

O donosih in gostoti čebeljih družin

dr. Janez Prešern,¹ Jan Mihelič,² doc. dr. Milan Kobal³

¹Kmetijski institut Slovenije, ²Slovenski državni gozdovi,

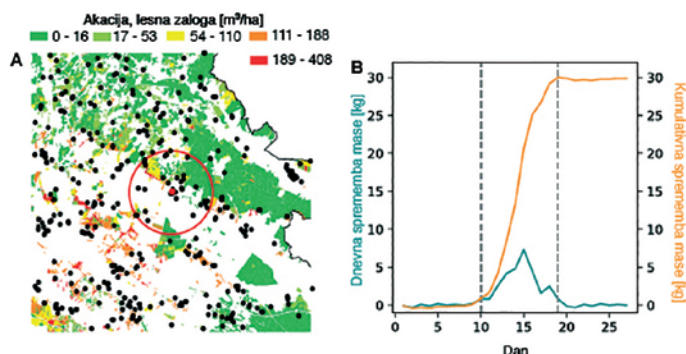
³Biotehniška fakulteta

janez.presern@kis.si

V gorenjskih čebelarstvih krogih je pogosto slišati, da ob dobrem medenju čebele »na sfolgajo sprot pobirat«, torej stavek, ki pri raziskovalcu takoj sproži dve bistveni vprašanji: 1) kako pogosta je dobra letina (in kakšne so sezone vmes) ter 2) kako bi to lahko pomerili in preverili.

Izhodišče za obe vprašanji je seveda obstoječa literatura. O nosilnosti posameznih paš je bilo v preteklosti precej napisanega, vendar so relevantni viri starejši (npr. Jašmak [1]), pogosto pa avtorji v njih navajajo vrednosti brez referenc, zaradi česar ne vemo, ne kje in ne kako je bila nosilnost pomerjena oz. določena. V pomoč je knjiga pokojne Eve Crane s sod. [2], ki je v svojem bistvu celovit pregled literarnih virov, ki pokrivajo enake paše na različnih geografskih območjih. Zanimivi so navedeni razponi potencialnih donosov za posamezne paše (najmanj 90 kg/ha nekdanja Češkoslovaška do največ 1000 kg/ha v Romuniji za lipo; robinija 200–1600 kg/ha v Romuniji).

Po začetnih preudarkih smo ugotovili, da bi potrebovali vsaj tri vrste podatkov. Vir večine vrstnih medov, ki so popularni v Sloveniji, so drevesne vrste, ki ali nudijo medicino ob cvetenju ali pa so gostiteljice žuželk, ki proizvajajo mano. Tu imamo srečo, saj imajo gozdarji kar dober pregled nad njihovim stanjem in količino. Kljub temu da je lesna zaloga količina, izražena v kubičnih metrih lesa na enoto površine (slika 1A), je to zelo uporaben podatek, ki se obnavlja na vsakih pet let. Naslednja skupina podatkov je število čebeljih družin po lokacijah. Register čebelnjakov UVHVVR ima vse te podatke, res pa je, da je splošno mnenje, da je število čebeljih družin v registru podcenjeno. O tem kasneje, omenimo naj le, da je zmrzal v letu 2018 prvič potisnila številko prijavljenih družin čez 200.000, saj so se za državno pomoč kvalificirali le tisti, ki so imeli več kot 20 prijavljenih družin. Tretja komponenta pa so seveda donosi. Izkoristili smo podatke ONS v bazi Kmetijskega inštituta Slovenije, ki smo jih natančno pregledali in zavrgli tiste, za katere vir in trajanje medenja nista bila jasna. Tu smo prepoznali začetek in konec medenja ter seštevali dnevne spremembe med obema točkama. Seštevek smo označili kot spremembo mase družine (slika 1B).



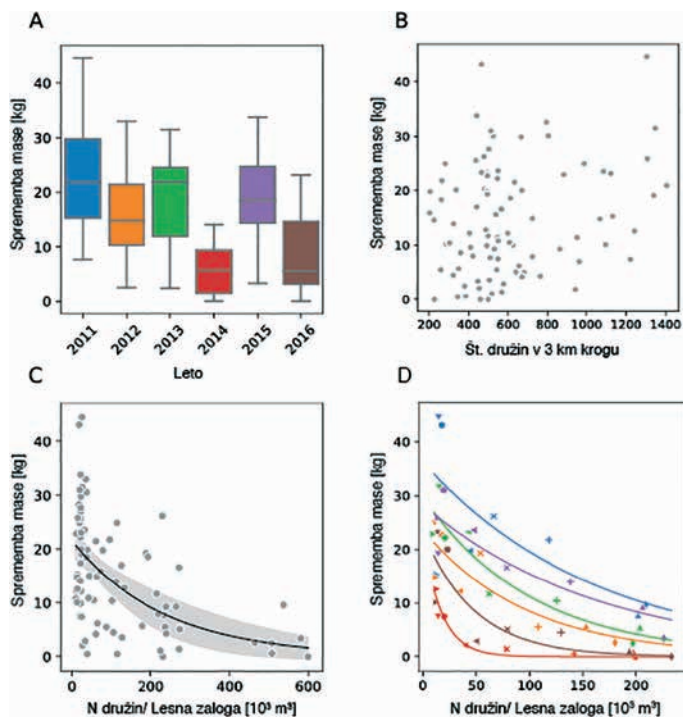
Slika 1: Lesna zaloga akacije na SV Slovenije. Črne točke so čebelnjaki, barve predstavljajo različno količino lesne zaloge robinije. Z rdečo točko je označena lokacija merilnega panja, krožnica rdeče barve pa označuje trkilometrski pas, v katerem smo zajemali podatke o številu družin in lesni zalogi za posamezno merilno mesto (A). Dnevna in skupna sprememba mase družine na tehtnici med medenjem robinije (B).

Tu smo tudi naleteli na prvo težavo. Namreč od paš, ki so v Sloveniji aktualne, se lokacije meritev letno ponavljajo večinoma le za medicinske paše, torej robinijevo, lipovo in kostanjevo, manove paše pa so bile merjene le takrat, ko so bili dobri obeti. Tako je bilo za robinijo v šestih letih uporabljenih le 18 lokacij, in sicer med 13–15 na leto, medtem ko je bilo za smreko v šestih letih ravno tako 18 lokacij, a le eno leto jih je bilo več kot deset (Preglednica 1).

Preglednica 1: Število lokacij z zanesljivimi meritvami po posameznih letih in v celotnem obdobju

	Robinija	Lipa	Lipa/ kostanj	Smreka	N lokacij letno
2011	13	12	9	8	42
2012	15	10	9	15	49
2013	14	9	12	5	40
2014	14	9	20	4	47
2015	15	10	19	3	47
2016	14	12	19	4	49
Vsota lokacij	85	62	88	39	274
N različnih lokacij	18	19	26	18	

Ko smo imeli vse zelene količine na kupu, je bilo treba v naslednjem koraku ugotoviti še odnos med posameznimi količinami. Tu morda nekaj besed o matematiki. Za svoj namen smo morali najprej ugotoviti matematični odnos med temi količinami, potem pa ta odnos še ovrednotiti. Najprej prvo: biološki pojavi – kar v bistvu razmerje med čebeljo



Slika 2: Prikaz izmerjenih dvigov mase panja v analiziranih letih (A). Razmerje med številom družin in spremembo mase (B). Odnos med gostoto čebeljih družin, izračunano na količino vira (v tem primeru kubični meter lesne zaloge) in spremembo mase (C). (D) isto kot C, vendar za posamezna leta. Barve ustrezajo letom kot v (A).

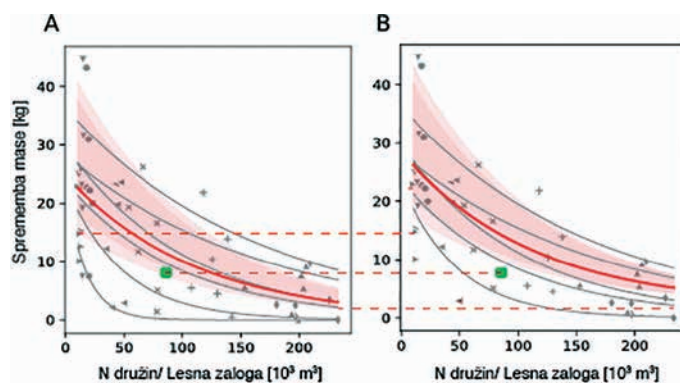
družino in medečimi rastlinami je – so redko linearni, morda v omejenem področju med dvema skrajnostma. Pogosto so, če si pogledate morda kar krivulje okuženosti s koronavirusom v nekem obdobju, eksponentno naraščajoče ali padajoče. Tisti, ki ste domači v elektrotehniki, take pojave poznate morda kot polnjenje ali praznjenje kondenzatorja. Poznane so tudi sigmoidne krivulje, ki imajo dva prevoja (obliko sigmoide vidite v oranžni barvi na sliki 1B), in njihove sorodnice, kot je na primer Boltzmannova. Kakor koli že, pripravili smo nabor matematičnih odnosov in pustili objektivnemu sistemu, da izbere eno od teh matematičnih funkcij. To smo potem v drugem koraku prilagodili podatkom tako, da kar najbolje pojasni odnose.

Da ne dolgozavimo, predlagamo ogled slik. Na sliki 2A so prikazani donosi za vsako od šestih let posebej, leto na vodoravni osi, kumulativna sprememba mase od začetka paše pa na navpični osi. Poglejmo sedaj najprej razmerje med številom čebeljih družin v trikilometrskem krogu in donosom na sliki 2B. Kakor koli gledamo, v tistem oblaku točk ni kaj za videti, vse skupaj je na tej točki bolj podobno nalogi v smislu »poveži točke s črto in prikazala se ti bo grozna pošast« v kakšni otroški reviji. Lahko pa smo za odtenek bolj zviti in naredimo predpripravo podatkov tako, da gostoto družin namesto na enoto površine izrazimo glede na količino lesne zaloge v istem trikilometrskem krogu. Ta postopek nam da sliko 2C, ta pa je smiselna.

Na levi strani vodoravne osi so nizke gostote, na desni pa visoke gostote. Če pogledate pozorno, vidite, da so vsi visoki donosi stisnjeni na levo stran, medtem ko na desni visoko ni nobenega. Ta prikaz meritev ne ločuje po lokacijah niti po sezonah. Vendar je zakonitost neizpodbitna: višja gostota, manjši porast mase panja med medenjem. Tista črta prikazuje matematično razmerje med eno in drugo količino, uporabna pa je za odgovore na vprašanja v smislu: Če imam družino na področju s tako in tako gostoto, kakšen je razpon donosov, ki jih na tem področju lahko pričakujem? Ekonomija? Ta trenutek še ne. Tu vam lahko zaupamo še, da imajo krivulje, dobljene pri analizi medenja lipe ter lipe in kostanja (tam, kjer se ta dva prekrivata), podobno obliko, kar lahko vidite v našem izvirnem članku [3].

Sedaj pa nazaj na prvo vprašanje iz prvega odstavka. Kako pogosto pa so te sezone dobre in kako se razlikujejo? Že slika 2A vam da odgovor. Odlično je bilo eno leto, relativno blizu je drugo, vendar sta bili vsaj dve zelo slabi. Podatkov, pridobljenih iz istih mest vseh šest let, ki jih zajemajo te analize, je bilo manj, vendar imamo osem lokacij (vsaka ima svojo obliko točke), na katerih smo lahko to analizo tudi opravili. Slika 2D prikazuje rezultat. Vidite, da ima vsaka sezona svojo ločeno črto, ki jo predstavlja svoja barva. Sedaj pridemo do ekonomskega vprašanja: V koliko primerih boste zadovoljni s prevozom čebel na lokacije z desne strani slike? Oziroma drugače, na katere lokacije morate premakniti čebele, da boste v večini primerov zadovoljni?

Pa naprej: Pred kratkim smo s kolegi s ČZS na nekih državnih instancah razpravljali o definicijah škod v čebelarstvu. Deležniki v zavarovalništvu – bodimo pošteni, če se prav spomnim, je bila zainteresirana točno ena zavarovalnica – so izrazili nujnost poznavanja normalnosti, torej kakšna so normalna nihanja. Kajti le takrat, ko smo pod nekajletnim povprečjem, je zavarovalnica pripravljena premišljevat o škodi zaradi



Slika 3: Izračun normalnega donosa s povprečenjem. Rdeča cona kaže območje 30-% odstopanja od povprečja. Zeleni križec je naš izmišljeni panj z izmišljenim donosom (A). Če na primer letina 2014 ne bi bila tako slaba oz. je ne bi bilo, potem bi bila normalnost višja. V tem primeru bi naš panj izpadel in bi postal »subnormalen« (B). Črtkane črte prikazujejo razliko v položajih normalne krivulje in 30-% roba.

izrednih dogodkov. Ali so te črte uporabne tudi za to? O, da, so, seveda. Primer je na sliki 3A. Na podlagi že znanih podatkih, prikazanih na sliki 2D, smo naredili povprečno krivuljo (rdeča črta) za predstavitev normalnosti po želji zavarovalnice in naračunali 20% oz. 30% odstopanje od povprečja (rdeči področji). To je šestletno povprečje. Zeleni križec je izmišljen panj, ki je pridobil med medenjem robinije približno 9 kg mase. V kmetijstvu se škoda obravnava po izpadu pridelka, ki je večji od 30 % normalne letine (Uredba o metodologiji za ocenjevanje škode 67/2003 z dopolnitvami, ZOPPN). Naš križec pade znotraj rdečega območja, kaže torej donos, ki ni manjši za 30 % od normalne letine. Če se na primer leto 2014, ki ga prikazuje najnižja krivulja, ne bi zgodilo, potem bi bil normalni donos višji, kar prikazuje slika 3B. V tem primeru bi zeleni križec izmerka našega izmišljenega panja padel ven iz območja, zaradi česar bi bila naša proizvodnja »subnormalna«, skratka imeli bi škodo. Tako bi lahko sproti z drsečim povprečjem računali normalne donose za potrebe deležnikov.

Super, ne? Kaj pa druge paše? Kot že zgoraj omenjeno, lipo še lahko naračunamo, a le skupno, za vsa leta, podobno tudi mešano lipovo-kostanjevo pašo. Niti za hojevo pašo niti za čisti kostanj ni dovolj zanesljivih podatkov, za smreko pa smo ravno na meji. Bojimo pa se, da bi pri manovih pašah potrebovali še podatke o kvantiteti in identiteti povzročiteljev mane.

Še nekaj besed o zanesljivosti in točnosti. Predstavljena metoda ni super natančna, je pa robustna. Prvo pomeni, da so ocenjeni razponi lahko zelo široki, drugo pa to, da je ob zadostnem številu podatkov zadovoljivo odporna proti »šumu«, kot so razlike med

družinami in panjskimi sistemi ter seveda razlika med prijavljenim številom družin in realnim stanjem. Kako bi se te razlike kazale? S spremembo položaja posameznih točk – to pomeni, da bi se krivulja prestavila levo – desno ali gor – dol, morda bi malo spremenila krivino, oblika pa bi ostala v svojem bistvu enaka. Tu je tudi odgovor na vprašanje »kaj pa vreme«? Namen študije ni bil iskanja vzroka med vremenskimi pojavi in šoldi v denarnici. Namen je bil en sam – ugotoviti, ali gostota družin, preračunana na vir, vpliva na donos v denarnico. Če je vreme (ne-)ugodno na vseh relevantnih lokacijah, potem se krivulja prestavi dol oz. gor. Če je vreme (ne-)ugodno na eni oz. nekaterih od relevantnih lokacij, se krivulja lahko splošči, položi, ampak še vedno bo kazala enako stvar. Za namen ocenjevanja, kot je bil predstavljen dva odstavka više, pa je seveda potrebno vse zelo natančno standardizirati, uskladiti, predvsem pa zagotoviti dovolj stalnih merilnih točk po celi Sloveniji na relevantnih območjih, ne glede na obete. Pa seveda beležiti pojave povzročiteljev mane.

Še nekaj zahval: Alešu Bozovičarju in Juretu Justinku (ONS), Barbari in Mitji Piškur (GIS & SIDG) ter seveda financerjema ARRS in MKGP (CRP V4-1807). ●

Viri:

Jašmak, K. (1973): *Medonosno bilje*. Samozaložba, Beograd, str. 237.

Crane, E., Walker, P., Day, R. (1984): *Directory of Important World Honey Sources*. IBRA, London.

Prešern, J., Mihelič, J., Kobal, M. (2019): Growing stock of nectar- and honeydew-producing tree species determines the beekeepers' profit. *Forest Ecology and Management* 448: 490–498. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.06.031>.

Čebelji pridelki in covid-19

povzela dr. Andreja Kandolf Borovšak¹ in Tone Žakelj

¹ svetovalka JSSČ za varno hrano

andreja.kandolf@czs.si

Na virtualnem simpoziju apiterapije, ki sta ga 27. marca 2021 organizirali ČZS, JSSČ, in ČZD Maribor, je zdravnica Cristina Aosan iz Romunije govorila tudi o uporabi čebeljih pridelkov še zlasti propolisa proti koronavirusni bolezni 2019 (covid-19), ki jo povzroča koronavirus SARS-CoV-2.

Koronavirusi so poznani že desetletja in povzročajo predvsem okužbe dihalnih poti – prehlade. Propolis, čebelji strup, matični mleček, tudi med ter cvetni prah, delujejo protivirusno, protivnetne učinke pa imata

propolis ter čebelji strup. Aosanova kot glavno pomoč svojim bolnikom s covidom-19 uporablja propolis in pa med s propolisom. Propolis je dostopen na tržišču v različnih oblikah, je preprost za uporabo, mogoče ga je zaužiti, si ga dati v zadnjik s svečko, znane so tudi kapljice za nos, oči ...

Rastline proizvajajo smolo, ki jih ščiti pred mnogimi škodljivimi mikroorganizmi. Nabirajo jo čebele, ji dodajo svoje izločke in izdelajo propolis. Odlagajo ga na satje, stene in druge dele panja, kjer ima enako, zaščitno vlogo kot smola na rastlinah. Bogat je s flavonoidi, ki jih v zaščito svojega zdravja uporablja tudi človeški organizem. **Flavonoidi se vežejo na posebna mesta (receptorje ACE-II) na celični membrani, na katere se pripenjajo tudi razni virusi (tudi SARS-CoV-2) in z njih prodirajo v celico. Če so ta mesta zasedena s flavonoidi,**