

Г.М. ТКАЛЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Я.А. ГАВРИЛЮК

Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України,
вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна

МОНІТОРИНГ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ ОГІРКА В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПОПЕЛИЦІ БАШТАННОЇ (*APHIS GOSSYPII* GLOVER)

Мета. Проведення моніторингу фітосанітарного стану посівів огірка в умовах закритого ґрунту, визначення видового складу домінуючих шкідників, виявлення періоду появи та розвитку попелиці баштанної (*Aphis gossypii* Glov.), оцінка щільності її популяції. **Методи.** Польовий — моніторинг виявлення і вивчення сезонної динаміки чисельності шкідників, маршрутні обстеження огірка. Досліди проводили в лабораторії мікробіологічного захисту рослин Інституту захисту рослин НААН та приватних плівкових теплицях (Київська обл., Броварський р-н). Застосовано сорти іноземної та української селекцій — Родничок F1, Кураж F1, Еколь F1. Для вивчення розвитку та динаміки чисельності попелиці баштанної на огірку в закритому ґрунті систематично проводили спостереження та обліки її чисельності. **Результати.** При проведенні моніторингу на рослинах огірка у закритому ґрунті (2023—2025 рр.) встановлено, що культуру впродовж вегетаційного періоду (весняно-літня культурозміна) заселяли: попелиця баштанна (*Aphis gossypii* Glov.), павутинний кліщ (*Tetranychidae*), трипси (*Thrips*), паросткова муха (*Delia platura* Mg.) та багатодісні шкідники. У роки досліджень домінували попелиця баштанна (*Aphis gossypii* Glov.), частка якої сягала 40,3—48,3%, і павутинний кліщ (*Tetranychidae*) — 38,5%. Спостерігалась заселеність рослин трипсами, серед яких домінував тютюновий (*Thrips tabaci* Lind) — 10%; паростковою мухою (*Delia platura* Mg.) — 0,2—0,3% та іншими поліфагами — 2,7%. Встановлено, що виліт крилатих розселювачок з місць зимівлі розпочався на початку квітня, а масове відродження личинок — на початку третьої декади квітня. Щільність популяції попелиці баштанної зростала впродовж вегетаційного періоду огірка. Максимальна її чисельність становила 37 екз./рослину. **Висновки.** Проведений моніторинг фітофагів на огірку в умовах закритого ґрунту показав, що домінуючим видом є попелиця баштанна (*Aphis gossypii* Glov.),

яка формує найвищу щільність популяції серед інших видів. Встановлення періоду її вильоту з місць зимівлі, початку заселення рослин та динаміки щільності популяції дозволяє своєчасно прогнозувати появу шкідника і визначати оптимальні строки проведення профілактичних та захисних заходів. Отримані результати мають практичне значення для розроблення системи інтегрованого захисту овочевих культур у закритому ґрунті. Вони забезпечують наукове обґрунтування регулювання чисельності попелиці з урахуванням біотичних та абіотичних факторів, сприяють зниженню пестицидного навантаження, підвищенню ефективності біологічного контролю і стабілізації фітосанітарного стану тепличних агроценозів.

моніторинг; фітосанітарний стан; попелиця баштанна; огірок; закритий ґрунт

Сучасне овочівництво закритого ґрунту є однією із провідних і перспективних галузей агропромислового виробництва України, яке передбачає збільшення площ та впровадження нових технологій, покращення якості та зниження затрат на виробництво, збільшення урожайності та забезпечення населення овочевою продукцією впродовж року.

Серед овочів, вирощуваних у закритому ґрунті, огірок (*Cucumis sativus* L.) є однією з основних культур, як у світі, так і в Україні. Тепличне господарство розвивається в країнах з різними кліматичними умовами. Площі закритого ґрунту в Україні у 2022—2023 рр. збільшилися і становили 4,65 тис. га, що на 179 га більше ніж 25 років назад. За даними Держстату в структурі виробництва овочів у закритому ґрунті, площі під культурою огірка становлять — 41,0—50,0% [1, 2]. У світі в 2023—2025 рр. вони сягали до 2,2 млн га. Світовими виробниками огірка закритого ґрунту є: Китай, Туреччина, Індія, Іран, Японія, Іспанія, Мексика, Нідерланди, Канада, Польща [3—7].

Отримання високих урожаїв значною мірою залежить від фітосанітарного стану посівів і визначається комплексом шкідників, серед яких провідне місце займають попелиці, зокрема баштанна, білокрилка теплична (*Trialeurodes vaporariorum*), кліщі (*Tetranychus urticae*), трипси (*Thrips tabaci*) та інші шкідники [8].

Попелиця баштанна (*Aphis gossypii* Glov.) є одним із найпоширеніших і найшкідливіших шкідником у закритому ґрунті, вона спричиняє втрату врожаю огірка до 30—50% [9]. *Aphis gossypii* Glov. — широкий поліфаг, що пошкоджує майже всі овочеві культури, висмоктує сік із молодих рослин, викликає деформацію листя та є переносником вірусних захворювань. За даними вчених університету Флориди та вчених Ганноверського університету імені Готфріда Вільгельма Лейбніца, попелиця баштанна шкодить більше як двадцяти сільськогоспо-

дарським культурам [10, 11]. За даними вчених Індії — шкодить рослинам, що належать до 569 видів із 103 родин [12]. За дослідженнями вчених Європи (Нідерланди, Німеччина) *Aphis gossypii* є найпоширенішим шкідником серед комплексу шкідників на огірках у закритому ґрунті. У дослідженнях вчених Туреччини *Aphis gossypii* становить 60,8% загальної кількості шкідників [13, 14]. Вивчення особливостей розвитку попелиці баштанної дасть змогу вчасно розробити та застосувати захисні заходи на огірках в закритому ґрунті.

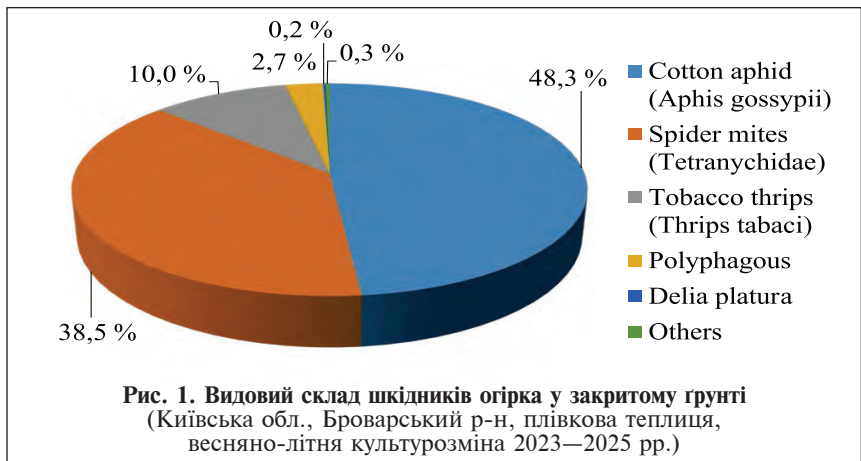
Мета роботи. Проведення моніторингу та визначення фітосанітарного стану насаджень огірка в умовах закритого ґрунту, встановлення видового складу домінуючих шкідників, зокрема попелиці баштанної (*Aphis gossypii* Glov.), вивчення її біологічних особливостей та визначення щільності заселення вегетуючих рослин відповідно до фаз розвитку.

Методика. Дослідження проводили у 2023—2025 рр. в лабораторії мікробіологічного методу захисту рослин Інституту захисту рослин НААН та приватних плівкових теплицях Київської області, Броварського району в умовах контрольованого мікроклімату. Для встановлення видового складу домінуючих шкідників на огірку в закритому ґрунті, вивчення динаміки розвитку попелиці баштанної та щільності заселення нею рослин відповідно до фаз розвитку культури проводили спостереження впродовж вегетаційного періоду (весняно-літня культурозміна) згідно із загальноприйнятими методиками. Досліди закладали на сортах іноземної та української селекції — Родничок F1, Кураж F1, Еколь F1.

Результати досліджень та обговорення. Видовий склад шкідників в умовах теплиці формується під впливом комплексу біотичних (взаємодія між шкідником і рослиною-господарем, природними ворогами) і абіотичних факторів (температура, вологість повітря, освітлення, циркуляція повітря), які визначають умови розвитку, розмноження та виживання. Оптимальною для розвитку більшості тепличних шкідників огірка була температура 16—27°C та відносна вологість 50—85% [13—17].

У період моніторингу фітосанітарного стану огірків у закритому ґрунті найбільш поширеною впродовж вегетаційного періоду була попелиця баштанна (*Aphis gossypii* Glov.). Її чисельність становила 40,3—48,3%, а ступінь заселеності — 4—5 балів. Ці показники свідчать про сприятливі умови (температура та вологість) для її розвитку. Чисельність павутинного кліща (*Tetranychus urticae*), яка становила 35,7—40,0%, і ступінь заселеності 2—3 бали варіюють залежно від мікрокліматичних умов теплиці. Трипси, переважно тютюновий (*Thrips tabaci*), які впливали на фотосинтез рослин, мали чисельність 10%. Чисельність паросткової мухи (*Delia platura* Mg.) була низькою (0,2—0,3%), але личинки її можуть пошкоджувати кореневу систему

молодих рослин, що призводить до їхньої загибелі. Інші поліфаги *Polyphagous*, які можуть пошкоджувати огірок, були визначені в незначній кількості і становили лише 2,7% (рис. 1).



У закритому ґрунті попелиця розвивається партеногенетично, утворюючи безкрилі і крилаті особини, які заселяють нижню сторону листків. Крилаті особини забезпечують розселення колоній по всій теплиці. Зимують живородні самиці. При підвищенні температури до 18—20°C починається активність крилатих самиць, які перезимували і заселяють молоді рослини. Тривалість одного покоління за температури 24—27°C та відносної вологості 70—75% становить 7—9 днів, а плодючість однієї самиці може перевищувати 80 личинок. Впродовж сезону в теплицях може формуватися 18—22 поколінь [18].

За результатами проведених досліджень *Aphis gossypii* була виявлена на всіх гібридах огірка. Її розвиток у 2023—2025 рр. розпочався з появи крилатих самиць-розселювачок, виліт яких з місць зимівлі відбувався у першій декаді квітня. Після заселення молодих рослин огірка спостерігалось поступове відродження личинок, що розпочалося в другій половині квітня, а масове відродження — у другій — на початку третьої декади квітня. На цей період припадало формування перших колоній на нижніх листках, що збігалось з активним ростом і створенням сприятливих мікрокліматичних умов у теплиці (температура 24—28°C, вологість 70—75) (табл. 1).

Щільність популяції попелиці баштанної, за даними дослідників з різних країн, варіює залежно від температури, вологості, сорту, стадії розвитку культури, щільності посадки рослин на одиницю площі, відсутності природних ворогів та інших факторів.

1. Розвиток попелиці баштанної на посівах огірків у закритому ґрунті
(Київська обл., Броварський р-н, плівкова теплиця,
весняно-літня культурозміна, 2023—2025 рр.)

Розвиток фітофага	Дати в роки досліджень		
	2023	2024	2025
Виліт крилатих розселювачок із місць зимівлі	03.04—06.04	07.04—10.04	05.04—08.04
Початок заселення рослин	05.04—08.04	08.04—12.04	09.04—13.04
Початок відродження личинок	11.04—14.04	16.04—20.04	17.04—21.04
Масове відродження личинок	14.04—17.04	18.04—21.04	20.04—23.04

Температура і вологість є провідними факторами, які впливають на розвиток, виживання та плодючість попелиці. Аналіз сучасних досліджень показав кореляцію між чисельністю попелиці баштанної, середньодобовою температурою в межах 22—30°C та вологістю 70—75%. За температури понад 30°C спостерігається зниження плодючості та пригнічення розвитку личинок, а за температур нижче 18°C розвиток попелиці різко сповільнюється. Надто сухе повітря або конденсаційна волога також негативно впливають на личинок і дорослих комах [18, 19]. За даними дослідників [20], щільність популяції попелиці баштанної варіює в діапазоні 15—35 екз./росл., залежно від регіону, фази розвитку культури і при температурі 22—30°C та відносній вологості 65—80%. Вчені Єгипту максимальну чисельність *Aphis gossypii* 25—40 екз./росл. визначали при температурі 16.76—26.37°C та вологості 49,75—84,29% [21]. За сприятливих умов і відсутності захисних заходів максимальна чисельність становила 58,6 екз./дюйм² листка [22, 23]. Науковці Китаю та Франції стверджують, що температури 32—35°C несприятливо впливають на виживання та плодючість попелиці [24]. У теплицях Іспанії застосування біологічного контролю знижує чисельність попелиці до 15—20 екз./росл. [25].

Проведеними дослідженнями встановлено динаміку поступового зростання щільності популяції *Aphis gossypii* упродовж онтогенезу огірка за температури 20—25°C, та вологості 70—80%. За таких умов середня щільність популяції у фазі бутонізації збільшилася в 2 рази (17 екз./росл.) а у фазі цвітіння майже в 3 рази (23 екз./росл.) порівняно з фазою 6—9 справжніх листків (8 екз./росл.). У період масового плодоношення кількість попелиці баштанної збільшилася до 32 екз./росл. Максимальна чисельність спостерігалася наприкінці вегетації і становила 37 екз./росл. (табл. 2). Впродовж вегетації культури огірка було сформовано 15 поколінь.

Послідовне зростання чисельності попелиці впродовж вегетаційного періоду пов'язане з оптимальними умовами середовища, наявніс-

2. Щільність популяції попелиці баштанної на посівах огірків у закритому ґрунті (Київська обл., Броварський р-н, плівкова теплиця, весняно-літня культурозміна, 2023—2025 рр.)

Фаза розвитку рослини	Щільність популяції попелиці баштанної (екз./росл.) у роки досліджень			Середня, екз./росл. 2023—2025
	2023	2024	2025	
6—9 справжніх листків	6,5—8,8	7,3—8,5	7,9—8,7	8
Бутонізація	14,3—15,5	16,5—18,0	16,7—18,2	17
Цвітіння	20,5—22,0	21,0—23,5	23,1—25,0	23
Початок плодоношення	24,7—26,5	25,0—28,5	26,0—29,0	27
Масове плодоношення	29,0—31,0	31,5—33,0	32,0—34,5	32
Кінець вегетації	34,5—36,5	35,0—38,8	36,0—39,0	37

ттю молодих рослин і високою плодючістю *Aphis gossypii*. Формування щільних колоній у другій половині вегетації призводило до значного висмоктування клітинного соку, деформації листкової пластинки та зниження фотосинтетичної активності рослин.

ВИСНОВКИ

Попелиця баштанна (*Aphis gossypii* Glov.) є домінуючим шкідником на огірках у закритому ґрунті (48,3%). Це вимагає особливої уваги під час планування заходів з фітосанітарного контролю. Необхідною умовою є врахування мікрокліматичних умови теплиці, що значною мірою впливає на чисельність та активність шкідників.

Проведення моніторингу дозволить запобігти спалахам чисельності попелиці баштанної, вивчити її розвиток, щільність заселення і розробити захисні заходи для збереження урожаю.

Фінансування. Дослідження проводили в рамках ПНД 24 «Фітосанітарна безпека, захист і карантин рослин» (Захист рослин) ДР № 0121U000091.

Конфлікт інтересів: автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Ukraine to host National Greenhouse Forum in Lviv amid rising demand for protected cultivation. URL: https://www.hortidaily.com/article/9737781/ukraine-to-host-national-greenhouse-forum-in-lviv-amid-rising-demand-for-protected-cultivation/?utm_source=chatgpt.com.
2. Кернасюк Ю. Овочівництво закритого ґрунту. Агробізнес сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/29865-ovo-chivnytstvo-zakrytoho-gruntu.html>

3. World — Cucumbers And Gherkins — Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights. URL: IndexBox <https://www.indexbox.io/blog/cucumber-and-gherkin-world-market-overview-2024-6/>
4. European Union — Area under cultivation of Cucumbers. Trading Economics. URL: European Union — Area under cultivation of Cucumbers — 2025 Data 2026 Forecast 2011-2021 Historical
5. Crops and livestock products. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
6. Україна збільшує експорт тепличних овочів, 2024. URL: <https://agroportal.ua/ru/news/rastenievodstvo/ukrajina-naroshchuye-eksport-teplichnih-ovochiv>
7. Вирощування овочів у закритому ґрунті: тренд часу. URL: <https://techhorticulture.com/vyroshhuvannya-ovochiv-u-zakrytomu-grunti-trend-chasu/>
8. Kocourek F., Beránková J., Holý K. Greenhouse cucumber pests and their management. *Crop Protection*. 2020. 137. 105218. DOI: 10.1016/j.cropro.2020.105218.
9. Ткаленко Г.М. Шкідливий ентомокомплекс овочевих культур у закритому ґрунті. Карантин і захист рослин. 2013. №4. С. 10-12. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/60/4-2013-pdf>
10. Timothy A Ebert, Cartwright B.O. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphidae). *Marh* 1997. *Southwestern Entomologist* 22(1): 116-153. URL: https://www.researchgate.net/publication/265058912_Biology_and_ecology_of_Aphis_gossypii_Glover_Homoptera_Aphidae
11. Dieckhoff C., Meyhöfer R. If Only You Could Catch Me - Catch Me If You Can: Monitoring Aphids in Protected Cucumber Cultivations by Means of Sticky Traps. *Horticulturae*, 2023. 9. 571. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9050571>.
12. Singh L.S., Bijaya P., Shantibala K., Singh T.K. Population trends of *Aphis gossypii* Glover. On *Quercus serrate* Thunberg in Manipur. *J. Aphidol.* 2014. Vol. 9. PP. 68-70. URL: https://www.researchgate.net/publication/270107417_Food_plants_of_a_major_agricultural_pest_Aphis_gossypii_Glover_Homoptera_Aphidae_from_India_An_updated_checklist
13. Topakçı N., Yükselbaba U. Determination of the pests and their natural enemies in a highland greenhouse cucumber cultivation in Antalya, Turkey. *Int. J. Trop. Insect Sci.* 2023. <https://doi.org/10.1007/s42690-023-01107-2>
14. Wageningen University & Research — Evaluation and application of parasitoids for biological control of *Aphis gossypii* in glasshouse cucumber crops (WUR research pages). URL: <https://research.wur.nl/>
15. Adly D. et al. Temperature and humidity data in cucumber greenhouses: 16.76-26.37 °C, 4.91-11.9 °C, RH 49.75-84.29 %. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 2024. URL: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-024-00806-3>

16. Optimizing greenhouse microclimate for plant pathology. PMC. 2023. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11839725/>
17. Федоренко В.П., Покозі́й Й.Т., Круть М.В. Ентомологія. Київ: Фенікс, 2013. 344 с.
18. Johari A. et al. Temporal variation in aphid abundance throughout the growing season. Open Access Research Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences, 2024. 5(1), 1-8. URL: <https://oarjbp.com/sites/default/files/OARJBP-2024-0009.pdf>
19. Seri E., Biso F., Bovesecchi G., et al. Multi-state modeling of greenhouse cucumber yield dynamics under microclimate effects. arXiv preprint arXiv:2510.11485. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2510.11485>
20. Monitoring Aphids in Protected Cucumber Cultivations. MDPI. 2023. Vol. 9, No. 5: 571. URL: <https://www.mdpi.com/2311-7524/9/5/571>
21. Adly D., et al. A sustainable approach for enhanced pest control and yield. Egyptian Journal of Biological Pest Control. 2024. 34(1), 1-9. URL: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-024-00806-3>
22. Eid A.E., El-Heneidy A.H., Hafez A.A., et al. On the control of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glov. (Hemiptera: Aphididae), on cucumber in greenhouses. Egyptian Journal of Biological Pest Control. 2018. 28:64. URL: <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0065-9>
23. Comparative evaluation of biological control programs and environmental data in cucumber greenhouses (Egypt/region). EJBPC. 2024. URL: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-024-00806-3>
24. Impact of Temperature on Survival Rate, Fecundity, and Feeding Behavior of Two Aphids, *Aphis gossypii* and *Acyrtosiphon gossypii*, When Reared on Cotton. URL: <https://doi.org/10.3390/insects12060565>
25. García R. et al. Control of *Aphis gossypii* in cucumber greenhouses of Spain using biological agents. Spanish Journal of Agricultural Research, 2020. 18(2), e10R02. DOI:10.5424/sjar/2020182-16030

Tkalenko H., ORCID: 0000-0001-9448-6600

Havryliuk Ya., ORCID: 0009-0005-7115-6621

Institute of Plant Protection of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine 33, Vasylykivska St., Kyiv, 03022, Ukraine

Monitoring of the phytosanitary condition of cucumber plantings under greenhouse conditions and features of the development of the Melon Aphid (*Aphis gossypii* Glover)

Goal. To monitor the phytosanitary condition of cucumber crops under greenhouse conditions, identify the species composition of dominant pests, determine the period of emergence and development of the melon aphid

(*Aphis gossypii* Glov.), and assess its population density. **Methods.** The field method included monitoring to detect and study the seasonal dynamics of pest populations, as well as route inspections of cucumber crops. The research was conducted at the Laboratory of Microbiological Plant Protection of the Institute of Plant Protection of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (NAAS) and in private film greenhouses (Kyiv region, Brovary district). Cucumber hybrids of both foreign and Ukrainian selection were used — *Rodnychok F1*, *Kurazh F1*, and *Ekol F1*. To study the development and population dynamics of the melon aphid on cucumbers under greenhouse conditions, systematic observations and counts of its population density were carried out. **Results.** During the monitoring of cucumber plants in greenhouses in 2023—2025, it was found that throughout the vegetation period (spring–summer crop rotation), the crops were infested by the melon aphid (*Aphis gossypii* Glov.), spider mite (Tetranychidae), thrips (*Thrips* spp.), seedcorn maggot (*Delia platura* Mg.), and several polyphagous pests. Throughout the study years, the dominant pest species was the melon aphid (*Aphis gossypii* Glov.), accounting for 40.3—48.3% of the total pest complex. The spider mite (Tetranychidae) made up 38.5%. Cucumber plants were also infested by thrips, predominantly the tobacco thrips (*Thrips tabaci* Lind.) — 10%; seedcorn maggot (*Delia platura* Mg.) — 0.2—0.3%; and other polyphagous pests — 2.7%. It was determined that the flight of winged aphid migrants from overwintering sites began in early April, with mass larval hatching occurring at the beginning of the third ten-day period of April. The population density of the melon aphid increased throughout the cucumber vegetation period, reaching a maximum of 37 individuals per plant. **Conclusions.** The conducted monitoring of polyphagous pests on cucumbers under greenhouse conditions showed that the dominant species is the melon aphid (*Aphis gossypii* Glov.), which forms the highest population density among other species. Determining the period of its flight from overwintering sites, the beginning of plant colonization, and the dynamics of population density makes it possible to timely predict pest emergence and determine optimal periods for preventive and protective measures. The obtained results have practical significance for the development of an integrated pest management (IPM) system for vegetable crops under greenhouse conditions. They provide a scientific basis for regulating aphid populations considering biotic and abiotic factors, contributing to reduced pesticide load, enhanced biological control efficiency, and stabilization of the phytosanitary condition of greenhouse agrocenoses.

monitoring; phytosanitary condition; melon aphid; cucumber; protected cultivation

REFERENCES

1. Ukraine to host National Greenhouse Forum in Lviv amid rising demand for protected cultivation. URL: <https://www.hortidaily.com/article/9737781/>

ukraine-to-host-national-greenhouse-forum-in-lviv-amid-rising-demand-for-protected-cultivation/?utm_source=chatgpt.com

2. Kernasiuk Yu. Ovochivnytstvo zakrytoho gruntu. Ahrobiznes sohodni. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/29865-ovo-chivnytstvo-zakrytoho-gruntu.html> (in Ukrainian).

3. World — Cucumbers And Gherkins — Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights. URL: IndexBox <https://www.indexbox.io/blog/cucumber-and-gherkin-world-market-overview-2024-6/>

4. European Union — Area under cultivation of Cucumbers. Trading Economics. URL: European Union — Area under cultivation of Cucumbers — 2025 Data 2026 Forecast 2011-2021 Historical

5. Crops and livestock products. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

6. Ukraina zbilshuie eksport teplychnykh ovochiv, 2024. URL: <https://agroportal.ua/ru/news/rasteniievodstvo/ukrajina-naroshchuye-eksport-teplicnykh-ovochiv> (in Ukrainian).

7. Vyroshhuvannya ovochiv u zakrytomu rrunti: trend chasu. URL: <https://tehorticulture.com/vyroshhuvannya-ovochiv-u-zakrytomu-grunti-trend-chasu/> (in Ukrainian).

8. Kocourek, F., Berankova, J., Holy, K. (2020). Greenhouse cucumber pests and their management. *Crop Protection*, 137, 105218. URL: <https://www.researchgate.net/profile/F-Kocourek-2>

9. Tkalenko H.M. (2013), Skidlyvyy entomokompleks ovochovykh kultur u zakrytomu rrunti. *Karantyn i zakhyst roslyn*. (4), 10-12. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/60/4-2013-pdf> (in Ukrainian).

10. Timothy A Ebert, Cartwright B.O. (1997). Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphidae). *Southwestern Entomologist*, 22(1), 116-153, Marh 1997. URL: https://www.researchgate.net/publication/265058912-Biology_and_ecology_of_Aphis_gossypii_Glover_Homoptera_Aphidae

11. Dieckhoff C., Meyhofer R. (2023). If Only You Could Catch Me — Catch Me If You Can: Monitoring Aphids in Protected Cucumber Cultivations by Means of Sticky Traps. *Horticulturae*, 9, 571. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9050571>

12. Singh L.S., Bijaya P., Shantibala K., Singh T.K. (2014). Population trends of *Aphis gossypii* Glover on *Quercus serrate* Thunberg in Manipur. *J. Aphidol*, 9, 68-70. URL: https://www.researchgate.net/publication/270107417_Food_plants_of_a_major_agricultural_pest_Aphis_gossypii_Glover_Homoptera_Aphidae_from_India_An_updated_checklist

13. Topakci, N., Yükselbaba U. (2023). Determination of the pests and their natural enemies in a highland greenhouse cucumber cultivation in Antalya, Turkey. *Int. J. Trop. Insect Sci.* <https://doi.org/10.1007/s42690-023-01107-2>

14. Wageningen University & Research — Evaluation and application of parasitoids for biological control of *Aphis gossypii* in glasshouse cucumber crops (WUR research pages). URL: <https://research.wur.nl/>
15. Adly D., et al. (2024). Temperature and humidity data in cucumber greenhouses: 16.76-26.37 °C, 4.91-11.9 °C, RH 49.75-84.29 %. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. URL: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-024-00806-3>
16. Optimizing greenhouse microclimate for plant pathology. *PMC*. 2023. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11839725/>
17. Fedorenko, V.P., Pokoziy, Y.T., Krut, M.V. (2013). *Entomolohiia*. Kyiv: Feniks, 344 s. (in Ukrainian).
18. Johari A. et al. (2024). Temporal variation in aphid abundance throughout the growing season. *Open Access Research Journal of Biological and Pharmaceutical Sciences*, 5(1), 1-8.
19. Emiliano Seri, Francesco Biso, Gianluigi Bovesecchi, Nikolaos Katsoulas, Cristina Cornaro. (2025). Multi-state modeling of greenhouse cucumber yield dynamics under microclimate effects. ar Xiv preprint arXiv:2510.11485. URL: <https://arxiv.org/abs/2510.11485>
20. Monitoring Aphids in Protected Cucumber Cultivations. *MDPI*. 2023, 9(5): 571. URL: <https://www.mdpi.com/2311-7524/9/5/571>
21. Adly D., et al. (2024). A sustainable approach for enhanced pest control and yield. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 34(1), 1-9. URL: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-024-00806-3>
22. Eid A.E., El-Heneidy A.H., Hafez A.A., Shalaby F.F., Adly D. (2018). On the control of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glov. (Hemiptera: Aphididae), on cucumber in greenhouses. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28:64, URL: <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0065-9>
23. Comparative evaluation of biological control programs and environmental data in cucumber greenhouses (Egypt/region). *EJBPC*. 2024. URL: <https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-024-00806-3>
- 24 Impact of Temperature on Survival Rate, Fecundity, and Feeding Behavior of Two Aphids, *Aphis gossypii* and *Acyrtosiphon gossypii*, When Reared on Cotton. URL: <https://doi.org/10.3390/insects12060565>
25. Garcia R. et al. (2020). Control of *Aphis gossypii* in cucumber greenhouses of Spain using biological agents. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 18(2), e10R02 DOI: 10.5424/sjar/2020182-16030

Надійшла до редакції: 02.10.2025

Прийнята до друку: 03.11.2025

Надруковано й опубліковано онлайн: грудень 2025