

COMPARISON OF DIFFERENT METHODS FOR MONITORING VARROA DESTRUCTOR POPULATION GROWTH IN HONEY BEE COLONIES (APIS MELLIFERA CARNICA) DURING SEASON

USPOREDBA RAZLIČITIH METODA PRAĆENJA PORASTA POPULACIJE GRINJE VARROA DESTRUCTOR U PČELINJIM ZAJEDNICAMA (APIS MELLIFERA CARNICA) TIJEKOM GODINE

KOVACIC, Marin & PUSKADIJA, Zlatko

Abstract: During the active beekeeping season, three different methods for varroa mite (*Varroa destructor*) population size estimation were used to estimate the number of mites in 18 honey bee colonies. Three methods used were natural daily mite fall (NMF), adult bee infestation (BI) and brood infestation. Pearson correlation coefficient was used to estimate the relationship between methods. Significant positive correlations were found between NMF and BI ($r = 0,666, p < 0,001$), NMF and BRI ($r = 0,759, p < 0,001$) and between BI and BRI ($r = 0,661, p < 0,001$).

Key words: *Varroa destructor*, natural daily mite fall, bee infestation, brood infestation

Sažetak: Tijekom aktivne pčelarske sezone, korištene su 3 različite metode za utvrđivanje veličine populacije grinje *Varroa destructor* kod 18 pčelinjih zajednica. Pratio se prirodni dnevni pad varoe (DPV), zaraženost pčela (ZP) i zaraženost legla (ZL). Za utvrđivanje povezanosti između ispitivanih metoda korišten je Pearsonov koeficijent korelacije. Statistički visoko značajna korelacija utvrđena je između DPV i ZP ($r = 0,666, p < 0,001$), DPV i ZL ($r = 0,759, p < 0,001$) te između ZP i ZL ($r = 0,661, p < 0,001$).

Ključne riječi: *Varroa destructor*, prirodni pad varoe, zaraženost pčela, zaraženost legla



Authors' data: Marin Kovačić, dipl.ing., Sveučilište J.J.Strossmayer u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, komarin@pfos.hr; Zlatko Puškadija, prof.dr.sc., Sveučilište J.J.Strossmayer u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, zpuskadi@pfos.hr

1. Uvod

Grinja *Varroa destructor* [1] jedan je od osnovnih uzročnika gubitaka pčelinjih zajednica u svijetu [2, 3]. Zbog eksponencijalnog razvoja grinje u pčelinjoj zajednici tijekom godine, od iznimne je važnosti sa što većom točnošću i sigurnošću procijeniti kolika je populacija grinje u košnici i na pčelinjaku.

U životnom ciklusu ženke varoe postoje dvije faze: foretička faza tijekom koje se grinje nalaze na odraslim pčelama i faza razmnožavanja kad se nalaze u poklopljenom leglu. Nakon ulaska grinje u leglo pred poklapanje, počinje ciklus razmnožavanja [4]. U prosjeku, od jedne varoe tijekom jednog ciklusa razvije se 1,45 kćerke [5], a tijekom života grinja prođe kroz dva do tri ciklusa razmnožavanja [6].

Veličina populacije grinje *V. destructor* u pčelinjim zajednicama može se procijeniti pomoću nekoliko metoda kao što su ispiranje pčela u vodi sa sapunicom [7], ispiranje pčela u alkoholu [8] ili metoda šećerom u prahu [9]. Osim navedenih metoda, vrlo praktična metoda je praćenje prirodne smrtnosti varoe na umetku u mrežastoj podnici. Pojedina istraživanja su pokazala kako se takav podatak može koristiti za izračun ukupnog broja grinja u košnici ako su zadovoljeni određeni uvjeti [10, 11]. Zbog činjenice kako se većina grinja u košnici nalazi u poklopljenom leglu [4] niti jedna metoda ne može u potpunosti točno odrediti količinu grinja u zajednici.

Cilj ovog istraživanja bio je odrediti korelaciju između različitih metoda praćenja populacije grinje u zajednicama, izračunati ukupan broj grinja u zajednicama nakon kemijskog tretmana te utvrditi korelaciju između procijenjenog broja grinja i ukupnog broja grinja utvrđenog nakon tretmana.

2. Materijal i metode

Istraživanje je provedeno tijekom aktivne pčelarske sezone (od travnja do rujna 2016.) na 18 pčelinjih zajednica u Čemincu, Baranja. Prirodni dnevni pad grinje praćen je prema preporučenoj metodi Dietmann i sur. [12]. Sve košnice imale su mrežastu podnicu s umetkom za skupljanje otpalih grinja. Broj otpalih grinja provjeravan je svakih 7 dana od 20. travnja do 31. listopada 2016. godine. Prije postavljanja, umetak je premazan tankim slojem jestivog ulja kako bi se spriječilo bježanje grinja [13] i kako bi spriječilo mrave i ostale predatore u eventualnom odnošenju otpalih grinja. Prirodni dnevni pad varoe izračunat je djeljenjem broja pronađenih grinja na umetku s brojem dana između dvije kontrole.

Za utvrđivanje zaraženosti pčela, prikom 7 kontrolnih pregleda iz plodišta je uzet uzorak legla, a iz medišta uzorak pčela od 100 ml [14]. Za utvrđivanje zaraženosti legla, pregledano je pod stereo mikroskopom minimalno 250 stanica legla u razvojnom stadiju kukuljice ljubičastih očiju. Za odvajanje grinja s tijela pčela i utvrđivanja postotka zaraženosti odraslih pčela korištena je metoda ispiranja pčela [7]. Prije kritičnog tretmana, provedenog CheckMite® trakama, procijenjen je broj stanica legla i pčela u svim zajednicama Liebefeld metodom [15], te je na osnovu zaraženosti pčela i legla procijenjen ukupni broj grinja u zajednici.

Za utvrđivanje povezanosti između metoda korišten je Pearsonov koeficijent korelacije Statističku obradu podataka obavljena je u programu SPSS v20 [16].

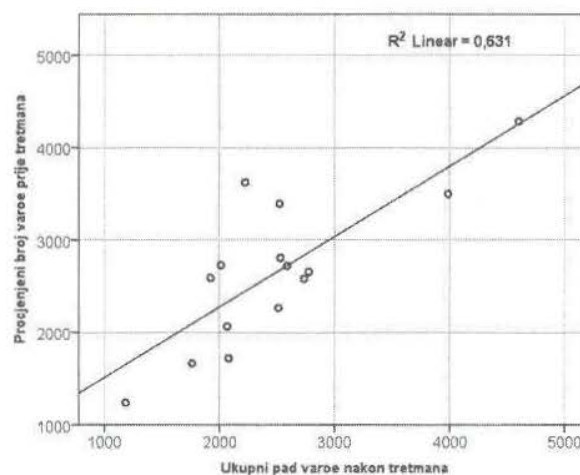
3. Rezultati i rasprava

Prosječne srednje vrijednosti prirodnog dnevnog pada varoe, zaraženosti odraslih pčela i legla prikazani su u tablici 1. Ono što je vidljivo je eksponencijalni porast populacije varoe tijekom sezone, poglavito tijekom kolovoza i rujna.

Datum	Srednja vrijednost (\pm SD)		
	Prirodni dnevni pad varoe	Zaraženost legla (%)	Zaraženost pčela (%)
27.4.2016.	0,02 \pm 0,05		0,02 \pm 0,06
27.5.2016.	0,22 \pm 0,23	0,04 \pm 0,20	0,18 \pm 0,21
24.6.2016.	0,74 \pm 1,06	0,79 \pm 1,17	0,21 \pm 0,25
25.7.2016.	2,53 \pm 1,20	3,04 \pm 4,25	0,58 \pm 0,44
10.8.2016.	6,11 \pm 5,54	4,22 \pm 2,31	1,44 \pm 1,55
1.9.2016.	12,02 \pm 5,25		3,44 \pm 1,94
28.9.2016.	31,44 \pm 17,19	42,75 \pm 16,92	21,16 \pm 8,73

Tablica 1. Prosječne srednje vrijednosti prirodnog dnevnog pada varoe, zaraženosti pčela i legla prilikom kontrolnih pregleda.

Prije tretmana zajednica, procjenjen je ukupan broj grinja u košnici te je utvrđena statistički značajna korelacija ($r = 0,794$, $p < 0,001$) s ukupnim brojem otpalih grinja nakon tretmana (grafikon 1). Ovako visoka korelacija pokazuje kako su korištene metode utvrđivanja zaraženosti pčela i legla precizne.



Grafikon 1. Korelacija između ukupnog broja otpalih varoa nakon tretmana i procjenjenog ukupnog broja varoe prije tretmana

Kako bi se dobio točniji podatak, potrebno je u analizu uključiti veći broj pčela i legla [11, 17]. Međutim, obje ove metode zahtjevaju dosta rada na terenu i laboratoriju, a s druge strane su destruktivne jer tijekom postupka stradaju uzorci pčela i legla. Prirodna smrtnost grinje može se pratiti na bilo kojem pčelinjaku koje je opremljen

mrežastim podnicama. Iako ova metoda daje samo relativnu procjenu veličine populacije grinje u košnici [11], zbog jednostavnog korištenja i bez uznemiravanja ili ubijanja dijela zajednice može imati široku primjenu u praktičnom pčelarstvu.

		Zaraženost legla	Zaraženost pčela
Prirodni dnevni pad varoe	Koeficijent korelacije	0,759**	0,666**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000
	N	90	84
Zaraženost legla	Koeficijent korelacije		0,661**
	Sig. (2-tailed)		0,000
	N		84

Tablica 2. Korelacija između tri različite metode procjene populacije varoe u košnici

U tablici 2 prikazane su korelacije između tri metode procjene zaraženosti. Najveća korelacija utvrđena je između prirodnog dnevnog pada varoe i zaraženosti legla. Međutim, bitno je naglasiti kako se metoda praćenja prirodne smrtnosti varoe ne može koristiti kod zajednica bez legla (npr. nakon rojenja) ili kod zajednica koje već propadaju od varoe [11]. Korelacija između prirodnog pada varoe i zaraženosti pčela i legla do danas je bila tema nekoliko istraživanja gdje su pojedini autori našli dobru povezanost između prirodnog pada varoe i ukupne količine varoe u košnici, dok drugi nisu [18, 19].

4. Zaključak

Procjenjeni ukupni broj grinja u ispitivanim zajednicama, izračunat pomoću podataka o zaraženosti dijela pčela i legla je statistički značajno koreliran s ukupnim brojem otpalih grinja nakon tretmana. S druge strane, statistički značajna korelacija utvrđena između prirodnog dnevnog pada varoe sa zaraženosti legla i pčela potvrdila je činjenicu kako praćenje prirodnog pada varoe predstavlja pouzdanu metodu praćenja porasta populacije grinje u pčelinjim zajednicama koja se može jednostavno koristiti na svim pčelinjacima.

5. Literatura

- [1] Anderson, D.L., Trueman, J.W.H., (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology*, 24, 165–189.
- [2] Neumann, P., Carreck, N.L. (2010). Honey bee colony losses. *Journal of Apicultural Research*, 49(1): 1.
- [3] van Engelsdorp, D., Meixner, M. D. (2010). A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: S80–S95.

- [4] Rosenkranz, P., Aumeier, P. & Ziegelmann, B., 2010. Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of invertebrate pathology*, 103, 96-119.
- [5] Martin, S.J., (1994). Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in worker brood of the honeybee *Apis mellifera* L. under natural conditions. *Exp. Appl. Acarol.* 18, 87–100.
- [6] Fries, I., Rosenkranz, P. (1996). Number of reproductive cycles of *Varroa jacobsoni* in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. *Experimental and Applied Acarology*, 20, 103–112.
- [7] Fries, I., Aarhus, A., Hansen, H., Korpela, S. (1991). Comparison of diagnostic methods for detection of low infestation levels of *Varroa jacobsoni* in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. *Experimental and Applied Acarology*, 10, 279–287.
- [8] De Jong, D., Roma, D.A., Goncalves, L.S. (1982). A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. *Apidologie*, 13: 297–306.
- [9] Macedo, P.A., Wu, J. & Ellis, M.D. (2002). Using inert dusts to detect and assess varroa infestations in honey bee colonies. *Journal of Apicultural Research*, 40, 3-7.
- [10] Martin S. (1998). A population model for the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies, *Ecological Modelling*. 109, 267–281.
- [11] Branco, M.R., KIDD, N.A.C. & Pickard, R.S., (2006). A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation. *Apidologie*, 37, 452–461.
- [12] Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S. J., Anderson, D. L., Locke, B., ... Ellis, J. D. (2013). Standard methods for varroa research. *Journal of Apicultural Research*, 52(1): 1–54.
- [13] Webster, T.C., Thacker, E.M., Vorisek, F.E. (2000). Live *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae) Fallen from Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies. *Journal of Economic Entomology*, 93(6): 1596-1601.
- [14] Lee, K. V., Moon, R. D., Burkness, E. C., Hutchison, W. D., & Spivak, M. (2010). Practical sampling plans for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) colonies and apiaries. *Journal of economic entomology*, 103(4), 1039-1050.
- [15] Imdorf, A., Buehlmann, G., Gerig, L., Kilchenmann, V., Wille, H. (1987). Überprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. *Apidologie*, 18(2): 137-146.
- [16] IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- [17] Fuchs S. (1985). Untersuchungen zur quantitativen Abschätzung des Befalls von Bienenvölkern mit *Varroa jacobsoni* Oudemans und zur Verteilung des Parasiten im Bienenvolk, *Apidologie* 16, 343–368.
- [18] Calatayud F., Verdu M.J. (1993). Hive debris counts in honeybee colonies: a method to estimate the size of small populations and rate of growth of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. (Mesostigmata: Varroidae), *Experimental and Applied Acarology*. 17, 889–894.
- [19] Garza Q.C., Wilson W.T. (1994) Different sampling methods for assessment of *Varroa jacobsoni* infestations, *American Bee Journal*, 134, 832.