

PRELIMINARNI REZULTATI DNEVNEGA SPREMLJANJA OLJČNE MUHE (*Bactrocera oleae* [Rossi]) Z AVTOMATSKO VABO

Jakob FANTINIČ¹, Rok BABIČ², Michelle UMER³, Maja PODGORNIK⁴

¹⁻⁴ Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Inštitut za oljkarstvo, Izola

IZVLEČEK

Oljčna muha (*Bactrocera oleae* [Rossi]) predstavlja najpomembnejšega škodljivca oljk v večini pridelovalnih regij, kjer lahko ob ugodnih razmerah povzroči občutne poškodbe plodov, ki se odražajo v nižji kakovosti pridelanih oljk in oljčnega olja ter manjših količinah olja. Škoda je še posebej izrazita v vlažnih poletjih, kot je bilo poletje 2023. Z namenom izboljšanja razumevanja bionomije oljčne muhe ter razumevanja dejavnikov, ki vplivajo na njeno pojavnost in številčnost, smo leta 2022 v oljčniku v Slovenski Istri postavili tri avtomatske vabe, ki omogočajo spremljanje ulova oljčne muhe na daljavo večkrat dnevno. Poleg tega so pasti opremljene z merilniki relativne zračne vlage in temperature zraka. Preliminarni podatki spremljanja dnevnih podatkov ulova oljčnih muh v prvih dveh letih, povezani z dnevnimi podatki relativne zračne vlage in temperature, so pokazali, da se je oljčna muha številčno pojavila, ko je bila izmerjena temperatura pod 24 °C in relativna zračna vlaga nad 50 %. Hkrati smo ugotovili, da se je največje število oljčnih muh ulovilo podnevi med 6 h in 20 h, najmanjše pa v času noči od 20 h do sončnega vzhoda, kar kaže na neaktivnost oljčne muhe ponoči.

Ključne besede: *Oljka, oljčna muha, Bactrocera oleae, avtomatska vaba*

ABSTRACT

PRELIMINARY RESULTS OF DAILY MONITORING OF OLIVE FRUIT FLY (*Bactrocera oleae* [Rossi]) WITH AUTOMATIC TRAPS

The olive fruit fly (*Bactrocera oleae* [Rossi]) is a major pest of olive trees in all olive-growing regions, where, under favourable conditions, it can cause significant damage to the fruit, resulting in lower quality of the olives and olive oil produced, and lower oil volumes. The damage is particularly pronounced in wet summers, such as the summer of 2023. To improve our understanding of the olive fly bionomics and the factors influencing its occurrence and abundance, in 2022 we set up three automated traps in an olive orchard in Slovenian Istria, which allow us to monitor the olive fly catch remotely several times a day. In addition, the traps are equipped with relative humidity and air temperature monitors. Preliminary monitoring data of daily olive fly catches in the first

¹ mag. inž. hort., Livade 6, 6310 Izola, e-m: jakob.fantinic@zrs-kp.si

² prav tam

³ dipl. inž. agr. in hort.(VS), prav tam

⁴ dr., prav tam

two years, linked to daily relative humidity and temperature data, showed that olive fly abundance increased when the temperature was measured below 24 °C and the relative humidity above 50 %. At the same time, we found that the highest number of olive flies was caught during the day between 6 am and 8 pm, and the lowest during the night between 8 pm and sunrise, indicating that olive flies are not active at night.

Key words: *Olive*, *olive fruit fly*, *Bactrocera oleae*, automatic trap

1 UVOD

Slovenija se uvršča med manjše pridelovalke oljčnega olja v svetu. Podatki o rabi kmetijskih zemljišč (RKG, 2023) za leto 2023 kažejo, da je v Sloveniji posajenih 2571 hektarjev oljčnikov. Kljub majhni pridelavi, pa oljčna muha (*Bactrocera oleae* [Rossi]), ki je najpomembnejši škodljivec oljk v večini pridelovalnih regij Sredozemlja in sveta (Voulgaris in sod., 2013), povzroča v Sloveniji veliko gospodarsko škodo. Ob optimalnih vremenskih razmerah in brez zatiranja pride do povečanega napada, ki lahko povzroči zmanjšano kakovost pridelka in tudi odpadanje plodov (Vesel in sod., 2020). Ličinke oljčne muhe, ki se prehranjujejo z mezokarpom, zmanjšajo količino pridelka in negativno vplivajo na kakovost oljčnega olja (Valenčič in sod., 2022). Gre za izrazitega monofaga, kar pomeni, da se njene ličinke prehranjujejo izključno s predstavniki rodu *Olea*, kamor spada tudi gojena oljka (*Olea europaea* L.). Odrasli osebki se, za razliko od ličink, prehranjujejo z medeno roso, ki jo izločajo drugi enakokrilci, nektarjem ali cvetnim prahom cvetočih rastlin, izločki plodov ali hranili, prisotnimi v izločkih ptičev, bakterij ali kvasovk (Daane in Johnson, 2010). Odrasla muha lahko v naravi odloži približno 12 jajčec na dan in od 200 do 250 jajčec v svojem življenju (Mavragani-Tsipidou, 2002), velikost populacije in število rodov v letu pa sta odvisna od številnih faktorjev, vključno z mikroklimatskimi pogoji, kot so temperatura in relativna zračna vlaga (Katsikogiannis in sod., 2023). Predvsem temperatura ima bistven vpliv na vse faze razvoja oljčne muhe, vključno z odraslimi osebki, saj za optimalen razvoj od jajčeca do odraslega osebka potrebuje temperaturo med 16 in 30 °C (Vesel in sod., 2020). Za nemoteno izleganje jajčec in aktivnost odraslih osebkov pa je relativna zračna vlaga najbolj ugodna med 55 % in 75 % (Broufas in sod., 2009). Namen raziskave je bil ugotoviti dinamiko leta oljčne muhe znotraj oljčnika ter opredeliti vpliv temperature in relativne zračne vlage na pojavnost odraslih osebkov tega škodljivca na avtomatskih oziroma elektronskih vabah. Poleg podatkov o ulovu oljčne muhe smo si prizadevali raziskati povezave med dnevnim ulovom in stopnjo poškodovanosti plodov zaradi oljčne muhe.

2 MATERIALI IN METODE

Aprila 2022 smo v oljčniku na Baredih nad Izolo (45°31'9.32" N, 13°40'23.22" E), ki meri 0,5 hektarja, postavili tri avtomatske vabe za spremljanje oljčne muhe Trapview® (EFOS, Slovenija). Zgornja vaba je bila od sredinske oddaljena 54 m, od spodnje pa 64 m, sredinska in spodnja vaba sta bili oddaljeni 32 m. Vabe so opremljene s kamero za zajem slik, lepljivim trakom za ulov oljčnih muh ter senzorji za merjenje relativne zračne

vlage in temperature zraka. Izbrana tehnologija nam omogoča, da lahko v enem dnevu zajamemo več slik, kar nam pomaga določiti čas, ko je aktivnost škodljivke največja. Določili smo, da se slike zajamejo ob 1:00, 6:00 in 20:00 z namenom, da bi ugotovili, v katerem delu dneva je oljčna muha najbolj aktivna. Vsaka vaba je povezana na sončni panel in s pomočjo mobilnega omrežja pošlje podatke v internetno aplikacijo, kjer lahko spremljamo podatke in si ogledamo zajete slike. Za privabljanje oljčne muhe so na avtomatsko vabo nameščeni feromoni.

V oljčniku je posajenih več sort, med katerimi prevladuje domača sorta 'Istrska belica', ki je na območju Slovenske Istre najbolj razširjena sorta in posebej dovzetna za napade oljčne muhe. Za določanje poškodovanosti plodov smo od začetka julija do konca septembra na lokaciji, na sorti 'Istrska belica', tedensko vzorčili 100 plodov. Plodove smo nato v laboratoriju pregledali s pomočjo stereomikroskopa (Leica Mycosystems, Nemčija) in določili, stopnjo poškodovanosti zaradi oljčne muhe. Poškodovanost smo izrazili kot skupno poškodovanost plodov, ki zajema aktivno napadenost (jajčeca, žive ličinke prvega stadija) in škodljivo napadenost (žive ličinke drugega stadija, žive ličinke tretjega stadija, mrtve ličinke tretjega stadija, žive bube, mrtve bube in izhodne odprtine). Podatke smo nato obdelali s pomočjo programa R (R Core Team, 2014) ter uporabili paket tidyverse (Wickham in sod., 2019) za analizo in pripravo grafov.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

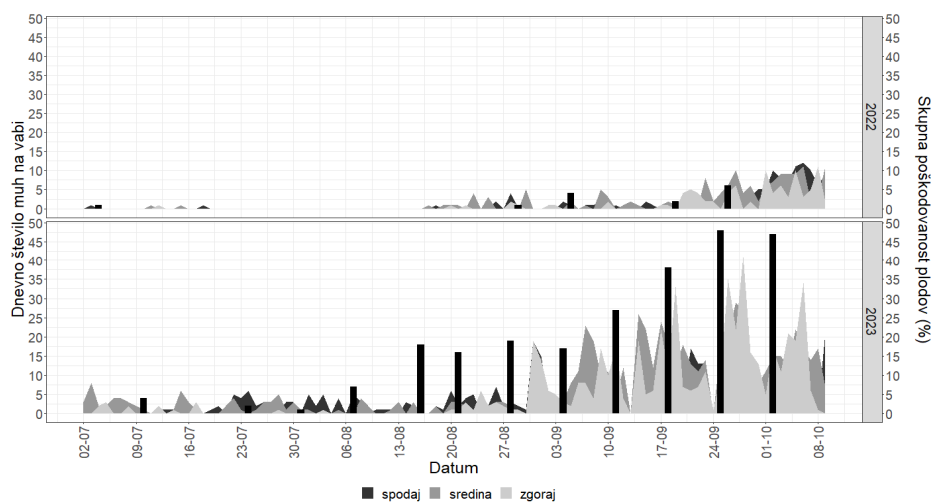
V naslednjem odseku so predstavljeni podatki spremljanja oljčne muhe, temperature in relativne zračne vlage za leti 2022 in 2023.

150

3.1 Število oljčnih muh na vabi in poškodovanost plodov

Rezultati spremljanja so pokazali, da se je leta 2022 v poletnem času oljčna muha številčno pojavila na sredinski vabi pet dni pred ostalima, v letu 2023 pa tri dni pred zgornjo vabo in 19 dni pred spodnjo vabo (Slika 1). To se je zgodilo kljub dejstvu, da v sredinskem delu oljčnika prevladuje sorta 'Leccino', ki je manj dovzetna za napade oljčne muhe v primerjavi s sorto 'Istrska belica'. Opazne so tudi razlike med letoma 2022 in 2023, saj je bilo leto 2022 izrazito sušno, kar je povzročilo manjši let oljčne muhe oziroma je do večjega leta prišlo nekoliko kasneje kot običajno – oktobra. Med vabami nismo zabeležili večjih odstopanj v meritvah relativne zračne vlage in povprečne temperature.

Prav tako so opazne razlike med leti v deležu poškodovanosti plodov. Največji delež poškodovanih plodov v prvem letu je bil 7 % (26. 9. 2022), leta 2023 je bila poškodovanost v primerjavi z letom 2022 večja že 16. 8. 2022 (18 %) in dosegla je najvišje vrednosti 25. 9. 2023, ko je bilo skupno poškodovanih kar 48 % plodov. Večji ulov oljčne muhe je bil povezan tudi z večjo napadenostjo plodov, kar se jasno vidi na Sliki 1, saj se po vsakem obdobju večjega števila muh na vabi pojavi tudi večji delež poškodovanih plodov.



Slika 1: Dnevni ulov oljčne muhe na treh vabah v letih 2022 in 2023 (ploščinski grafikon) in delež skupne poškodovanosti plodov (%) prikazan s stolpčnim grafikonom.

151

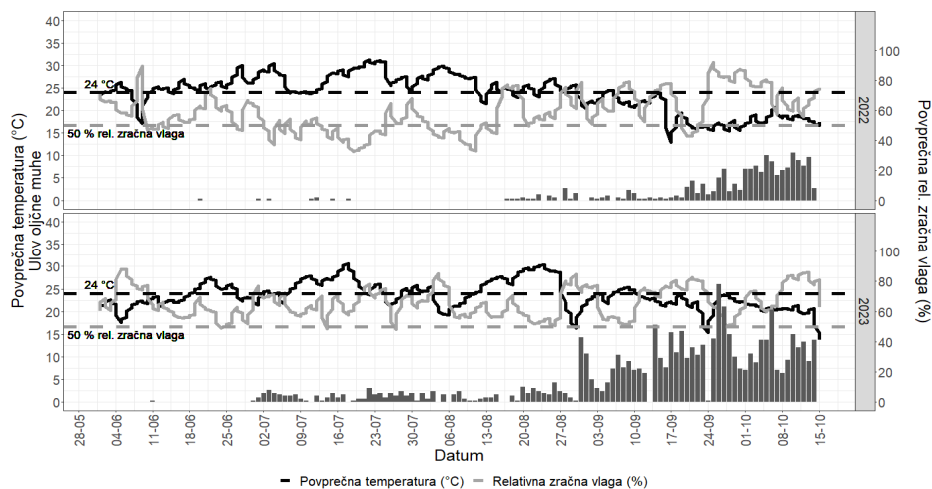
3.2 Število oljčnih muh na vabi in abiotiski dejavniki

Na Sliki 2 so prikazani povprečni dnevni ulovi oljčne muhe in povprečna temperatura ter relativna zračna vlaga na treh vabah. Za povprečno temperaturo in povprečno relativno zračno vlago na dan smo izračunali povprečne vrednosti treh dni (dva pretekla dneva in opazovani dan).

V obeh letih smo opazili, da se je povečan ulov oljčne muhe pojavil, ko se je povprečna temperatura zraka za tri dni spustila pod 24°C, ob relativni zračni vlagi nad 50 %. Leta 2022 sta bila tako povprečna dnevna temperatura in relativna zračna vlaga za daljše časovno obdobje v poletnih mesecih izven optimalnega območja, zaradi česar oljčna muha ni bila aktivna. Ob povečani relativni zračni vlagi in znižani temperaturi v drugi polovici avgusta se je tudi oljčna muha začela pojavljati. V letu 2023 so bila nihanja v povprečni temperaturi večja, temperatura je bila pogosto pod 24°C, medtem ko se je relativna zračna vlaga za tri dni zelo redko spustila pod 50 %. V omenjenem letu lahko trdimo, da zaradi obilnih padavin, relativna zračna vlaga ni bila omejujoč dejavnik za aktivnost oljčne muhe.

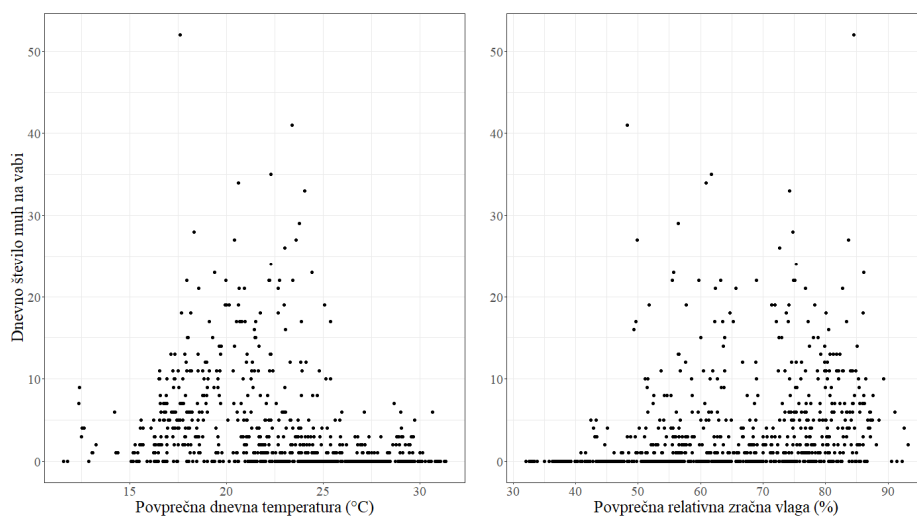
Poleti so bile muhe aktivne v večji meri, ko je bila dnevna temperatura med 16 in 24°C, relativna zračna vlaga pa med 50 in 90 % (Slika 3). Rezultati glede relativne zračne vlage sovpadajo z ugotovitvami Broufas in sodelavcev (2009), ki so v laboratorijskem poskusu ugotovili, da dolgoživost samičk oljčne muhe, proizvodnja jajčec in izleganje je bilo najbolj izrazito pri relativni zračni vlagi med 55 in 75 %, zmanjšala pa se je pri 94 %. Tsitsipis (1980) je poročal, da se ličinke in bube razvijejo, ko se temperatura zraka giblje med 12,5 °C in 30 °C, kar je v skladu z našimi ugotovitvami. Rezultati kažejo, da se je povečan let oljčne muhe pričel pri temperaturah 16 °C in je trajal do 30

°C, kar je v skladu z ugotovitvami drugih avtorjev (Vesel in sod., 2020; Avidov, 1954; Baratella in sod., 2017).



152

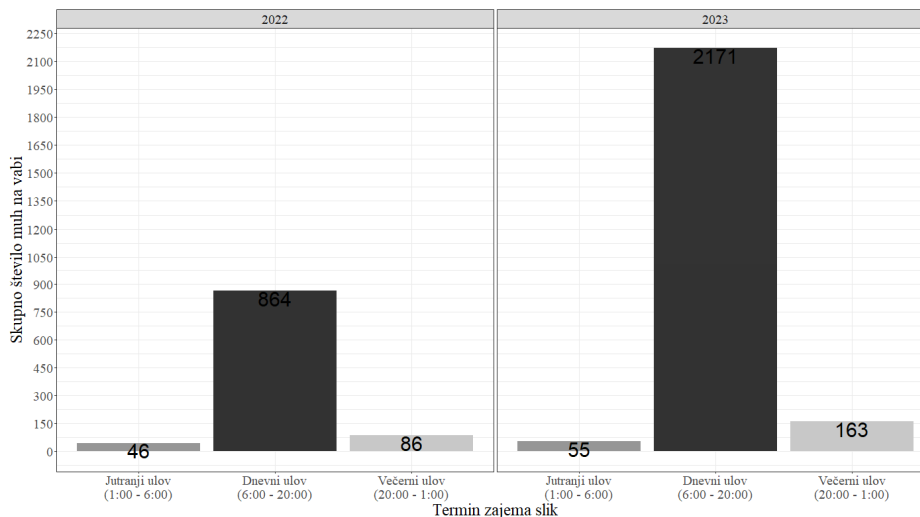
Slika 2: Tri dnevno povprečje povprečne relativne zračne vlage in povprečne temperature z dnevno ulovom oljčne muhe (stolpčni grafikon). S prekinjeno sivo črto je označena meja 50 % relativne zračne vlage, s prekinjeno črno črto je predstavljena meja 24 °C.



Slika 3: Število muh na vabi v odvisnosti povprečne dnevne temperature (levo) in povprečne relativne zračne vlage (desno) za povprečje dveh let za obdobje od začetka julija do konca oktobra.

3.3 Dnevna dinamika pojava oljčne muhe na vabah

Rezultati spremljanja dnevne aktivnosti oljčne muhe jasno kažejo na neaktivnost škodljivke v nočnem času (Slika 4). Večji del odraslih osebkov se je ulovil med 6:00 in 20:00. Opazimo, da je bilo nekoliko več ulova v večernem času, od 20:00 do 1:00, v primerjavi z obdobjem od 1:00 do 6:00.



Slika 4: Povprečni ulov oljčne muhe na treh vabah v odvisnosti od leta in termina dneva.

Sredstva za zatiranje oljčne muhe, kot so na primer sredstva na osnovi spinosada, so škodljiva za čebele, zato je potrebno škropiti, ko čebele niso na paši. V tem kontekstu se vprašamo, ali je bolje škropiti zvečer, ko je aktivnost oljčne muhe nekoliko večja v primerjavi z jutranjim obdobjem, ali pa škropiti zjutraj, ko je aktivnost manjša, da bi dnevna populacija prišla v stik s škropivom. Poleg tega se pojavlja vprašanje obstojnosti škropiv na osnovi spinosada na UV svetlobo in sončno svetlobo ter vročino, ki ju pričakujemo v poletnih mesecih. Adak in Mukherjee (2015) sta v svoji laboratorijski raziskavi preizkusila obstojnost spinosada pod UV svetlobo in sončno svetlobo (pri temperaturi 38 °C) ter ugotovila, da se je 50 % aktivne snovi razgradilo po 1,65 urah pod UV svetlobo in po 5,24 urah pod sončno svetlobo.

4 SKLEPI

Preliminarni podatki kažejo, da se oljčna muha v našem podnebjju začne pojavljati, ko se povprečne dnevne temperature spustijo pod 24 °C in pri relativni zračni vlagi nad 50 %. Opazili smo tudi večjo aktivnost že pri temperaturah 16 °C. Pomembno je omeniti, da se oljčne muhe ne lovijo na lepljive plošče v nočnem času, kar nakazuje na njihovo neaktivnost v tem obdobju. S tem se odpira vprašanje optimalnega časa za zatiranje

oljčne muhe – ali je bolje škropiti pred sončnim vzhodom ali po sončnem zahodu? Za nadaljnje raziskave bi bilo smiselno spremeniti termin zajema slik - večkrat med 6:00 in 20:00, da bi ugotovili, v katerem delu dneva so oljčne muhe najbolj aktivne. To bi lahko prispevalo k bolj učinkovitemu zatiranju, še posebej s sredstvi na osnovi spinosada, ki so občutljiva na UV in sončno svetlobo. Večkratno dnevno spremljanje oljčne muhe in natančno beleženje urnih vrednosti temperature ter relativne zračne vlage, kar nam omogočajo avtomatske vabe, predstavljajo ključne elemente k boljšemu poznavanju škodljivcev.

5 ZAHVALA

Avtorji se iskreno zahvaljujejo gospodu Miranu Adamiču in sinu Martinu Adamiču, ki so svoj oljčnik dali na razpolago v raziskovalne namene in nam dovolili postaviti avtomatske vabe za spremljanje oljčne muhe.

6 LITERATURA

- Adak, T., Mukherjee, I. 2016. Investigating Role of Abiotic Factors on Spinosad Dissipation. *Bull Environ Contam Toxicol* 96: 125–129. <https://doi.org/10.1007/s00128-015-1644-z>
- Avidov, Z. 1954. Further investigations on the ecology of the olive fly (*Dacus oleae* Gmel.) in Israel. *Ktavim* 4: 39-50
- Baratella, V., Pucci, C., Papparatti, B., Speranza, S. 2017. Response of *Bactrocera oleae* to different photoperiods and temperatures using a novel method for continuous laboratory rearing. *Biological Control* 110: 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2017.04.010>
- Broufas, G.D., Pappas, M.L., Koveos, D.S., 2009. Effect of Relative Humidity on Longevity, Ovarian Maturation, and Egg Production in the Olive Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America* 102, 70–75. <https://doi.org/10.1603/008.102.0107>
- Daane, K.M., Johnson, M.W., 2010. Olive Fruit Fly: Managing an Ancient Pest in Modern Times. *Annual Review of Entomology* 55, 151–169. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.54.110807.090553>
- Evidenca rabe kmetijskih zemljišč. 2023. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS
- Katsikogiannis, G., Kavroudakis, D., Tscheulin, T., Kizos, T., 2023. Population Dynamics of the Olive Fly, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae), Are Influenced by Different Climates, Seasons, and Pest Management. *Sustainability* 15, 14466. <https://doi.org/10.3390/su151914466>
- Mavragani-Tsipidou, P., 2002. Genetic and cytogenetic analysis of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). *Genetica* 116, 45–57. <https://doi.org/10.1023/A:1020907624816>
- Tsitsipis, J.A., 1980. Effect of Constant Temperatures on Larval and Pupal Development of Olive Fruit Flies Reared on Artificial Diet. *Environmental Entomology* 9: 764–768. <https://doi.org/10.1093/ee/9.6.764>
- Valenčič, V., Butinar, B., Podgornik, M., Bučar-Miklavčič, M. 2021. The Effect of Olive Fruit Fly *Bactrocera oleae* (Rossi) Infestation on Certain Chemical Parameters of Produced Olive Oils. *Molecules* 26, 95. <https://doi.org/10.3390/molecules26010095>
- Vesel, V., Vrhovnik, I., Jančar, M., Bandelj, D., Devetak, M. in Baruca Arbeiter, A. 2020. Oljka. Ljubljana: Kmečki glas: 216 str.
- Voulgaris, S., Stefanidakis, M., Floros, A., Avlonitis, M. 2013. Stochastic Modeling and Simulation of Olive Fruit Fly Outbreaks. *Procedia Technology*, 6th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment (HAICTA 2013) 8: 580–586 <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.11.083>
- Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan LD, François R, Golemund G, Hayes A, Henry L, Hester J, Kuhn M, Pedersen TL, Miller E, Bache SM, Müller K, Ooms J, Robinson D, Seidel DP, Spinu V, Takahashi K, Vaughan D, Wilke C, Woo K, Yutani H. 2019. "Welcome to the tidyverse." *Journal of Open Source Software*, 4(43): 1686