ukrainian].
- Pokozii, Y.T., Pysarenko, V.M., Dovhan, S.V. Dolia, M.M., Pysarenko, P.V., Mamchur, R.M., Bondarieva, L.M., & Pasichnyk, L.P. (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur [Monitoring of pests of agricultural crops]*. Kyiv: Aharna osvita, 223 [in Ukrainian].
- Biliavska, L.H., Biliavskiy, Yu.V., & Kulyk, M.I. (2023). Bavovnykova sovka (*Helicoverpa armigera* Hbn.): osoblyvosti rozvytku, poshyrennia ta shkidlyvist [Cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.): features of development, distribution and harmfulness]. *Scientific Progress & Innovations*, 26(1), 37–42. URL: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.01.06> [in Ukrainian].
- Trybel, S.O., Siharova, D.D., Sekun, M.P., & Ivashchenko, O.O. et al. (2001). *Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Methods of testing and applying of pesticides]*. Kyiv: Svit, 448 [in Ukrainian].
- Dovhan, S.V., Dolia, M.M., Borzykh, O.I., Moroz, M.S., & Yushchenko, L.P. (2014). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur [The monitoring of crop pests]*. Kyiv: Ahrosvita, 17–18 [in Ukrainian].
- Winter, Jr., & William, D. (2000). Basic Techniques for Observing and Studying Moths and Butterflies. *Lepidopterists' Society Memoir*. No 5. P. 190.
- Meladze, M., & Meladze, G. (2017). Climate change: A trend of increasingly frequent droughts in Kakheti Region (East Georgia). *Annals of Agrarian Science*. No 15 (1): 96–102. URL: <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.02.011>.
- Stoyanova, A., & Georgiev, M. (2017). Hydrothermic coefficients of common wheat. *Proceedings of Conference "Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor"*. Ediția a VI-a, Chișinău, Moldova. October 23–24. 2017. P. 87–90.
- Yaroshenko, L.M., Filatova, N.K., & Abashyn E.H. (2013). Bavovnykova sovka *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) na ambrozii polynolystii [Cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) on ragweed]. *Karantyn i zakhyst roslyn – Quarantine and plant protection*, 6, 24–25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2013_6_10 [in Ukrainian].

Мельничук Ф.С., Шатковський А.П., Алексеева С.А., Довгеля О.М., Рудий С.А. Особливості розвитку бавовникової совки *Helicoverpa armigera* Hb. (Lepidoptera: Noctuidae) на соняшнику в Лісостепу України

Мета статті – уточнення особливостей розвитку бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) у посівах соняшнику в умовах Лісостепу України. Це дасть змогу більш ефективно планувати та проводити

заходи захисту культури від цього фітофага, що є актуальним. **Методи.** Польові дослідження було здійснено за загальноприйнятими методиками впродовж 2021–2024 років в умовах Бориспільського району Київської області на посівах соняшнику. Впродовж періоду вегетації проводили фенологічні спостереження, обліки та оцінку пошкоджень рослин культури, постійний моніторинг льоту імаго бавовникової совки за допомогою феромонних пасток та коритець з шумючою мелясою. Здійснювали вимірювання ентомологічного матеріалу для визначення віку гусениць. **Результати.** Внаслідок підвищених температур повітря, порівняно з багаторічною нормою, у 2024 році накопичення суми ефективних температур більше $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ сягнуло $1160\text{ }^{\circ}\text{C}$ вже на кінець серпня, що за строками практично на 1 місяць випереджало попередній рік. У 2023 р. на кінець вересня $\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ сягала $1157\text{ }^{\circ}\text{C}$, перевищивши відповідний показник 2021 р. ($1078,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) та 2022 р. ($974,4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Досліджено особливості розвитку бавовникової совки у посівах соняшнику в умовах Лісостепу України. Виліт імаго першої генерації та початок відкладання яєць припадали на III-ю декаду травня. Розвиток гусениць відбувався з кінця травня до III декади червня – I декади липня. Їх заляльковування припадало на кінець червня – I декаду липня, до початку або співпадаючи з початком цвітіння соняшнику. Виліт імаго другої генерації відбувався у III декаді липня. Масове відкладання яєць та виліт понад 50 % популяції метеликів припадали на середину липня – початок серпня, що співпадало з фазою цвітіння – дозрівання соняшнику. Уточнено строки розвитку гусениць другої генерації, які припадали на кінець липня – I-III декади серпня. Гусениці старших та молодших віків зустрічалися одночасно при обліках. Їх заляльковування відбувалося у II декаді серпня – I декаді вересня, співпадаючи з фазою дозрівання насіння – повного дозрівання соняшнику. Через спекотні умови 2024 р. відбувалося зміщення строків появи окремих стадій розвитку фітофага до ранніх. Уточнення суми ефективних температур, необхідних для різних стадій розвитку шкідника, дасть змогу прогнозувати строки появи окремих стадій розвитку бавовникової совки та планувати проведення заходів захисту від цього шкідника в польових умовах. **Висновки.** У 2021–2023 рр. виліт імаго бавовникової совки першої генерації відбувався у III декаді травня ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 83,5\text{--}88,1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Масове відкладання яєць та виліт понад 50% популяції метеликів припадали на I-II декади червня ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 174,3\text{--}178,7\text{ }^{\circ}\text{C}$), що співпадало з фазою 6–8 пар справжніх листків соняшнику. Виліт перших імаго фітофага другої генерації відбувався у III декаді липня 2021–2023 рр. ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 587,3\text{--}617,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Масове відкладання яєць та виліт понад 50% популяції метеликів припадали на початок серпня ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 680,3\text{--}703,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), що співпадало з фазою дозрівання соняшнику. Через спекотні умови 2024 р. спостерігалось зміщення строків появи окремих стадій розвитку фітофага до ранніх. При цьому різниця у строках, порівняно з 2021–2023 рр. складала від 6 діб до 2-х тижнів. Накопичення $\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ на рівні $1120\text{--}1160\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2023–2024 рр. було достатнім для появи з лялечок метеликів третьої генерації та їх наступного льоту.

Ключові слова: фітофаг, гусінь, лялечка, імаго, гідротермічний коефіцієнт (ГТК), сума ефективних температур (SET).

Melnychuk F.S., Shatkovskiy A.P., Alekseeva S.A., Dovichelia O.M., Rudoy S.A. Features of the development of the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* Hb. (Lepidoptera: Noctuidae) on sunflower in the Forest-Steppe of Ukraine

The purpose of the article is to clarify the development features of the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb.) on sunflower crops in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. It will allow to plan and apply protective measures against this pest more effectively, that is relevant. **Methods.** Field research was conducted according to generally accepted methods during 2021–2024 in the conditions of Boryspil district Kyiv region on sunflower crops. During the growing season, phenological observations and scores of pest damage to crop plants were collected. Constant monitoring of the flight of cotton bollworm adults was provided using pheromone traps and troughs with noisy molasses. Measurements of entomological material to determine the instar of larvae were carried out. **The results.** Analyzing the weather conditions of 2021–2024, a significant increase in the average air temperature in 2024 compared to the long-term norm should be noted. The accumulation of the sum of effective temperatures (SET) more than $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ reached $1160\text{ }^{\circ}\text{C}$ already at the end of August 2024. It was almost one month earlier compared to the previous year. $\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ reached $1157\text{ }^{\circ}\text{C}$ at the end of September 2023, exceeding the corresponding indicator of 2021 ($1078.6\text{ }^{\circ}\text{C}$) and 2022 ($974.4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Peculiarities of cotton bollworm development on sunflower crops under the conditions of the Forest Steppe of Ukraine were studied. The flight beginning of the first-generation imago and the start of egg laying occurred in the third decade of May. Development of caterpillars took place from the end of May to the third decade of June – the first decade of July. Their pupation occurred at the end of June – the first decade of July, before the beginning or coinciding with the beginning of sunflower flowering. An appearance of the second-generation imago from pupae took place in the third decade of July. The mass laying of eggs and flight of more than 50 % of the butterfly population occurred in the middle of July – the beginning of August, which coincided with the flowering – ripening phase of the sunflower. The terms of the second-generation larvae development occurred in the end of July – the 1st–3rd decades of August. Caterpillars of older and younger instars were found at the same time at observations and scores. Their pupation took place in the 2nd decade of August – the 1st decade of September, coinciding with the seed ripening phase – the full ripening of the sunflower. Due to the hot conditions of 2024, there was a shift in the terms of the appearance of pest development stages to earlier ones. Clarification of the sum of effective temperatures required for different stages of the pest development will allow to predict and plan protective measures against this pest in field conditions. **Conclusions.** In 2021–2023, the appearance of the first-generation imago *Helicoverpa armigera* Hb. from overwintered pupae took place in the third decade of May ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 83.5\text{--}88.1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Mass laying of eggs and flight of more than 50 % of the butterfly population occurred in the 1st–2nd decades of June ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 174.3\text{--}178.7\text{ }^{\circ}\text{C}$), which coincided with the phase of 6–8 pairs leaves of sunflower. The flight of the first adults of the second generation took place in the third decade of July 2021–2023 ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 587.3\text{--}617.8\text{ }^{\circ}\text{C}$). The mass flight of imago and laying of eggs occurred at the beginning of August ($\text{SET} > 12\text{ }^{\circ}\text{C} = 680.3\text{--}703.6\text{ }^{\circ}\text{C}$), which coincided with the sunflower ripening phase. Due

to the hot conditions of 2024, there was a shift in the terms of phytophagous development stages to earlier ones. This difference in terms ranged from 6 days to 2 weeks compared to 2021–2023. An accumulation of SET>12 °C (1120–1160 °C) in 2023–2024 was sufficient

for the appearance of third-generation imago from pupae and their flight.

Key words: phytophagous, larvae, pupae, imago, Hydrothermal coefficient (HTC), Sum of effective temperatures (SET).