

Популационна динамика на листните въшки при зимуващ овес (*Avena sativa* L.), отглеждан в биологично и конвенционално земеделие

Василина Манева*, Дина Атанасова

Институт по земеделие – Карнобат

E-mail*: maneva_ento@abv.bg

Резюме

Изследването е проведено в сертифицирано биологично и опитно конвенционално поле на ИЗ – Карнобат в периода 2015/16 - 2017/18 година, върху овес сорт Кехлибар. Проследена е числената динамика на листните въшки в двата типа земеделие, както и факторите, които им влияят. В периода на проучването при биологично и конвенционално отглеждане на овеса, от листните въшки се наблюдава основно видът *Sitobion avenae* L. Плътноста на листните въшки е по-висока в конвенционално земеделие. Начинът на отглеждане на овеса, влияе върху съдържанието на суров протеин в зърно, което корелира с нападението от листни въшки. Начинът на отглеждане на овеса, влияе върху числеността на цъфтящата растителност, която е в пряка корелация с паразитоидите, регулиращи плътността на листните въшки.

Ключови думи: овес, листни въшки, числена динамика, плевели, биологично и конвенционално земеделие

Population dynamic of aphids in wintering oats (*Avena sativa* L.) in organic and conventional farming

Vasilina Maneva*, Dina Atanasova

Institute of Agriculture – Karnobat, Bulgaria

E-mail*: maneva_ento@abv.bg

Abstract

Maneva, V., & Atanasova, D. (2020). Population dynamic of aphids in wintering oats (*Avena sativa* L.) in organic and conventional farming. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 54(4), 96-104.

The experiment was carried out in a organical field and conventional field on the Institute of Agriculture – Karnobat in the period 2015/16 - 2017/18, using Kehlibar oat. The population dynamics

of aphids in oats in both types of agriculture and the factors that influence them are studied. During the study period in organic and conventional oat cultivation, aphids were mainly observed in the species *Sitobion avenae* L. The density of aphids is higher in conventional farming. The way oats are grown affects the content of crude protein in the grain, which correlates with the attack of aphids. The way oats are grown affects the number of wildflowering, which is in direct correlation with the parasitoids that regulate the density of aphids.

Key words: oats, aphids, numerical dynamics, weeds, organic and conventional farming

Зърнено-житните култури имат голямо стопанско значение. Овесът е култура, която се отглежда за зърно, притежава висока хранителна стойност и се използва за диетични храни и фураж за животни (Webster, 1996; Savova, et al., 2005). Здравословното хранене се превърна в една от основните тенденции на хранителния пазар (Makarova, 2006; Bozhanova & Dechev, 2009; Decker et al., 2014; Tripathi, et al., 2018). В резултат на това все повече фермери в Европа и света започват да произвеждат биологични пшеница, тритикале, ечемик, овес и др. и да ги предлагат на пазара (Bozhanova & Dechev, 2009).

Листните въшки са едни от основните неприятели по зърнено-житните култури (Dean, 1974; Dixon, 1987; Vickerman & Wratten, 1979). Пряката вреда се състои в механичните повреди, а косвената - в промяна на метаболизма в повредените органи под действието на ензими, токсини, хормони и вируси. Най-сериозни поражения въшките причиняват пренасяйки вирусни болести, които могат да компрометират цялата реколта или значително да намалят добива на зърно (Grigorov, 1980a; Grigorov, 1980b; Kovachevskiy et al., 1999; Krasteva & Bakardzhieva, 2000).

В Югоизточна България в посевите от зимуващ овес са установени три вида листни въшки - *Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum* и *Rhopalosiphum padi*, като преобладаващите видове зависят от агрометеорологичните условия на годините (Maneva, 2012)

Значително влияние върху популационната численост на листните въшки, оказват различни фактори, един от които е хранителния режим на

културата, респективно торенето и почвеното плодородие. Установено е, че числеността на въшките се повишава при едностранно азотно торене (Hamisch, 1980; Hamisch & Grapel, 1980; Honek, 1991; Morales et al, 2001; Nevo & Coll, 2001; Men et al, 2004). Grigorov (1980b), Aqueel & Leather (2011) и др. доказват, че повишеното съдържание на азот в растенията, отглеждани с високи торови норми, стимулира плодovitостта на въшките и че едностранното азотно торене на културните растения нарушава биоценологичното равновесие и води до масово размножаване на неприятелите.

Целта на настоящето изследване е да се сравни влиянието на системите на отглеждането върху популационната динамика на листните въшки при зимуващ овес.

Материал и методи

Изследването е проведено в сертифицирано (от „Балкан БиоСерг“) опитно биологично и опитно конвенционално поле на ИЗ – Карнобат в периода 2015/16 - 2017/18 година с овес сорт Кехлибар. Опитът е заложен във всяко поле по метода на дългите парцелки, в четири повторения, по 25 m². В конвенционалното поле овесът е отглеждан по приетата технология (Savova, et al., 2005), а в биологичното – в съответствие с Наредба 1/2013 за прилагане на правилата на биологично производство.

Проследена е числената динамика на листните въшки при овеса в двата типа земеделие, чрез отчитане на неприятелите (нормалните и паразитираните) на 10 места по 10 овесени стъбла (брой/стъбло по Dewar

et al., 1982), ежеседмично от края на април до началото на юни. Проследена е плътността на най-разпространените цъфтящи плевели в този период при овеса в двата типа земеделие. Използвани са метровки $0,25 \text{ m}^2$ в четири повторения, като резултатите са преизчислени за 1 m^2 . Плевелите са определени по Delipavlov et al., (2011). Биохимичните показатели на овеса са анализирани в лабораторията по Биохимия на ИЗ – Карнобат. За обработване на данните са използвани програмите BIO и Statistica. Биохимичните показатели на овесеното зърно са обработени чрез дисперсионен анализ. Чрез корелационен анализ са установени зависимостите между биохимичните показатели и нападението от листни въшки, както и между цъфтящите плевели и паразитираните листни въшки в двата типа земеделие.

Резултати и обсъждане

През периода на проучването две от годините – 2016 и 2018 са с валежи над нормата за месец май, а през 2017 г. в наблюдаваните периоди, валежите са под нормата. Валежите са разпределени неравномерно по месеците, но осигуряват влагата през определени периоди и условията за зърнено-житните култури са благоприятни (фиг. 1). През май 2018 година падна градушка, която унищожи цялата реколта.

При биологично и конвенционално отглеждане на овеса, в периода на проучването, от листните въшки се наблюдава основно видът *Sitobion avenae* (L.). При овеса в конвенционално поле листните въшки достигат най-висока численост в средата на месец май и през трите години. 2017 година се явява най-благоприятна за развитието им и през втората десетдневка на месеца достигат максимум от 32 бр./стъбло (фиг. 2). При овеса, отглеждан в биологично поле, въшките следват същата тенденция, но числеността им е много по-ниска. Максимумът, който достигат е през втората десетдневка на месец май 2017 година – 8 броя на стъбло (фиг. 3).

Изследвани са биохимичните показатели

на овес, отглеждан в два типа земеделие (таблица 1). Съдържанието на суров протеин в зърно на овеса от биологично земеделие е статистически доказано по-нисък процент, от този в зърното, отглеждан конвенционално. Разликите в съдържанието на нишесте и пепели са недоказани, но съдържанието на фибрите в зърното на овеса от биологичното поле статистически доказано са повече, от тези на зърното в конвенционално. По наше предположение, наличието на повече фибри и по-малко протеин в овеса, отглеждан в биологично земеделие, вероятно е причина за по-слабото му нападение от листни въшки, което потвърждава тезата на Morales et al., (2001) Nevo & Coll, (2001); Men et al., (2004) при другите култури.

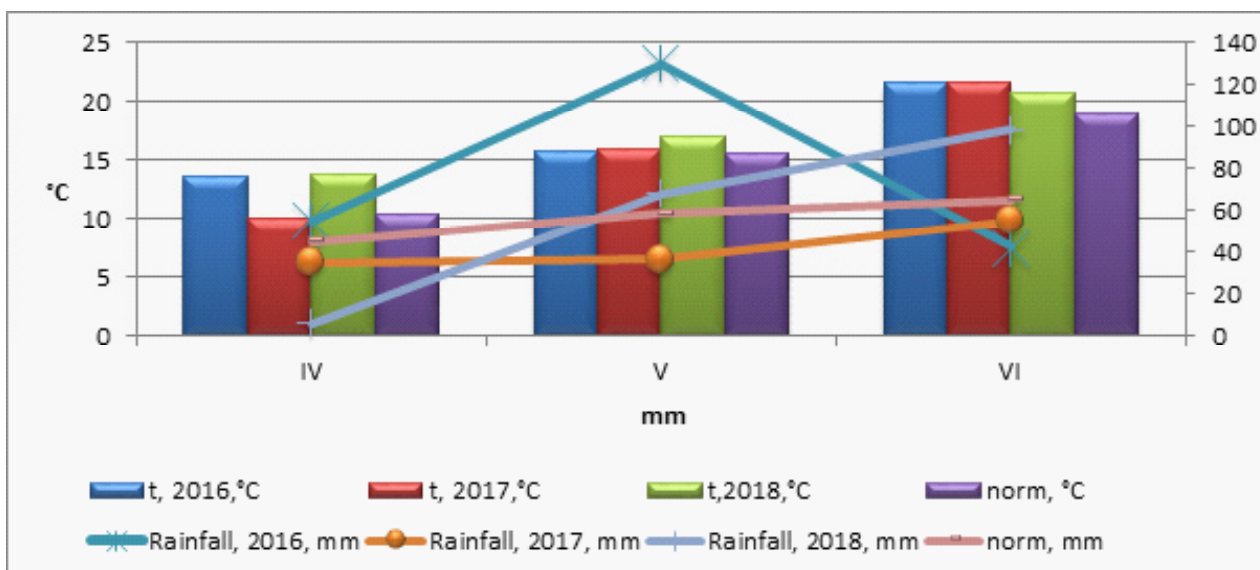
Системата на отглеждане и конкретно запасеността на азота в почвата, влияе върху съдържанието на суров протеин в зърното на овеса, който е по-висок при конвенционалното земеделие. Тъй като и нападението от листни въшки в този вариант на опита е значително повече, потърсихме връзка между двете. Корелацията се оказа много висока (фиг. 4), което потвърждава тезата на Grigorov (1980), Morales et al., (2001) и Aqueel & Leather, (2011), че листните въшки се хранят с протеин и предпочитат такива растения, както и високото съдържание на протеин увеличава плодовитостта им, което води до по-висока численост.

При отчитането на паразитираните листни въшки, се наблюдава, че те преобладават в биологичното земеделие (фиг. 5). Известна е тезата, че възрастните паразитоиди се хранят по цъфтящата растителност, като например *Diadegma insulare* – с *Brassica kaber* (D.C.) и *Daucus carota* L. (Kaytazov, 1982; Patriquin et al., 1988; Clements et al., 1995; Idris & Grafius, 1995).

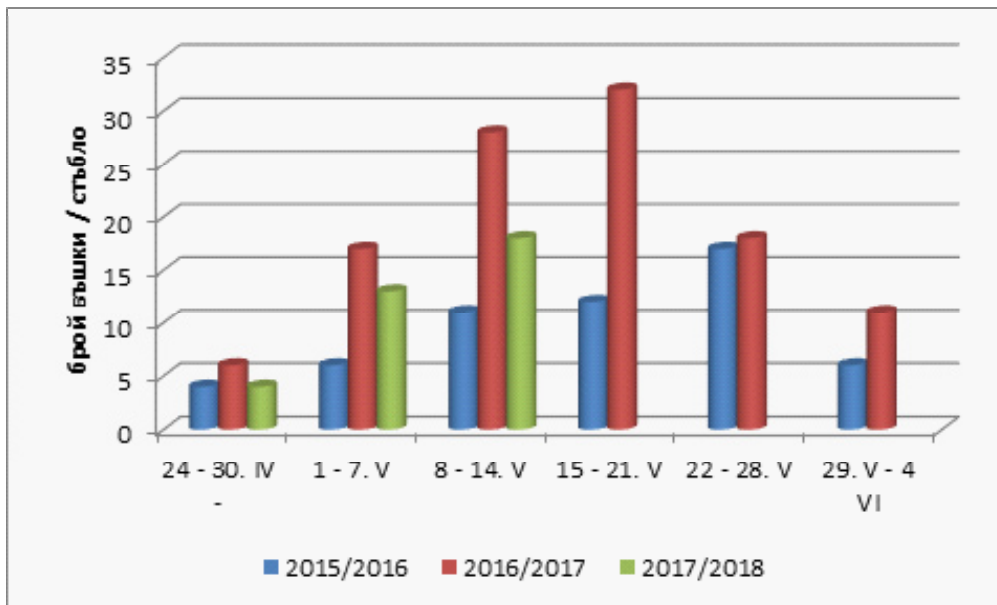
По тази причина отчетохме цъфтящата плевелна растителност в периода на намножаване на въшките (таблица 2). Броят цъфтящи плевели на квадратен метър е по-висок в биологичното земеделие, основно поради не използването на хербициди. Потърсихме връзка между двете и се получи много висока

корелация, доказваща влиянието на цъфтящите плевели върху броя на паразитираните листни въшки (фиг. 6).

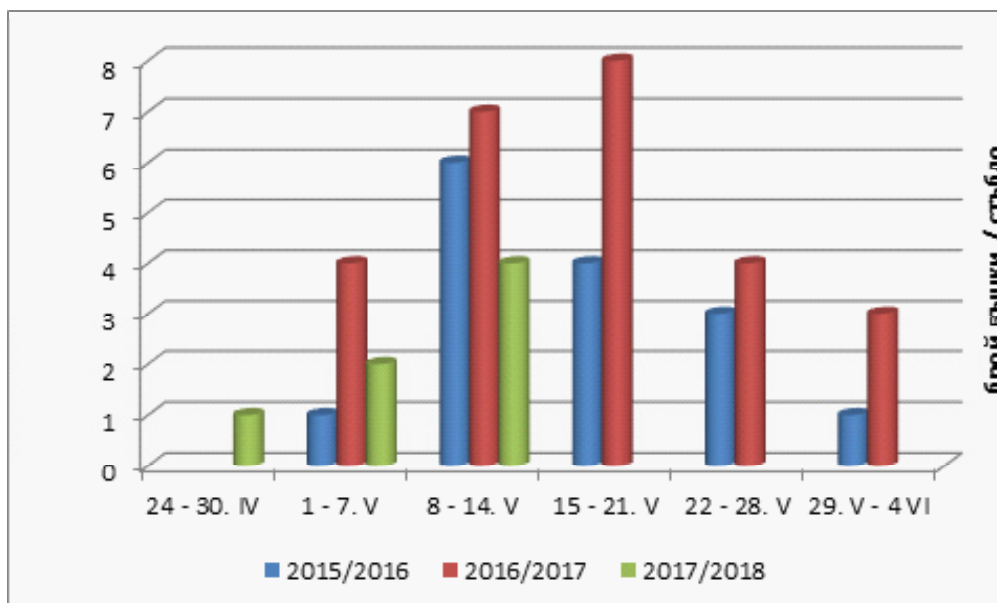
Числената динамика на листните въшки при овеса, отглеждан в два типа земеделие, се влияе както от метеорологичните условия (Grigorov, 1980b) така и от типа земеделие, което влияе на биохимичните показатели, на плевелната растителност, а от там пряко и косвено на паразитоидите.



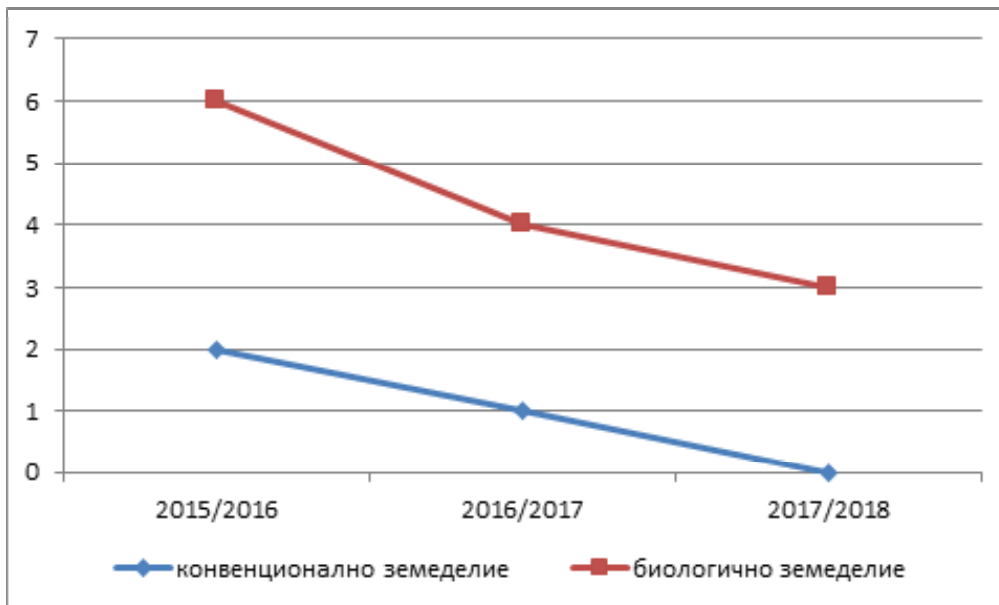
Фиг. 1. Агрметеорологична характеристика за периода на отчитанията
Fig. 1. Agrometeorological characteristics for the reporting period



Фиг. 2. Числена динамика на листни въшки при овес в конвенционално поле
Fig. 2. Dynamics of aphids in oats in a conventional field



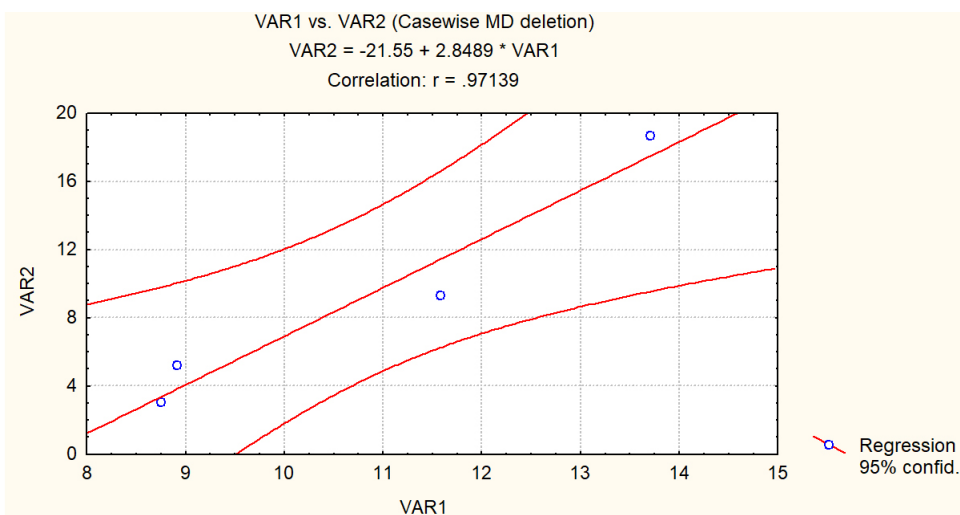
Фиг. 3. Числена динамика на листни въшки при овес в биологично поле
Fig. 3. Dynamics of aphids in oats in a organical field



Фиг. 4. Корелация между съдържание на протеин в зърно на овеса и нападение от листни въшки
Fig. 4. Correlation between protein content in oats and attack by aphids



Фиг. 5. Паразитирани листни въшки при овес в два типа земеделие
Fig. 5. Parasitized aphids in oats in two types of farming



Фиг. 6. Корелация между цъфтящи плевели и паразитирани листни въшки
Fig. 6. Correlation between flowering weeds and parasitized aphids

Таблица 1. Биохимични показатели при овес, отглеждан в два типа земеделие (2015/16 – 2016/17)
Table 1. Biochemical parameters of oats grown in two types of farming земеделие (2015/16 – 2016/17)

	protein, %	starch,%	ash, %	fibers, %
Conventional farming	12,65	43,20	3,36	9,41
Organic farming	8,84	42,53	3,57	12,47 ⁺⁺
GD (5%)	3,07	3,85	0,47	0,75
GD (1%)	7,09	8,90	1,08	1,74
GD (0,1%)	22,56	29,31	3,43	5,54

Таблица 2. Най-разпространени цъфтящи плевели в овес отглеждан в два типа земеделие
Table 2. The most common flowering weeds in oats grown in two types of farming

Weeds	Conventional farming (nb./m ²)			Organic farming (nb./m ²)		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
<i>Papaver rhoeas</i> L.	6	4	4	10	3	12
<i>Ranunculus</i> spp.	-	-	-	-	2	2
<i>Sinapis arvensis</i> L.	1	3	2	2	4	2
Total	7	7	6	12	9	16

Заклучение

При биологично и конвенционално отглеждане на овеса, в периода на проучването, от листните въшки се наблюдава основно видът *Sitobion avenae* L.

Плътноста на листните въшки е по-висока в конвенционално земеделие.

Начинът на отглеждане на овеса, влияе върху съдържанието на суров протеин в зърното, което корелира с нападението от листни въшки.

Начинът на отглеждане на овеса, влияе върху числеността на цфтящата растителност, която е в пряка корелация с паразитоидите, регулиращи плътността на листните въшки.

Литература

- Aqueel, M. A., & Leather, S. R. (2011). Effect of nitrogen fertilizer on the growth and survival of *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera: Aphididae) on different wheat cultivars. *Crop Protection*, 30(2), 216-221. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.09.013>
- Bozhanova, V., & Dechev, D. (2009). Problems and prospects related to the cultivation of cereals in an organic way. International Science conference 4th - 5th June 2009, Stara Zagora, Bulgaria. "Economics and Society development on the Base of Knowledge". *Agricultural science. Plant studies. I*, 322 (Bg).
- Clements, R. O., Kendall, D. A., Purvis, G., Thomas, T., & Koefoed, N. (1995). Clover: cereal bi-cropping.
- Dean, G. J. (1974). The four dimensions of cereal aphids. *Annals of Applied Biology*, 77(1), 74-78. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744-7348.1974.tb01390.x>
- Decker, E. A., Rose, D. J., & Stewart, D. (2014). Processing of oats and the impact of processing operations on nutrition and health benefits. *British Journal of Nutrition*, 112(S2), S58-S64. <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/processing-of-oats-and-the-impact-of-processing-operations-on-nutrition-and-health-benefits/12103B74748A0B4FFD8ABC1B5699786F>
- Delipavlov, D., Cheshmedzhiev, I., Popova, M., Terzijski, D. & Kovachev, I. (2011). Plant designer in Bulgaria. AI – Plovdiv. ISBN 978-954-517-118-5 (Bg).
- Dewar, A. M., Dean, G. J., & Cannon, R. (1982). Assessment of methods for estimating the numbers of aphids (Hemiptera: Aphididae) in cereals. *Bulletin of Entomological Research*, 72(4), 675-685.
- Dixon, A. F. G. (1987). Cereal aphids as an applied problem. *Agricultural zoology reviews*, 2, 1-57.
- Grigorov, S. (1980a). Listni vashki i borbata s tyah. Zemizdat, Sofia (Bg).
- Grigorov, S. (1980b). Aphids and their control. PhD thesis. VSI-Plovdiv (Bg).
- Hamisch, H. C., & Grapel, H. (1980). The effect of nitrogen fertilizers and the introduction of an aqueous solution of silicic acid on the development of aphid populations on winter wheat. *Mitt. Biol bundesanst. Yand – und Forstwirt. Berlin*. 191, 194-195.
- Honek, A. (1991). Nitrogen fertilization and abundance of the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* and *Sitobion avenae* (Homoptera, Aphididae). *Jornal of Plant Diseases and Protection*, 98(6), 655 – 660, ISSN 0340 – 8159. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Idris, A. B., & Grafius, E. (1995). Wildflowers as nectar sources for *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of diamondback moth (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Environmental Entomology*, 24(6), 1726-1735. <https://doi.org/10.1093/ee/24.6.1726>
- Kaitazov, Tsankov, Videnova, Natskova. (1982). Handbook of biological control of plant pests. *Zemizdat, Sofia*, 215 (Bg).
- Kovachevski, I., Markov, M., Yankulova, M., Trifonov, D., Stoyanov, D., Kacharmazov, V. (1999). Viral and virus-like diseases of cultivated plants. *PublishSite - Agri, Sofia* (Bg).
- Krasteva, H., Bakardzhieva, N. (2000). Study of viral diseases in cereals with fused surface and aphid species (APIDINEA, HOMOPTERA), carriers of yellow barley infestation (Barley Yellow Dwarf Virus). *Plant Sciences*, 37, 942-947 (Bg).
- Makarova, M. (2006). Oats - a unique product. Food industry, p. 54. <https://cyberleninka.ru/article/n/oves-unikalnyy-produkt>
- Maneva, V., Atanasova, D., & Koteva, V. (2012). Aphids in oats grown in organic farming. *Plant Sciences*, 49, 41-47, ISSN 0568-465X.
- Men, X., Ge, F., Yin, X., & Liu, D. (2004). Effect of nitrogen fertilization and square loss on cotton aphid population, cotton leafhopper population and cotton yield. *Ying Yong Sheng tai xue bao = The Journal of Applied Ecology*, 15(8), 1440-1442 (Ch).
- Morales, H., Perfecto, I., & Ferguson, B. (2001). Traditional fertilization and its effect on corn insect populations in the Guatemalan highlands. *Agriculture, ecosystems & environment*, 84(2), 145-155.
- Nevo, E., & Coll, M. (2001). Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae): variation in size, color, and reproduction. *Journal of Economic Entomology*, 94(1), 27-32.
- Patriquin, D. G., Bains, D., Lewis, J., & Macdougall, A. (1988). Weeds control in organic farming system. In: Weed Control in Agroecosystems: Ecological Approaches. Eds M. A. Altieri and M. Liebman. *CRS Press*. 303-317.
- Savova, T., ...& Ventsislavov, V. (2005) Technology for growing oats. *PublishSiteSet - Eco - Sofia*, ISBN 954-

749-056-7 (Bg).

Tripathi, V., Mohd, A. S., & Ashraf, T. (2018). Avenanthramides of Oats: Medicinal Importance and Future Perspectives. *Pharmacognosy Reviews*, 12(23). http://www.phcogrev.com/sites/default/files/PhcogRev_2018_12_23_66.pdf

Vickerman, G. P., & Wratten, S. D. (1979). The biology and pest status of cereal aphids (Hemiptera: Aphididae) in Europe: a review. *Bulletin of Entomological Research*, 69(1), 1-32. Published online by Cambridge University Press: 2009.

Webster, F. H. (1996) Oats. In: Henry R.J., Kettlewell P.S. (eds) Cereal Grain Quality. Springer, Dordrecht