

## Видов състав на хищници *Coccinellidae* (Coleoptera), хранещи се с *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera; *Aphididae*) в агроценоза с ориенталски тютюн

Жеко Радев

Селскостопанска Академия, Институт по тютюна и тютюневите изделия, Марково 4108

E-mail: zhekoradev@abv.bg

### Резюме

Целта на настоящото изследване беше да се определи видовият състав на хищниците *Coccinellidae* (Coleoptera) в агроценоза на ориенталски тютюн и тяхната популационна динамика в зависимост от *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera; *Aphididae*). Пет вида хищни калинки бяха идентифицирани с различна плътност през двете години на изследване - *Coccinella septempunctata* L., *Harmonia axyridis* Pallas, *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Goeze и *Propylaea quatuordecimpunctata* L. Калинките с най-висока плътност бяха *C. septempunctata*, *H. axyridis* и *A. bipunctata*, съответно 39,7%, 26,2% и 17,5% от общия брой представители на *Coccinellidae* в агроценоза с ориенталски тютюн. Най-високата плътност на хищните калинки през 2021 г. е установена през първото и второто десетдневие на юли, а през 2022 г. през второто и третото десетдневие на юни, когато размножаването на *M. persicae* е най-високо.

**Ключови думи:** *Coccinellidae*, *Myzus persicae*, калинки, листни въшки, тютюн

## Species composition of *Coccinellidae* (Coleoptera) predators feeding on *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera; *Aphididae*) in oriental tobacco agrocenosis

Zheko Radev

Agricultural Academy, Tobacco and tobacco products institute, 4108Markovo

Corresponding author: zhekoradev@abv.bg

**Citation:** Radev, Z. (2022). Species composition of *Coccinellidae* (Coleoptera) predators feeding on *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera; *Aphididae*) in oriental tobacco agrocenosis. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 56(4), 3-9.

## Abstract

The aim of the present study was to determine the species composition of *Coccinellidae* (Coleoptera) predators in oriental tobacco agroecosystem, their population dynamics according to *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera; *Aphididae*). Five species ladybird beetles were identified in varying densities during both years of study - *Coccinella septempunctata* L., *Harmonia axyridis* Pallas, *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Goeze and *Propylaea quatuordecimpunctata* L. The ladybird beetles with the highest density were *C. septempunctata*, *H. axyridis* and *A. bipunctata*, respectively 39.7%, 26.2% and 17.5% of total number of *Coccinellidae* representatives in oriental tobacco agroecosystem. The highest density of ladybird beetles in 2021 was found in the first and second decade of July, during 2022 in the second and third decade of June when the multiplication of *M. persicae* was highest.

**Key words:** *Coccinellidae*, *Myzus persicae*, ladybirds, aphids, tobacco

## Въведение

Видовете от семейство *Coccinellidae* са разпространени в различни райони на земята. Калинките в зависимост от хранителната си специализация се делят на: фитофаги, микофаги и зоофаги. От тях най-важно значение имат зоофагите, които се хранят с акари, листни въшки и други дребни насекоми и играят важна роля в агроценозите. При калинките съществуват тесни връзки по отношение на хищническото им поведение спрямо жертвите (Hemptine et al., 1992), налични са особености в разпространението, таксономичната характеристика, изменчивост и миграцията им (Hodek, 1967; Iperiti, 1999).

Калинките са в състояние да регулират намножаването на неприятелите, поради което се използват за биологичен контрол (Khan et al., 2009). В зависимост от плътността си и динамика на развитие може да лимитират броя на растително защитните мероприятия по отношение на някои вредители.

Според Iperiti (1999), калинките са първите видове, за които е установено, че се хранят с други насекоми. С най-голямо значение от тях са седемточковата калинка *Coccinella septempunctata* L. и двуточковата *Adalia bipunctata* L. (Nikolova, 1969). *A. bipunctata* е широко разпространен афидофаг имащ широк обхват на жертви (Omkar & Pervez, 2005). *C. septempunctata* е един

най-важните хищници по света, в открити площи и оранжерии (Hodek & Michaud, 2008; Cheng et al., 2022) и се използва за биологичен контрол срещу белокрылки (Lu et al., 2012) и всички видове листни въшки (Landis et al., 2004; Michaud, 2012). Отчетена е като основен естествен неприятел при пшеница (Katare et al., 2022). Седемточковата калинка проявява висока хищническа активност срещу *Diuraphis noxia* Kurdjumov и *Aphis nerii* Fonscolombe (Hamid et al., 2020). Изследвания показват, че *C. septempunctata* притежава функционален отговор тип II спрямо жертвата (Khan & Yoldaş, 2018). Дневната ѝ консумация на листни въшки *Myzus persicae* Sulzer при тютюн варира от 2,7 до 112,0 при 14° C и от 12,4 до 157, при 23° C (Katsarou et al., 2005).

Според Ghosh & Singh (2000), листните въшки са едни от най-важните неприятели по културните растения, установени са около 5000 представители на *Aphididae* (Favret & Voegtlin, 2001). Видът *M. persicae* може да причини до 28% загуби от добива на тютюн Виржиния (Reed & Semtner, 1992).

*Adonia variegata* Goeze също се счита за един от най-важните хищници по листните въшки, като се храни с цикади (Singh et al., 1991) и ларви на *Curculionidae* (Sadeghi & Esmaili, 1992). В Украйна и Туркменистан видът е най-важният биоагент срещу листни въшки по царевица и по памук (Belikova & Kosaev, 1985;

Gumovskaya, 1985). Според Kavallieratos et al. (2002) тя представлява 64,5% от общия брой калинки при памук, нападнат от *Aphis gossypii* Glover. В България *A. variegata*, се посочва за най-важният биоагент срещу листни въшки по пипера (Natskova, 1973). Изменчивата калинка е широко разпространен афидофаг в Северна Америка (Wheeler & Stoops, 1996).

Видовете *C. septempunctata*, *A. bipunctata* и *A. variegata* регулират успешно числеността на листните въшки при маслодайната роза (Lambev, 2013). Проучване на хищници в тютюневи полета в Грузия установява най-много представители на *C. septempunctata* и *Harmonia axyridis* Pallas (Wells & McPherson, 1999).

*H. axyridis* произхожда от източна Азия. Характеризира се с голяма устойчивост и лакомия, смятан за много полезен биоагент срещу листни въшки (Koch, 2003; de Groot & Haelewaters, 2022). Разпространен по всички райони на света с изключение на Австралия и Антарктида (Hiller & Haelewaters, 2019). Видът е един от най-лошите инвазивни видове в Европа (Nentwig et al., 2018) и притежава силна имунна система (Fincham et al., 2019). Според Harizanov et al. (1996) на територията на България са установени около 40 вида калинки, но не всички са проучени.

Целта на изследването беше да се определи видовият състав на представителите от сем. *Coccinellidae*, тяхната плътност и динамика на развитие в насаждение с ориенталски тютюн в зависимост от *Myzus persicae* Sulzer.

## Материали и методи

Проучването е извършено в агроценоза с ориенталски тютюн на площ около 0,2 ha през 2021-2022 г. на територията на Институт по тютюна и тютюневите изделия - Марково. От засаждането на тютюна до прибирането му са извършвани периодични маршрутни обследвания за определяне на видовия състав и плътност на сем. *Coccinellidae* в агроценозата, както и популационната динамика на *Myzus persicae* Sulzer. Отчитането е извършено съобразно

възприетата методика, по диагоналите на площта на случаен избор по сто листният метод и чрез използване на ентомологичен сак. Определянето на видовете от сем. *Coccinellidae* е извършено по възрастни стадии (Dorokhova et al., 1989).

## Резултати и обсъждане

В резултат на порведените изследвания се установиха следните видове: *Coccinella septempunctata* L., *Harmonia axyridis* Pallas, *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Goeze and *Propylaea quatuordecimpunctata* L. От тях преобладават *C. septempunctata*, *H. axyridis* и *A. bipunctata*, съответно 39,7%, 26,2% и 17,5%. През 2021 г. бяха събрани 88 броя калинки, а през 2022 г. – 38 бр. (таблица 1).

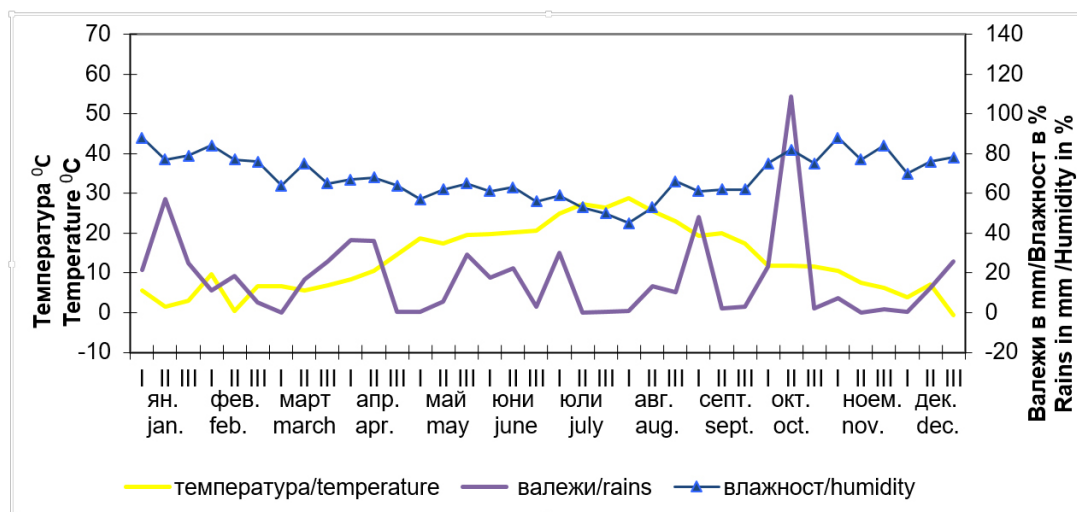
През 2022 г. периодът от втората десетдневка на март до края на втората десетдневка на април се характеризираше с по-ниски средноденонощни температури, те се движиха в рамките на 0,9° C – 12° C и по-малко валежи; месец май 2022 г. е с по-малко количество валежи; юни с по-високи температури, но повече валежи, а юли с по-малко валежи и по-ниска атмосферна влажност в сравнение с 2021 г. (фиг. 1 и фиг. 2). Така създадите се условия на средата оказаха влияние върху развитието и намножаването на прасковената листна въшка.

Периодите на намножаване на *M. persicae* се характеризираха със същевременно увеличаване популацията на афидофагите от *Coccinellidae*. С прибирането на тютюна се отчита и редуциране на плътността, както при вредните така и при полезните видове и през двете години.

В тютюневата агроценоза най-напред се констатира седемточковата калинка *C. septempunctata*. След нея се установи в по-висока плътност *H. axyridis*, известна още, като азиатска или многоцветна калинка, следвана от двуточковата *A. bipunctata*. *H. axyridis* е нов вид за България, интродуциран е от Азия (Lambev, 2013). Азиатската калинка притежава ясно изразено хищническо поведение, в това число и към видовете от *Coccinellidae*, поради

**Таблица 1.** Видов състав на *Coccinellidae* в агроценоза с ориенталски тютюн  
**Table 1.** Species composition of *Coccinellidae* in oriental tobacco agrocenosis

<i>Coccinellidae</i>	2021		2022		Общо/Total	
	Брой на 100 листа / Num- ber on 100 leaves	%	Брой на 100 листа / Num- ber on 100 leaves	%	Брой на 100 листа / Num- ber on 100 leaves	%
<i>C. septempunctata</i>	35	39,8	15	39,5	50	39,7
<i>H. axyridis</i>	22	25,0	11	28,9	33	26,2
<i>A. bipunctata</i>	16	18,2	6	15,8	22	17,5
<i>A. variegata</i>	10	11,3	4	10,5	14	11,1
<i>P. quatuordecimpunctata</i>	5	5,7	2	5,7	7	5,5
Общо/Total	88	100	38	100	126	100

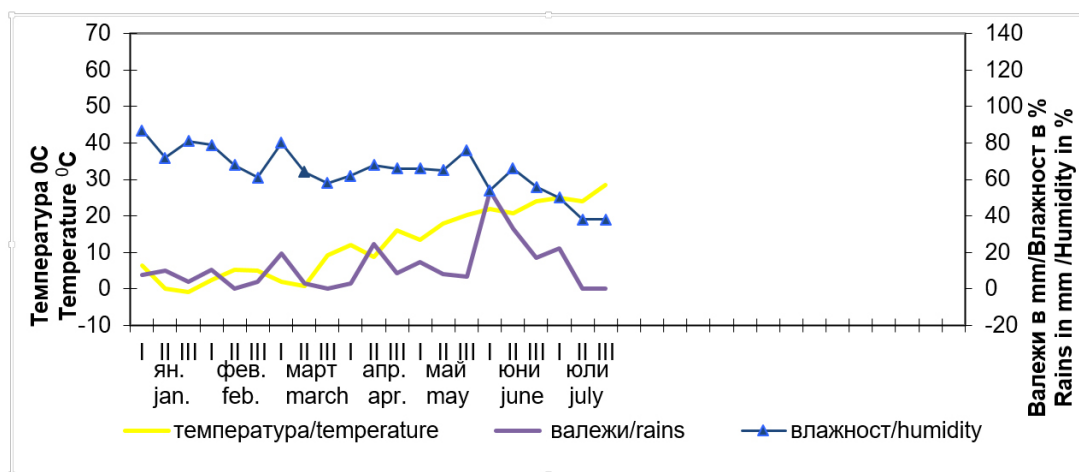


**Фиг. 1.** Динамика на климатичните фактори през 2021 г.  
**Fig. 1.** Dynamics of climatic factors during 2021

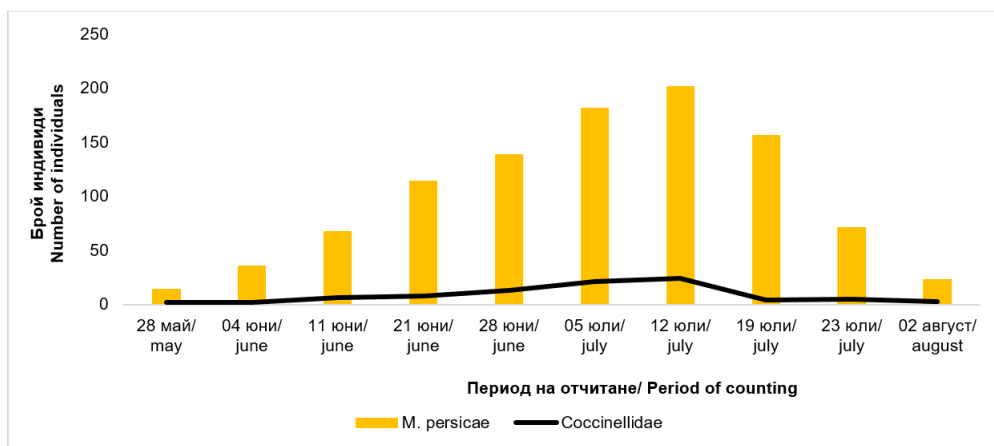
което се наблюдава нарушаване на видовия състав в екосистемите (Brown et al., 2011).

Видовете *A. variegata* и *P. quatuordecimpunctata* имащи отношение към регулирането на *M. persicae* представляват съответно 11,1% и 5,5% от общият брой. Отчетени са няколко представителя на *P. quatuordecimpunctata* и вероятно не оказват значително влияние върху популационната динамика на листната въшка. През отделните години се наблюдава сходно

разпределение на представителите на семейство *Coccinellidae* според динамиката на въшките в тютюна, въпреки че е отчетена разлика в плътността на *M. persicae*. Данните показват, че плътността на хищните калинки има пряка зависимост от плътността на въшките, до прибирането на тютюна. Наблюдават се различия в плътността на нападение в агроценозата през отделните години. Различната плътност се дължи на влиянието на климатичните фактори



**Фиг. 2.** Динамика на климатичните фактори през 2022 г.  
**Fig. 2.** Dynamics of climatic factors during 2022



**Фиг. 3.** Плътност и динамика на *M. persicae* и *Coccinellidae* през 2021 г.  
**Fig. 3.** Density and dynamics of *M. persicae* and *Coccinellidae* in 2021

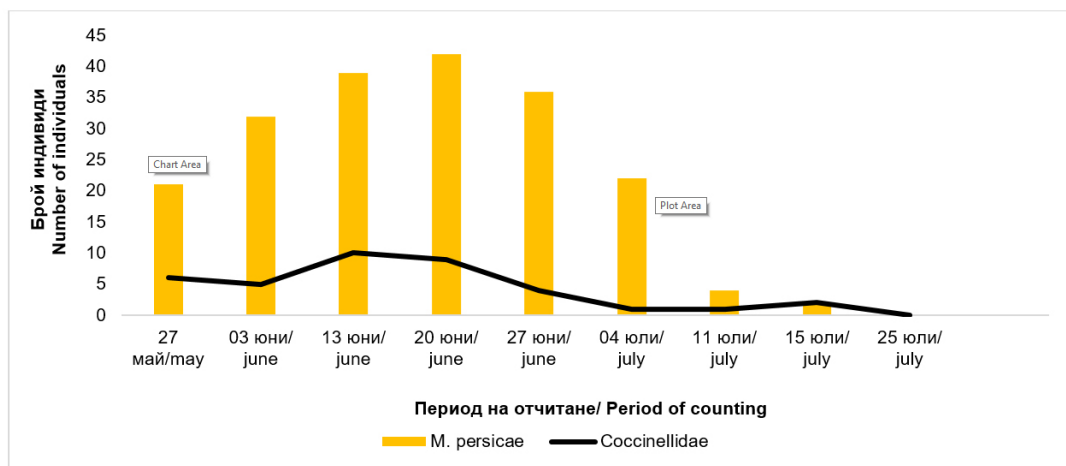
и през 2022 г. тя е изключително ниска.

Най-висока е плътността на неприятеля през 2021 г., когато прогресивно започва да нараства от 21 юни до 12 юли, след което започва лимитирането му. През 2022 г. се наблюдава изместване на пика на плътността на нападение в посева от 13 юни до 27 юни, след което също последва лимитиране на вредителя. Плътността е значително в по-ниска степен в сравнение с предходната година (фиг. 3 и фиг. 4).

Проучванията за плътност и динамика на развитие на вредители и хищници в тютюневите агроценози съчетани с информация за

метеорологичната характеристика са наложителни и необходими, както и информацията за потенциала на хищниците да унищожават вредители.

С промяната на климатичните условия ще трябва по-често опитно да се изчислява потенциалната плътност и динамика на развитие на листната въшка и калинките афидофаги, чрез периодични наблюдения върху популациите им.



Фиг. 4. Плътност и динамика на *M. persicae* и *Coccinellidae* през 2022 г.  
Fig. 4. Density and dynamics of *M. persicae* and *Coccinellidae* in 2022

## Заклучение

Установени са пет представителя от сем. *Coccinellidae* - *Coccinella septempunctata* L., *Harmonia axyridis* Pallas, *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Goeze and *Propylaea quatuordecimpunctata* L. От тях в най-висока численост са установени видовете: *C. septempunctata*, *H. axyridis* и *A. bipunctata*, съответно 39,7%, 26,2% и 17,5% в агроценоза с ориенталски тютюн. Отчита се силното размножаване на интродуцираният вид *H. axyridis*.

## Литратура

Belikova, E. V., & Kosaev, E. M. (1985). The biology of the most important species of Coccinellidae and their role in controlling aphids in a cotton-lucerne rotation. *Biologicheskikh Nauk*, 5, 61-63 (Ru).

Brown, P., Thomas, C., Lombaert, E., Jeffries, D., Estoup, A. & Handley, L. (2011). The global spread of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, dispersal and routes of invasion. *Biocontrol*, 56(4), 623-641.

Cheng, Zh., Wang, D., Han, S., Zuo, C. & He, Y. (2022). Transcriptome analysis in the thiamethoxam resistance of seven-spot ladybird beetle, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 230, 113144.

de Groot, M. D. & Haelewaters, D. (2022). Double infections of the invasive ladybird *Harmonia axyridis*. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 756972.

Dorokhova, I., Karelin, V., Chiriach, I., Korenev, A., Kostjukov, V., Kuslitsky, V., Legotay, V., Livshits, I., Matsyuk, V., Mitrofanov, V., Sekerskaya, N., Tobias, V. & Eidelberg, M. (1989). *Beneficial fauna at the orchard*. Agropromizdat, Moscow (Ru).

Favret, C. R. & Voegtlin, D. (2001). Migratory aphid habitat selection in agricultural and adjacent natural habitats. *Environmental Entomology*, 30(2), 371-379.

Fincham, W. N., Dunn, A. M., Brown, L. E., Hesketh, H. & Roy, H. E. (2019). Invasion success of a widespread invasive predator may be explained by a high predatory efficacy but may be influenced by pathogen infection. *Biological Invasions*, 21(2), 3545-3560.

Ghosh, L., & Singh, R. (2000). Biodiversity of Indian insects with special reference to aphids (Homoptera: Aphididae). *Journal of Aphidology*, 14, 113-123.

Gumovskaya, G. N. (1985). The coccinellid fauna. *Zashchita Rastenii*, 11, 43 (Ru).

Hamid, M. F., Hameed, Y., Sarmad, M., Abbas, K., Shahzaib, M., Zakria, M., Zaka, S. M. (2020). Functional Response of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) to Different Species of Aphids (Hemiptera: Aphididae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 93(4), 313-326.

Harizanov, A., Babrikova, T. & Harizanova, V. (1996). *Biological control against pests on cultivated plants*. Agropres, Sofiya (Bg).

Hemptinne, J., Dixon, A. & Coffin, J. (1992). Attack strategy of ladybird beetles (*Coccinellidae*): factors shaping their numerical response. *Oecologia*, 90(2), 238-245.

Hiller, T. & Haelewaters, D. (2019). A case of silent invasion: citizen science confirms the presence of *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) in Central America. *PLoS ONE*, 14(7), e0220082.

Hodek, I. (1967). *Bionomics and Ecology of Preda-*

- ceous Coccinellidae. *Annual Review of Entomology*, 12(1), 79-104.
- Hodek, I. & Michaud, J. P.** (2008). Why is *Coccinella septempunctata* so successful? (A point-of-view). *European Journal of Entomology*, 105(1), 1-12.
- Iperti, G.** (1999). Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1-3), 323-342.
- Katare, S., Jasrotia, P., Yadav, J. & Saharan, M. S.** (2022). Efficacy of Sulfoxaflor 12%SC Against Aphids Complex and *Coccinella septempunctata* L. in Wheat. *Indian Journal of Entomology*, 84(2), 373-376.
- Katsarou, I., Margaritopoulos, J. T., Tsitspis, J. A., Perdakis, D. Ch. & Zarpas, K. D.** (2005). Effect of temperature on development, growth and feeding of *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia convergens* reared on the tobacco aphid, *Myzus persicae* nicotianae. *BioControl*, 50, 565-588.
- Kavallieratos, N. G., Stathas, G. J., Athanassiou, C. G. & Papadoulis, G. T.** (2002). *Dittrichia viscosa* and *Rubus ulmifolius* as reservoirs of aphid parasitoids (Hymenoptera: Aphelinidae) and the role of certain coccinellid species. *Phytoparasitica*, 30(3), 231-242.
- Khan, A., Zaki, F., Khan, Z. H. & Mir, R.** (2009). Biodiversity of predaceous ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) in Kashmir. *Journal of Biological Control*, 23(1), 43-47.
- Khan, M. H. & Yoldaş, Z.** (2018). Assessment of the functional response parameters of *Coccinella septempunctata* to varying densities of *Acyrtosiphon pisum*. *Journal of Asia Pacific Entomology*, 21(4), 1165-1170.
- Koch, R. L.** (2003). The multicolored Asian ladybird, *Harmonia axyridis*: a review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. *Journal of Insect Science*, 3(32), 1-16.
- Lambev, H.** (2013). Density, Dynamics of Development and the Importance of Species of the Family Coccinellidae (Coleoptera) in the Planting of *Rosa sp.* *Plant sciences*, 50(1), 99-104 (Bg).
- Landis, D. A., Fox, T. B. & Costamagna, A. C.** (2004). Impact of multicolored Asian lady beetle as a biological control agent. *American Naturalist*, 50(3), 153-154.
- Lu, Y., Wu, K., Jiang, Y., Guo, Y. & Desneux, N.** (2012). Widespread adoption of Bt cotton and insecticide decrease promotes biocontrol services. *Nature*, 487(7407), 362-365.
- Michaud, J.** (2012). *Coccinellids in biological control Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae)*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Natskova, V.** (1973). The effect of aphid predators on the abundance of aphids on peppers. *Rastitelna Zashchita*, 21, 20-22 (Bg).
- Nentwig, W., Bacher, S., Kumschick, S., Pyšek, P. & Vilà, M.** (2018). More than “100 worst” alien species in Europe. *Biological Invasions*, 20(6), 1611-1621.
- Nikolova, V.** (1969). *Cenological studies in oil rose plantations*. BAS, Sofiya (Bg).
- Omkar, O. & Pervez, A.** (2005). Ecology of two-spotted ladybird, *Adalia bipunctata*: A review. *Journal of Applied Entomology*, 129(9-10), 465-474.
- Reed, T. D. & Semtner, P. J.** (1992). Effects of tobacco aphid (Homoptera: Aphididae) populations on flue-cured tobacco production. *Journal of Economic Entomology*, 85(5), 1963-1971.
- Sadeghi, E. & Esmaili, M.** (1992). Preying habits and hibernation site of *Coccinella septempunctata* L., *Hippodamia (Adonia) variegata* (Goeze), *Psyllobora vigintiduopunctata* L. in Karaj. *Journal Entomological Society of Iran*, 11(1/2), 5-8.
- Singh, T. V. K., Singh, K. M. & Singh, R. N.** (1991). Influence of intercropping: III. Natural enemy complex in groundnut. *Indian Journal of Entomology*, 53(3), 333-368.
- Wheeler, A. G. Jr. & Stoops, C. A.** (1996). Status and spread of the Palaearctic lady beetles *Hippodamia variegata* and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) in Pennsylvania, 1993-1995. *Entomological News*, 107(5), 291-298.
- Wells, M. L. & McPherson, R. M.** (1999). Population dynamics of three coccinellids in flue-cured tobacco and functional response of *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on tobacco aphids (Homoptera: Aphididae). *Environmental Entomology*, 28(4), 768-773.