

<https://doi.org/10.61308/UIJZ2580>

Инсектицидно действие на растителни екстракти срещу памукова нощенка (*Helicoverpa armigera* Hübner) (*Lepidoptera*; *Noctuidiae*)

Сара Иванова¹, Недялка Палагачева², Стефан Рашев^{1*}

¹Институт по полски култури – Чирпан, Селскостопанска академия, София

²Аграрен Университет – Пловдив

*E mail: rashev1963@abv.bg

Резюме: Памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Hübner) е икономически важен неприятел по редица земеделски култури. Широкият кръг на хранителни гостоприемници и бързата адаптация на вида към условията на средата обуславят масовото ѝ разпространение. Като поливолтинен вид с многогодишен тип популационна динамика, в определени години числеността на популациите ѝ нараства значително, което води до стопански загуби от голям мащаб.

Експериментите са проведени в Института по полски култури – Чирпан. При лабораторни условия е изследвана ефективността на растителни екстракти от коприва (*Urtica dioica* L.), босилек (*Ocimum basilicum* L.), хвойна (*Juniperus communis* L.) и джинджифил (*Zingiber officinale* L.) срещу гъсениците на памуковата нощенка. Опитът е заложен в пет варианта и три повторения.

Резултатите показват, че растителните екстракти оказват токсично действие върху гъсениците. Най-висока ефикасност е регистрирана при екстракта от джинджифил – 99%, следван от хвойната – 94%. Екстрактът от коприва проявява ефикасност от 92%, а този от босилек – 86%.

Ключови думи: памукова нощенка; растителни екстракти; ефикасност

Insecticidous effect of plant extracts against the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hübner) (*Lepidoptera*; *Noctuidiae*)

Sara Ivanova¹, Nedyalka Palagacheva², Stefan Rashev^{1*}

¹Field Crops Institute - Chirpan, 6200, Agricultural Academy, Sofia, Bulgaria

²Agraric University of Plovdiv - Plovdiv, 4000, Bulgaria

*E mail: rashev1963@abv.bg

Sara Ivanova ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1398-1935>

Nedyalka Palagacheva ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6785-5527>

Stefan Rashev ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5334-9244>

Citation: Ivanova, S., Palagacheva, N., & Rashev, S. (2026). Insecticidous effect of plant extracts against the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hübner) (*Lepidoptera*; *Noctuidiae*). *Bulgarian Journal of Crop Science*, 63(1) 114-120 (Bg).

Abstract: The cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hübner) is an economically significant pest of various agricultural crops. Its wide range of host plants and rapid adaptation to environmental conditions contribute to its widespread distribution. As a polyvoltine species with a multiyear population dynamic, population densities can increase significantly in certain years, causing substantial economic losses.

Experiments were conducted at the Institute of Field Crops – Chirpan. Under laboratory conditions, the efficacy of plant extracts from nettle (*Urtica dioica* L.), basil (*Ocimum basilicum* L.), juniper (*Juniperus communis* L.), and ginger (*Zingiber officinale* L.) against the cotton bollworm caterpillars was tested. The experiment was set up in five variants and three repetitions.

Results showed that the plant extracts exerted toxic effects on the caterpillars. The highest efficacy was observed with ginger extract (99%), followed by juniper (94%). Nettle extract demonstrated 92% efficacy, while basil extract showed 86%.

Keywords: *Helicoverpa armigera* Hübner; plant extracts; efficacy

ВЪВЕДЕНИЕ

Памукова нощенка (*Helicoverpa armigera* Hübner) е икономически важен неприятел по редица земеделски култури в много райони по света: Азия, Европа, Океания, Африка, а напоследък в Северна и Южна Америка (Riaz et al., 2021). Тя е полифаг и напада над 300 растителни вида, като предпочита тютюн (*Nicotiana tabacum* L.), домати (*Solanum lycopersicum* L.), нахут (*Cicer arietinum* L.), памук (*Gossypium hirsutum* L.), царевица (*Zea mays* L.), соя (*Glycine max* L.) и др. (Afreen et al., 2023).

През последните години се наблюдава увеличение плътността на памуковата нощенка, което вероятно се дължи на промените се биотични и абиотични фактори, климатични условия, монокултурно отглеждане, редуцирани обработки на площите и ненавременно проведени растителнозащитни мероприятия. Понастоящем, памуковата нощенка е включена в приложение I А II към Директива 2000/29/ЕС и се счита за релевантна за целия Европейски Съюз, което изисква фитосанитарни мерки за установяването ѝ върху растения или растителни продукти (Yankova et al., 2021).

В царевичните посеви памукова нощенка се появява във фенофаза изсвияване. Най-големи повреди нанасят гъсениците от второ поколение (Pălăgeșiu and Crista, 2008; Rosca, 2009; Palagacheva et al., 2023). Натрупването на екскременти от гъсениците и остатъци след тяхното хранене допринасят за развитието на гъбни болести, което води до допълнителни загуби на реколтата (Trybel' et al., 2014).

Високият репродуктивен потенциал, широката хранителна специализация и изграждането на устойчивост към синтетични ин-

сектициди, затруднява борбата с този вид (Das, 2014). Годишните загуби от памуковата нощенка на реколтата от памук, царевица, зеленчуци, бобови култури и др. надхвърлят 2 млрд. щатски долара, а разходите за растителнозащитни мероприятия възлизат на около 1 млрд. (Rudska, 2022).

В Китай годишните икономически загуби, причинени от този вид, са повече от 5 млрд. щатски долара, като приблизително 50% от инсектицидите се използват за контрол на *H. armigera* (Czepak et al., 2013; Shi et al., 2018).

Етеричните масла и екстракти от различните растителни видове проявяват инсектицидно действие срещу вредителите (Isman, 2006).

През последните години търсенето на ботанически инсектициди се увеличава, поради факта, че те не замърсяват околната среда, съвместими са с другите методи за борба и осигуряват получаването на екологична чиста продукция (Subiyakto, 2011).

Метаноловият екстракт от *Melia dubia* инхибира растежа и има токсичен ефект срещу гъсениците на *H. armigera* (Koul et al., 2000), а екстракт от *Jatropha curcas* проявява инсектицидно действие срещу гъсениците ѝ (Solsoloy, 1995).

Редица автори: Ciniviz and Mutlu (2020); Mutlu et al. (2020); Teke and Mutlu (2021) съобщават, че растителните екстракти успешно контролират плътността на неприятелите по земеделските култури.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучванията са извършени при лабораторни условия в Института по полски култу-

ри в гр. Чирпан (средноденонощна температура $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ и относителна влажност $60\pm 5\%$). Изпитана е ефикасността на растителни екстракти от коприва (*Urtica dioica* L.), босилек (*Ocimum basilicum* L.), хвойна (*Juniperus communis* L.) и джинджифил (*Zingiber officinale* L.).

Листа и стръкове от коприва, босилек, хвойна и корени от джинджифил са изсушени върху филтърна хартия. След изсушаване растителните части се смилеха. От всеки растителен вид са взети по 50 g сух материал и са накисвани в един литър вода. Така получената смес престоява за 24 часа на тъмно място. Течността се филтрира за отстраняване на твърдите частици. Взеха са по 20 ml от всеки екстракт и се разтвориха в 100 ml дестилирана вода, и с така получената смес се третираха гъсениците.

Опитът се заложи в пет варианта, три повторения: Вариант I – контрола, Вариант II – растителен екстракт от коприва; Вариант III – растителен екстракт от босилек; Вариант IV – растителен екстракт от хвойна. Вариант V – растителен екстракт от джинджифил.

За всеки вариант в пластмасови контейнери са поставяни по 10 гъсеници на памукова ношенка, изолирани от царевични посеви, след което са третирани с растителните екстракти. Отчитанията са извършвани след 24 часа, на 3-ти, 5-ти и 7-ми ден.

Ефикасността е изчислена по формулата на *Henderson-Tilton*:

$$E = (1 - \frac{Ta.Cb}{Tb.Ca}) \cdot 100$$

Ta – брой живи във варианта след пръскане;

Tb – брой живи във варианта преди пръскане;

Ca – брой живи в контролата след пръскане;

Cb – брой живи в контролата преди пръскане.

Обработката на получените данни е извършена с пакет статистически програми Statistika 7 V.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При първото отчитане, проведено 24 часа след третирането, е установено начално токсично действие на растителните екстракти върху гъсениците на памуковата ношенка. Екстрактите от хвойна и джинджифил проявиха ефикасност от 21% и 20% съответно, докато при екстрактите от коприва и босилек не е наблюдавана първоначална активност (Фигура 1).

На третият ден ефикасността се повишава и при джинджифил тя достига - 60%, при коприва - 46%, при босилек – 40% и хвойна - 34% (Фигура 2).

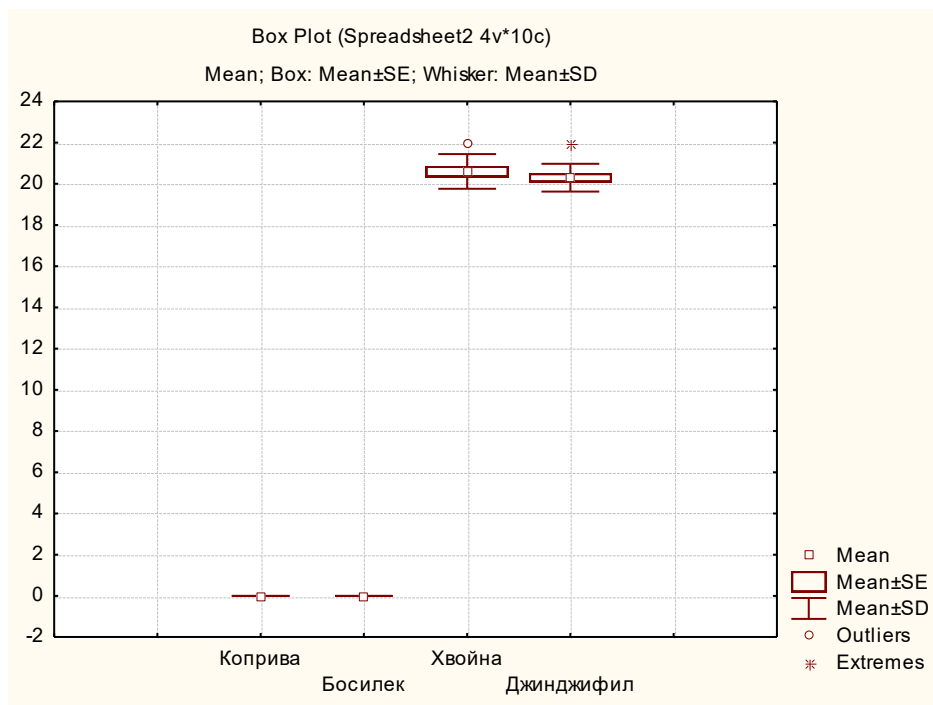
Ефикасността при екстракта от джинджифил на петият ден отново е най-висока - 82%. Интересна е картината при босилек, където активността се повишава и е почти два пъти по-висока, в сравнение с третия ден - 80%. При коприва, отчетената ефикасност е 73%, а при хвойна - 67% (Фигура 3).

Джинджифилът проявява инициално токсично действие, което постепенно се увеличава и на седмия ден приближава 99%. Интересно като факт е постепенното увеличение на активността на екстракта от хвойна, който достига 94%. При коприва, регистрираната ефикасност е 92%, а при босилек - 86% (фигура 4).

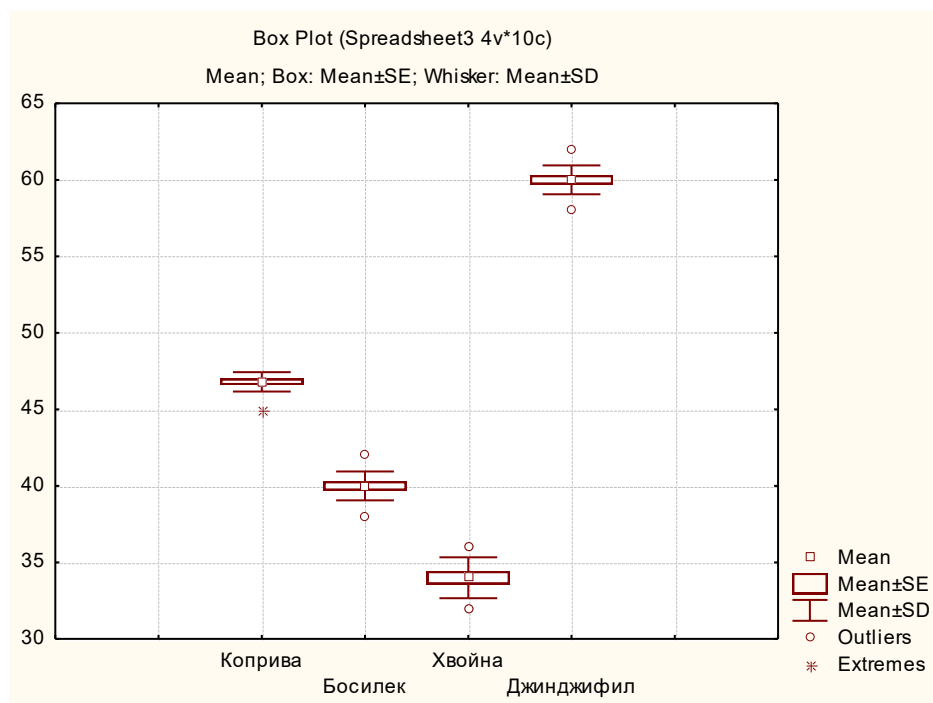
Високата токсичност, която проявяват отделните растителни видове вероятно се дължи на специфичните алкалоиди, които съдържат.

Съобщава се, че *Z. officinale* съдържа сесквитерпенов въглеродород, който е токсичен за насекомите (Atta et al., 2020). Според Maedeh et al. (2012) монотерпенови съставки, като 1,8-цинеол, α -пинен, мирцен и ар-куркумен са токсични или действат като репеленти при някои насекоми.

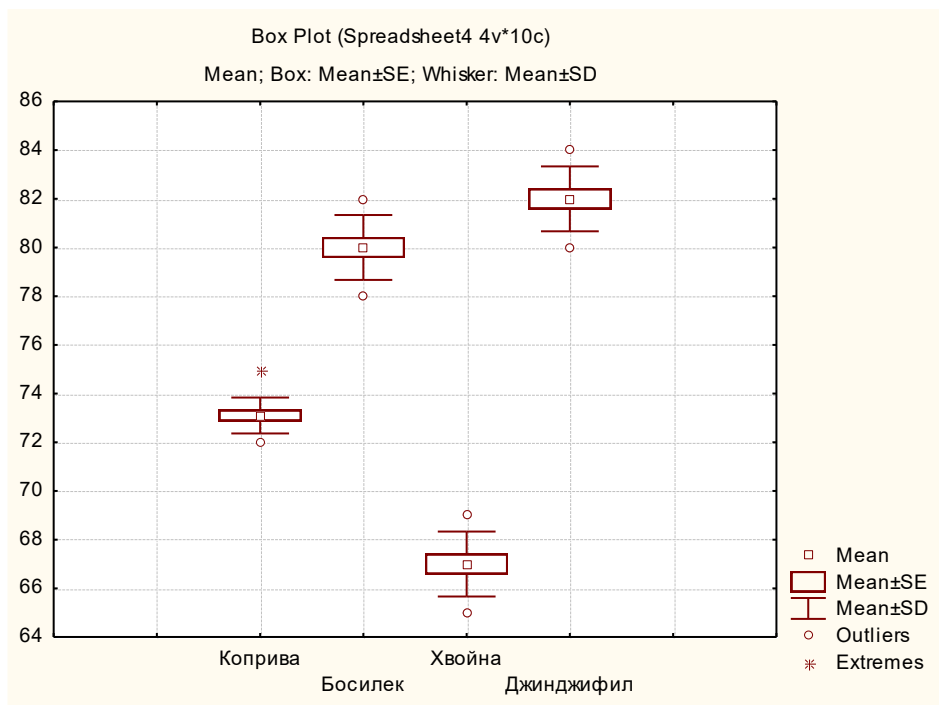
Активните вещества в копривата: терпеноиди, алкалоиди, сапонини, кумарини и феноли се намират в различни части на растението, като корени, стъбла, цветове и плодове. Те проявяват инсектицидно действие и могат да се използват за контрол на неприятелите при



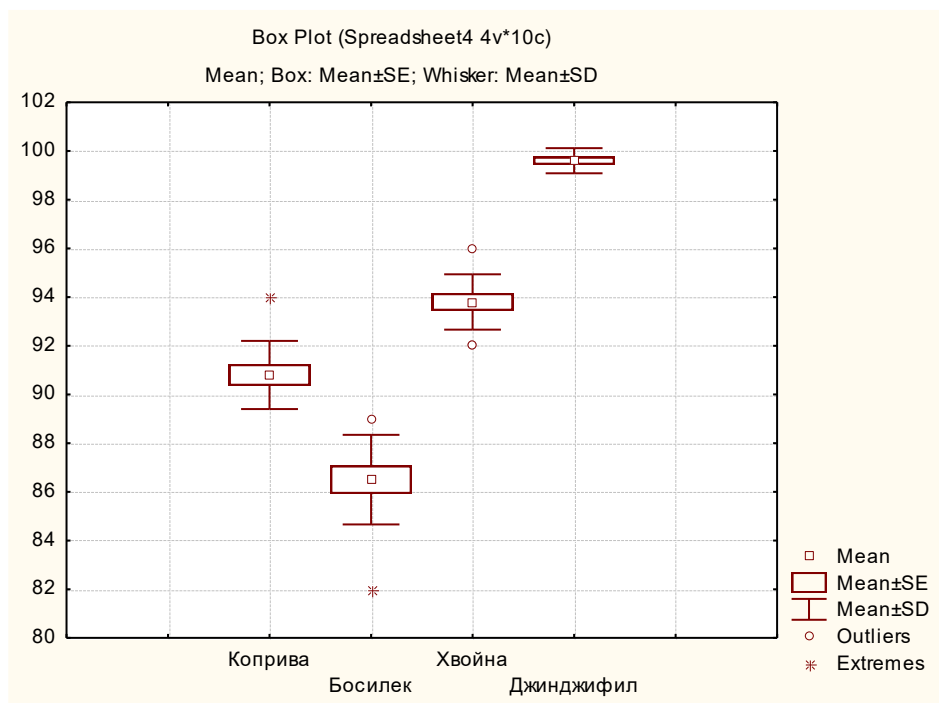
Фигура 1. Ефикасност на изпитваните растителни екстракти на 24-тия час
Figure 2. Efficacy of the tested plant extracts at 24-th hours



Фигура 2. Ефикасност на растителните екстракти на 3-тия ден
Figure 2. Efficacy of plant extracts on the third day



Фигура 3. Ефикасност на растителните екстракти на 5-тия ден
 Figure 3. Efficacy of plant extracts on the fifth day



Фигура 4. Ефикасност на растителните екстракти на 7-мия ден
 Figure 4. Efficacy of plant extracts on the seventh day

културните растения, защото са безопасни и екологично чисти (Ratnasekera and Rajapakse, 2009; Thorayia et al., 2012; Al-Joary et al., 2021).

Видовете от род *Ocimum*, произвеждат вторични метаболити, като флавоноиди, терпеноиди, феноли и алкалоиди, които проявяват противовъзпалителни, антиоксидантни и антибактериални свойства (Wojdyło et al., 2007; Albohy et al., 2022; Elansary et al., 2020; Zahran et al., 2020; Zahran et al., 2020; Zahran et al., 2021). Съдържанието на монотерпени, сескитерпени, производни на фенилпропаноиди и флавоноиди са идентифицирани в много видове от сем. *Lamiaceae*, включително *Thymus vulgaris* и *Ocimum basilicum* (Chenni et al., 2016; Al-Asmari et al., 2017), което позволява използването им като биоинсектициди.

Според Tumen et al. (2013) видовете от род *Juniperus* проявяват антибактериални, противогъбни и инсектицидни свойства.

ИЗВОДИ

Въз основа на проведените наблюдения могат да се направят следните изводи:

- Изпитаните растителни екстракти оказват токсично действие върху гъсениците на памуковата нощенка (*Helicoverpa armigera* Hübner). Най-висока ефикасност е отчетена при екстрактите от джинджифил – 99% и хвойна – 94%. При коприва регистрираната ефикасност е 92%, а при босилек – 86%.

- Растителни екстракти могат да се съчетават с другите методи за борба и да се прилагат при интегрираното и биологично производство.

ЛИТЕРАТУРА

Afreen, N., Singh, K., Sahu, P., & Singh, A. P. (2023). Biology and Management of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), *Biotica Research Today*, 5(10), 724-725.

Al-Asmari, A. K., Athar, M. T., Al-Faraidy, A. A., & Almuhaiza, M. S. (2017). Chemical composition of essential oil of *Thymus vulgaris* collected from Saudi

Arabian market. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(2), 147-150.

Albohy, A., Zahran, E. M., Abdelmohsen, U. R., Saleem, M. A., Al-Warhi, T., Al-Sanea, M. M., ... & Kamel, M. S. (2022). Multitarget in silico studies of *Ocimum menthiifolium*, family Lamiaceae against SARS-CoV-2 supported by molecular dynamics simulation. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 40(9), 4062-4072.

Al-Joary, Y. I. M. A., Al-Obaidi, R. G., & Al-Ejaidy, S. (2021). study of the repellent activity of some medicinal herbs powder against adults of *Tribolium confusum* duv.(Tenebrionidae: Coleoptera). *Plant Archives*, 21(1), 445-450.

Atta, B., Rizwan, M., Sabir, A. M., Gogi, M. D., Sabar, M., Bakhtawar, A. F., & Sarwar, M. (2020). Toxic and repellent characteristics of some plant extracts used against *Tribolium castaneum* (Herbst)(Coleoptera: Tenebrionidae) improve the grain quality of stored wheat. *Journal of Innovative Sciences*, 6(1), 1-11.

Chenni, M., El Abed, D., Rakotomanomana, N., Fernandez, X., & Chemat, F. (2016). Comparative study of essential oils extracted from Egyptian basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) using hydro-distillation and solvent-free microwave extraction. *Molecules*, 21(1), 113.

Ciniviz, G., & Mutlu, Ç. (2020). Effectiveness of some native diatomaceous earth against maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), under controlled conditions. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i šumarstv*, 66(4).

Czepak, C., Albernaz, K. C., Vivan, L. M., Guimarães, H. O., & Carvalhais, T. (2013). First reported occurrence of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. *Pesqui. Agropecuária Trop.*, 43, 110-113.

Das, S. K. (2014). Scope and relevance of using pesticide mixtures in crop protection: a critical review. *Int J Environ Sci Toxicol*, 2(5), 119-123.

Elansary, H. O., Szopa, A., Kubica, P., Ekiert, H., El-Ansary, D. O., Al-Mana, F. A., & Mahmoud, E. A. (2020). Saudi *Rosmarinus officinalis* and *Ocimum basilicum* L. polyphenols and biological activities. *Processes*, 8(4), 446.

Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual review of entomology*, 51(1), 45-66.

Koul, O., Jain, M. P., & Sharma, J. V. (2000). Growth inhibitory and antifeedant activity of extracts from *Melia dubia* to *Spodoptera litura* and *Helicoverpa armigera* larvae. *Indian Journal of Experimental Biology*, 38(1), 63-68.

Maedeh, M., Hamzeh, I., Hossein, D., Majid, A., & Reza, R. K. (2012). Bioactivity of essential oil from *Zingiber officinale* (Zingiberaceae) against three

- stored-product insect Species. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15, pp. 122-133.
- Mutlu Ç., Çiftçi V., Yeken M. Z., & Mamay, M.** (2020). The influence of different intensities of chalky spot damage on seed germination, grain yield and economic returns of red lentil. *Phytoparasitica*, 48(2), 191–202.
- Palagacheva, N., Dimova, M., & Dimitrov, Ya.** (2023). The Cotton bollworm— a dangerous enemy of agricultural crops, *Journal Plant protection*, Issue 1777. <https://www.plant-protection.com/article/1777>
- Pălăgeşiu, I., & Crista, N.** (2008). Research concerning the biology of the pest *Helicoverpa armigera* Hbn. in maize crops in the western plain conditions. *Research Journal of Agricultural Science*, 40(3), 83-88.
- Ratnasekera, D., & Rajapakse, R. H. S.** (2009). Repellent properties of plant oil vapours on pulse beetle (*Callosobruchus maculatus* L.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored green gram (*Vigna radiata* Walp.). *Tropical Agricultural Research and Extension*, 12(1), 13-14.
- Riaz, S., Johnson, J. B., Ahmad, M., Fitt, G. P., & Naiker, M.** (2021). A review on biological interactions and management of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Applied Entomology*, 145(6), 467-498.
- Roşca, I.** (2009). Research regarding interaction of mon810 biotech corn on the *Helicoverpa armigera* in Romania. *Sci. Pap. UASVM Bucharest Ser. A*, 53, 403-411.
- Rudska, N. O.** (2022). Influence of the protection system on limitation of the number of main pests in corn crops. *Agriculture and forestry. 2022, № 4 (27). P. 143-165. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-4-11.*
- Shi, Y., Wang, H., Liu, Z., Wu, S., Yang, Y., Feyereisen, R., ... & Wu, Y.** (2018). Phylogenetic and functional characterization of ten P450 genes from the CYP6AE subfamily of *Helicoverpa armigera* involved in xenobiotic metabolism. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 93, 79-91.
- Subiyakto, S.** (2011). Teknologi Pengendalian Hama Berbasis Ekologi dalam Mendukung Pengembangan Kapas. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30(3), 81-86.
- Solsoloy, A. D.** (1995). Pesticidal efficacy of the formulated physic nut, *Jatropha curcas* L. oil on pests of selected field crops. *Philippine Journal of Science (Philippines)*, 124(1), 59-74.
- Teke, M. A., & Mutlu, Ç.** (2021). Insecticidal and behavioral effects of some plant essential oils against *Sitophilus granarius* L. and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128(1), 109–119.
- Thorayia, F., Amany, K., & Samira, A.** (2012). Efficiency of pepper mint oil fumigation cowpea seeds. *Sci. J.*, 9(2), 375-383.
- Trybel', S. O., Fedorenko, V. P., & Lapa, O. M.** (2014). Sovky. Nayposhyrenishi v Ukraini vydy. *Scoops*. The most common species in Ukraine. Kyiv, 72.
- Tumen, I., Fred J. E., Carol A. C., Jeffery A.T.,** (2013). Antifungal activity of heartwood extracts from three Juniperus species, *Bio Resource* 8: 12-20.
- Wojdyło, A., Oszmiański, J., & Czemerys, R.** (2007). Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food chemistry*, 105(3), 940-949.
- Yankova, V., Staneva, E., Markova, D., & Todorov, H.** (2021). Possibility for monitoring the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hübner) in tomatoes grown in the field through the use of pheromone traps. *New knowledge Journal of science*, 10(1), 85-93.
- Zahran, E. M., Abdelmohsen, U. R., Khalil, H. E., Desoukey, S. Y., Fouad, M. A., & Kamel, M. S.** (2020). Diversity, phytochemical and medicinal potential of the genus *Ocimum* L. (Lamiaceae). *Phytochemistry Reviews*, 19(4), 907-953.
- Zahran, E. M., Abdelmohsen, U. R., Ayoub, A. T., Salem, M. A., Khalil, H. E., Desoukey, S. Y., ... & Kamel, M. S.** (2020). Metabolic profiling, histopathological anti-ulcer study, molecular docking and molecular dynamics of ursolic acid isolated from *Ocimum forskolei* Benth. (family Lamiaceae). *South African Journal of Botany*, 131, pp. 311-319.
- Zahran, E. M., Abdelmohsen, U. R., Kolkeila, A., Salem, M. A., Khalil, H. E., Desoukey, S. Y., ... & Kamel, M. S.** (2021). Anti-epileptic potential, metabolic profiling and in silico studies of the aqueous fraction from *Ocimum menthiifolium* benth, family Lamiaceae. *Natural Product Research*, 35(24), 5972-5976.

Received: November, 04, 2025; Approved: December, 25, 2026; Published: February, 2026