Strokovni posvet

Pestrost opraševalcev za zanesljivo pridelavo hrane

doc. dr. Danilo Bevk (NIB), dr. Janez Prešern (KIS), dr. Metka Pislak Ocepek (VF)

NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO

Kmetijski inštitut Slovenije

Univerza v Ljubljani Veterinarska fakulteta

BIOTEHNIŠKI CENTER NAKLO

Ljubljana, 23. 11. 2018

Opraševanje - nepogrešljiva ekosistemska storitev

Od opraševanja žuželk odvisnih približno 4/5 divjih in kmetijskih rastlin.

Vrednost opraševanja v kmetijstvu:
Svet: 235-577 milijard $/leto
Evropa: 22 milijard EUR/leto
SLO: 120 milijonov EUR/leto

Vrednost opraševanja žuželk za naravo: neprecenljiva!

Opraševanje - nepogrešljiva ekosistemska storitev

Od opraševanja ni odvisna samo količina ampak tudi kakovost pridelka.

Hrana pridelana z opraševanjem žuželk je ključen vir določenih vitaminov.

Potrebe po opraševanju naraščajo.

Pomembna pestrost opraševalcev!

Pestrost opraševalcev v Sloveniji

Kranjska čebela

Doslej našli 564 vrst divjih čebel:
35 vrst čmrljev
Ostale divje čebele
(“čebele samotarke”)

Oprašujejo tudi:
Muhe trepetavke
Metulji
Nekateri hrošči
Ose

Ali pestrost opraševalcev potrebujemo ali zadostuje že, če imamo in varujemo samo kranjsko čebelo?

Pomen pestrosti opraševalcev

Garibaldi in sodelavci 2013:
600 polj, 5 celin, 41 kmetijskih rastlin

Primerjali učinkovitost opraševanja medonosne čebele in divjih opraševalcev:

Pri divjih opraševalcih učinek na povečanje pridelka dvakrat večji.

Divji opraševalci povečajo pridelek tudi tam, kjer je medonosnih čebel veliko.

Medonosna čebela divjih opraševalcev ne more nadomestiti.

23. 3. 2013

Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance

Lucas A. Garibaldi,[1*] Ingolf Steffan-Dewenter,[2] Rachael Winfree,[3] Marcelo A. Aizen,[4] Riccardo Bommarco,[5] Saul A. Cunningham,[6] Claire Kremen,[7] Luísa G. Carvalheiro,[8,9] Lawrence D. Harder,[10] Ohad Afik,[11] Ignasi Bartomeus,[12] Faye Benjamin,[3] Virginie Boreux,[13,14] Daniel Cariveau,[3] Natacha P. Chacoff,[15] Jan H. Dudenhöffer,[16] Breno M. Freitas,[17] Jaboury Ghazoul,[14] Sarah Greenleaf,[7] Juliana Hipólito,[18] Andrea Holzschuh,[2] Brad Howlett,[19] Rufus Isaacs,[20] Steven K. Javorek,[21] Christina M. Kennedy,[22] Kristin M. Krewenka,[23] Smitha Krishnan,[14] Yael Mandelik,[11] Margaret M. Mayfield,[24] Iris Motzke,[13,23] Theodore Munyuli,[25] Brian A. Nault,[26] Mark Otieno,[27] Jessica Petersen,[26] Gideon Pisanty,[11] Simon G. Potts,[27] Romina Rader,[28] Taylor H. Ricketts,[29] Maj Rundlöf,[5,30] Colleen L. Seymour,[31] Christof Schüepp,[32,33] Hajnalka Szentgyörgyi,[34] Hisatomo Taki,[35] Teja Tscharntke,[23] Carlos H. Vergara,[36] Blandina F. Viana,[18] Thomas C. Wanger,[23] Catrin Westphal,[23] Neal Williams,[37] Alexandra M. Klein[13]

Posebnosti opraševanja divjih čebel

Čmrlji:

• sposobnost letanja v mrazu, dežju in vetru
• boljši prenašalci cvetnega prahu
• zelo hitri
• cvet močno stresejo
• dejavni od jutra do večera

Čebele samotarke:

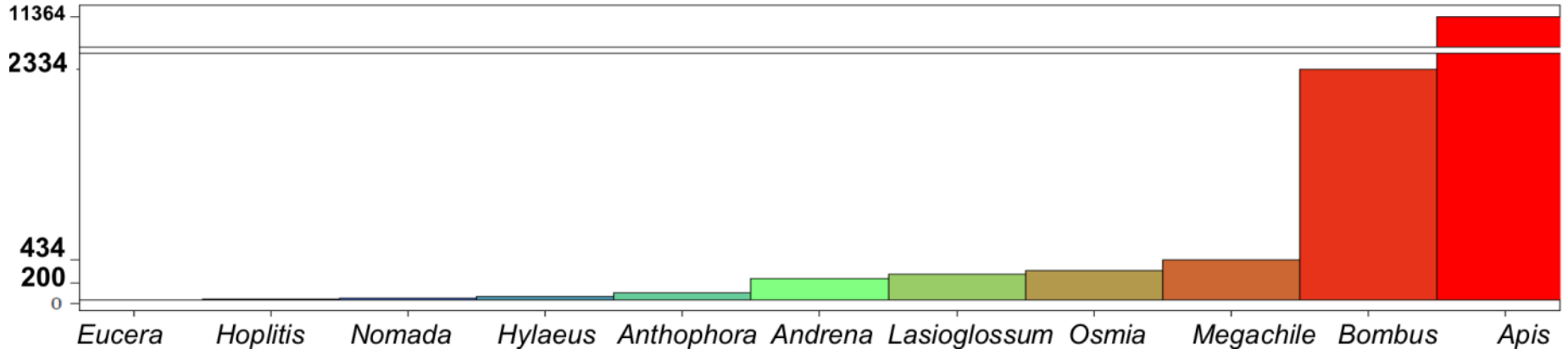
• zelo dobre prenašalke cvetnega prahu
• ena samotarka lahko opravi delo 100 čebel

Medonosna čebela:

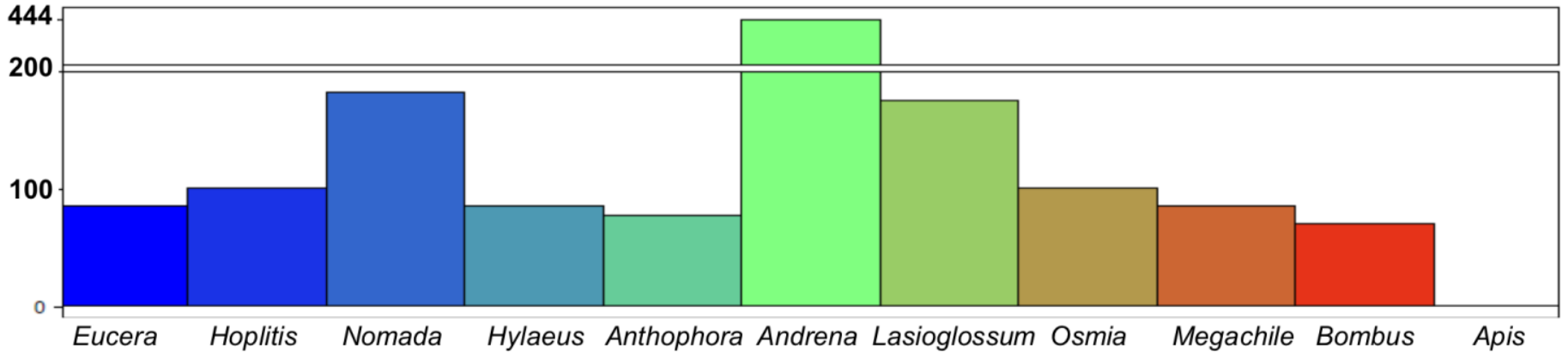
• živi in tudi prezimuje v velikem številu
• zaradi čebeljih pridelkov privlačna za gojenje

Raziskanost čebel

Število člankov v bazi Scopus



Število vrst v Evropi



Vereecken & Michez (v pripravi)

Ogroženost čebel

Rdeči seznam čebel Evrope
1965 vrst
Za 57 % vrst je premalo podatkov, da bi ogroženost sploh lahko ocenili.

Čmrlji:
V Evropi 68 vrst
Izumrtje grozi ¼ vrst
Populacije upadajo pri ½ vrst

Glavni dejavniki ogrožanja opraševalcev

1. **Pomanjkanje hrane**
2. **Bolezni**
3. **Pesticidi**
4. **Pomanjkanje gnezdišč**

Spremembe v okolju so za divje opraševalce še bolj usodne.

Pobuda EU za opraševalce (EK, 1. 6. 2018)

"V zadnjih letih je pozornost javnosti pritegnil resen položaj populacij medonosnih čebel, ki se zmanjšujejo v EU in po svetu. Za tem pojavom, o katerem je javnost dobro obveščena, je **problem veliko večje razsežnosti, in sicer izrazit upad prisotnosti in raznolikosti vseh vrst evropskih divjih žuželk opraševalk**, vključno z divjimi čebelami, trepetavkami ter dnevnimi in nočnimi metulji. **Številne vrste opraševalcev so izumrle ali jim grozi izumrtje**."

"To sporočilo predstavlja strateške cilje in vrsto ukrepov, ki bi jih morale sprejeti EU in države članice, da bi se spopadle z zmanjševanjem števila opraševalcev v EU…"

Pobuda EU za opraševalce: prednostne naloge

I: izboljšanje znanja o zmanjševanju števila opraševalcev, njegovih vzrokih in posledicah

II: spopadanje z vzroki zmanjševanja števila opraševalcev

III: ozaveščanje, vključevanje širše družbe in spodbujanje sodelovanja

Stanje populacij čebel v Sloveniji

Kranjska čebela:

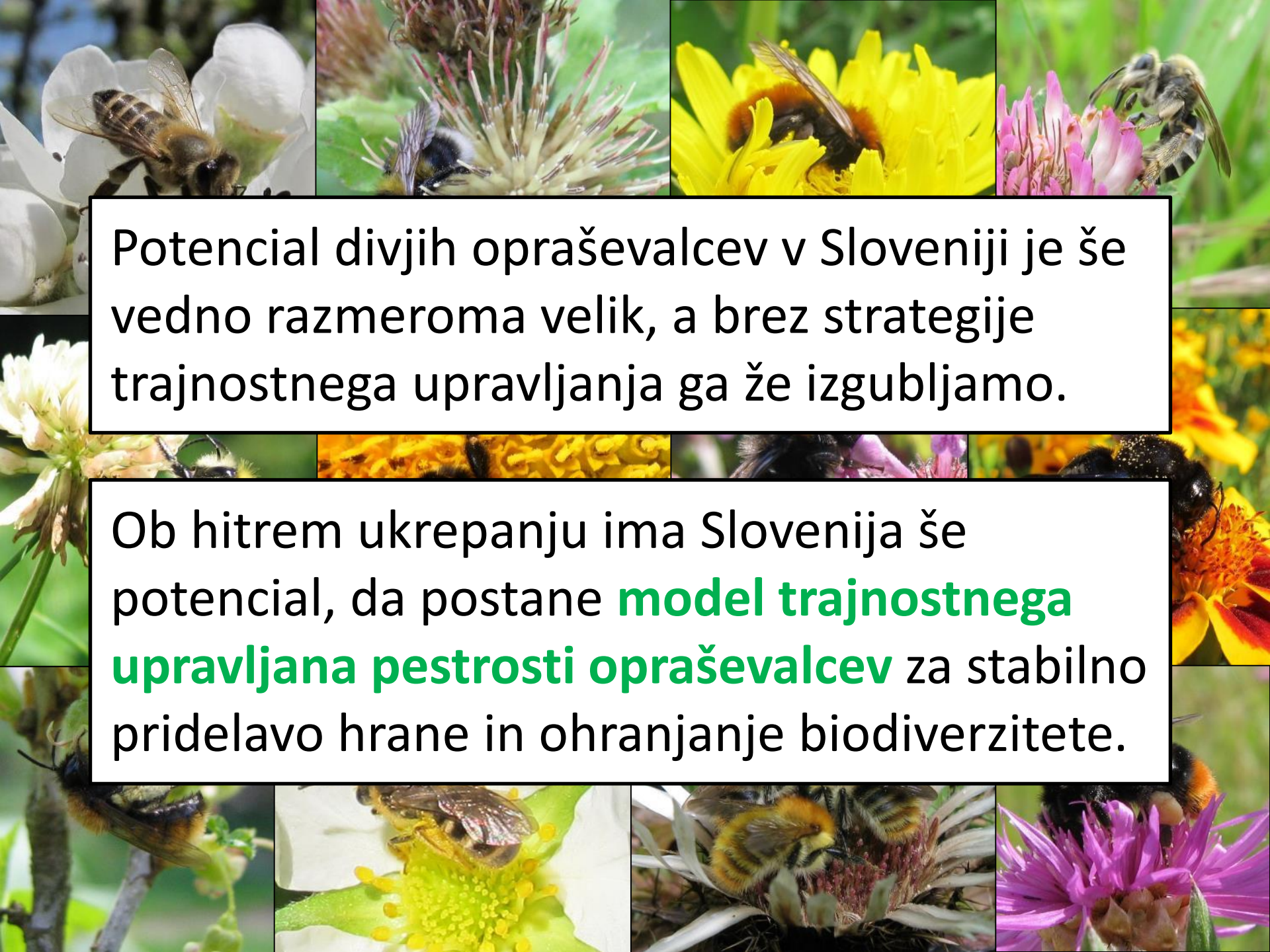
zanjo skrbi 11 000 čebelarjev
+vsaj **30 strokovnjakov**, ki se ukvarjajo z zdravstvenim varstvom, organizacijo čebelarstva, raziskovanjem,…

Stanje populacije dobro znano

Divje čebele (> 500 vrst)

živijo prosto, ljubiteljski gojitelji, Komisija ČZS, **2 strokovnjaka**, ki se profesionalno ukvarjata z divjimi čebelami.

Stanje populacij zelo slabo poznano.



Potencial divjih opraševalcev v Sloveniji je še vedno razmeroma velik, a brez strategije trajnostnega upravljanja ga že izgubljamo.

Ob hitrem ukrepanju ima Slovenija še potencial, da postane **model trajnostnega upravljana pestrosti opraševalcev** za stabilno pridelavo hrane in ohranjanje biodiverzitete.

»Pomen divjih opraševalcev pri opraševanju kmetijskih rastlin in trajnostno upravljanje v kmetijstvu za zagotovitev zanesljivega opraševanja«

Raziskovalni projekt Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri«

Izvajalci: Nacionalni inštitut za biologijo, Kmetijski inštitut Slovenije, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Grm Novo mesto – center biotehnike in turizma in Biotehniški center Naklo.

Sofinancerja: Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Trajanje: dve leti (1. 10. 2016 – 30. 9. 2018)

Delovni sklopi

1. Pomen divjih opraševalcev pri opraševanju kmetijskih rastlin

2. Iskanje rešitev za izboljšanje razmer za opraševalce

3. Zdravstveno stanje čmrljev

1. Pomen divjih opraševalcev pri opraševanju kmetijskih rastlin

Ugotoviti pomen divjih opraševalcev pri opraševanju kmetijskih rastlin.

Ugotoviti, kako se dejavnost opraševalcev spreminja preko dneva in tekom cvetenja.

Ugotoviti vpliv vremena na dejavnost opraševalcev.

Primerjati hitrost opraševanja medonosne čebele in čmrljev.

Štetje opraševalcev v sadovnjaku

Brdo pri Lukovici, Sevno, Strahinj

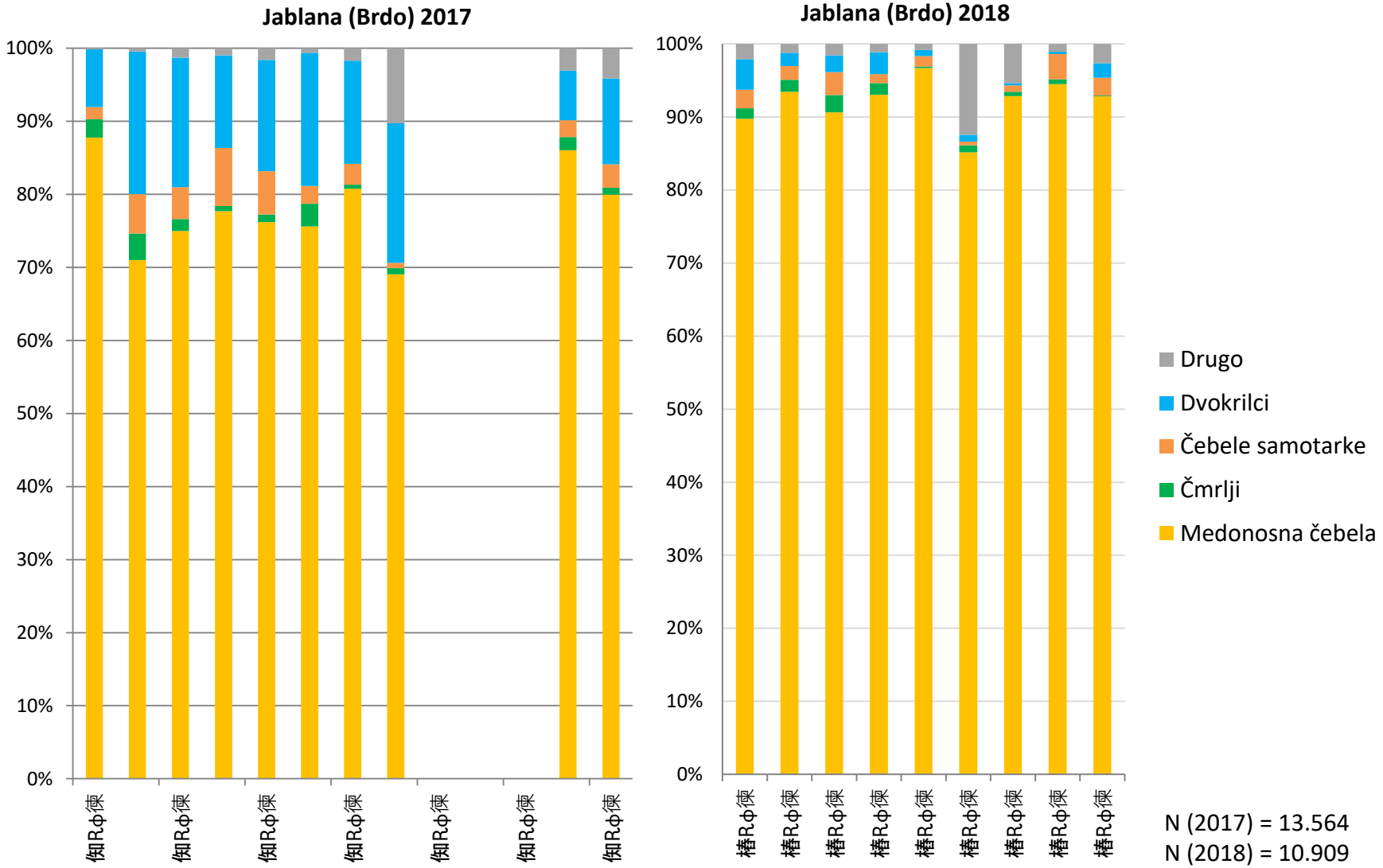
Od 7.00 (5.00) do 20.00

Vzorčna mesta

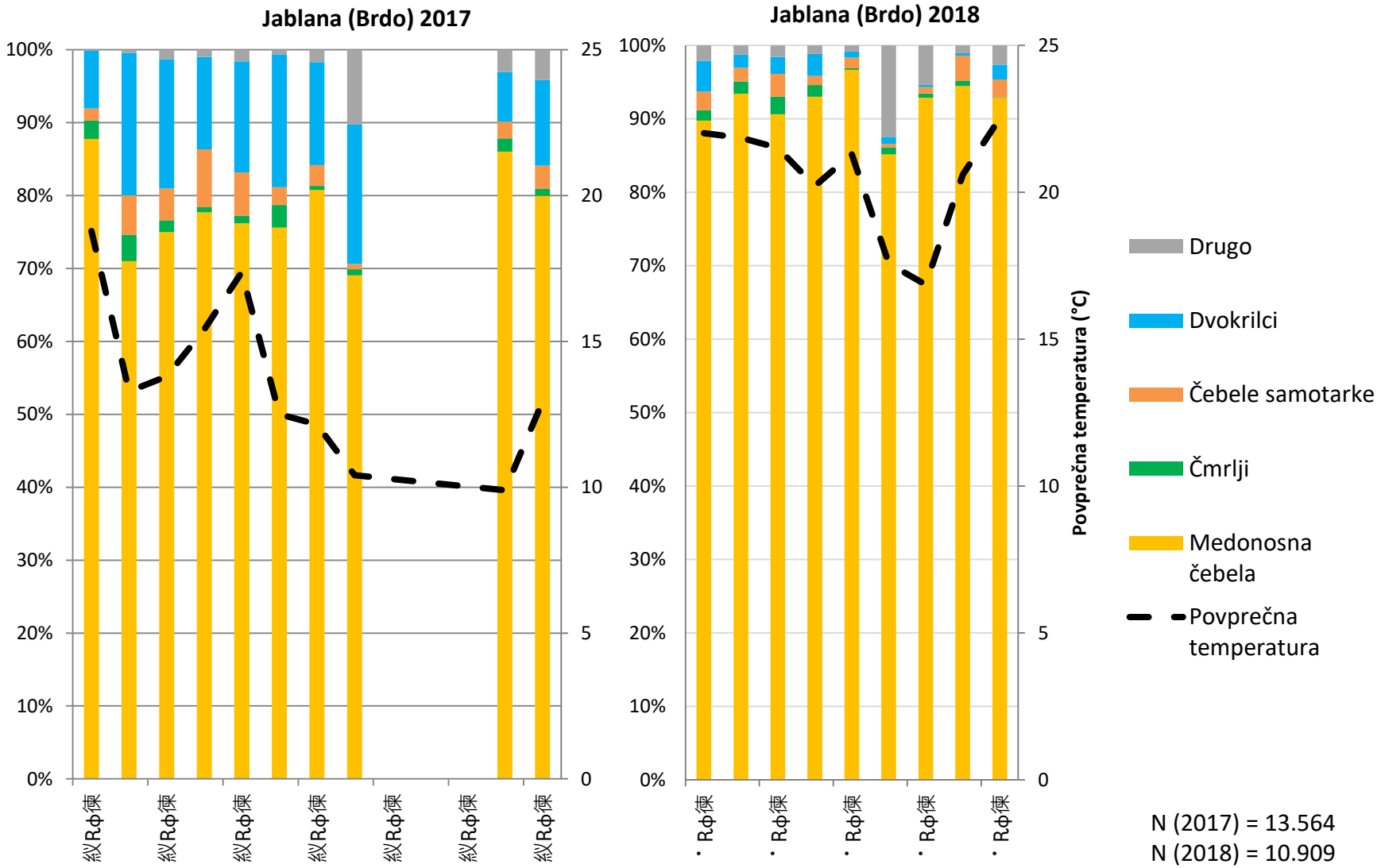
V vseh sadovnjakih čebelnjak

Jablana, ameriška borovnica, jagoda, črni ribez in malina.

Opraševalci jablane

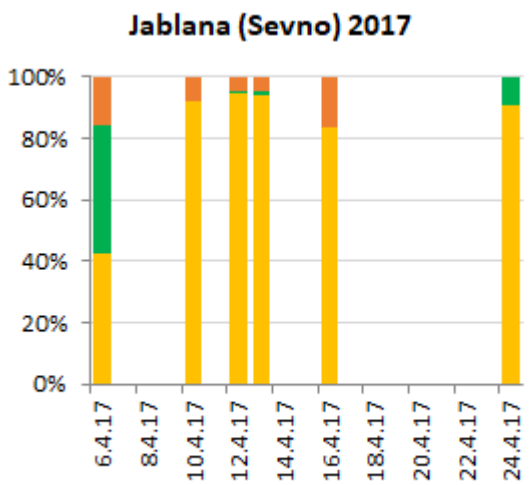


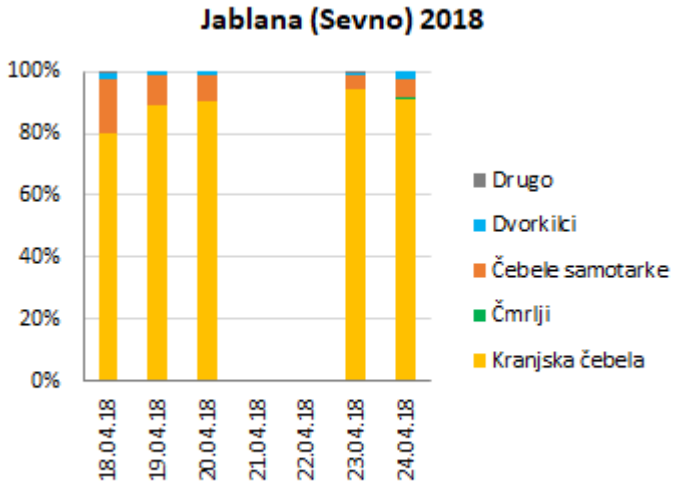
Opraševalci jablane

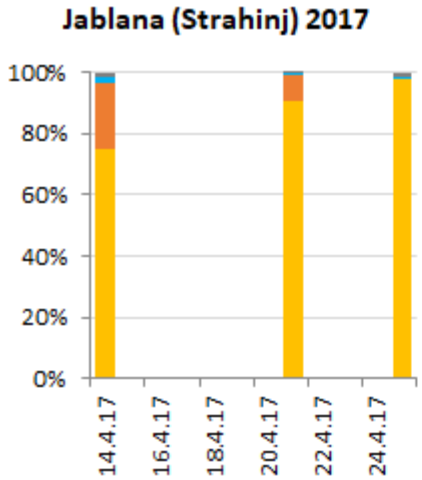


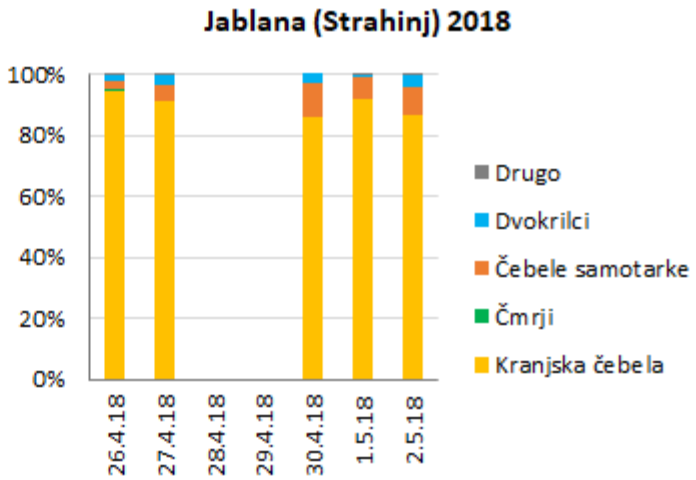
N (2017) = 13.564
N (2018) = 10.909

Opraševalci jablane

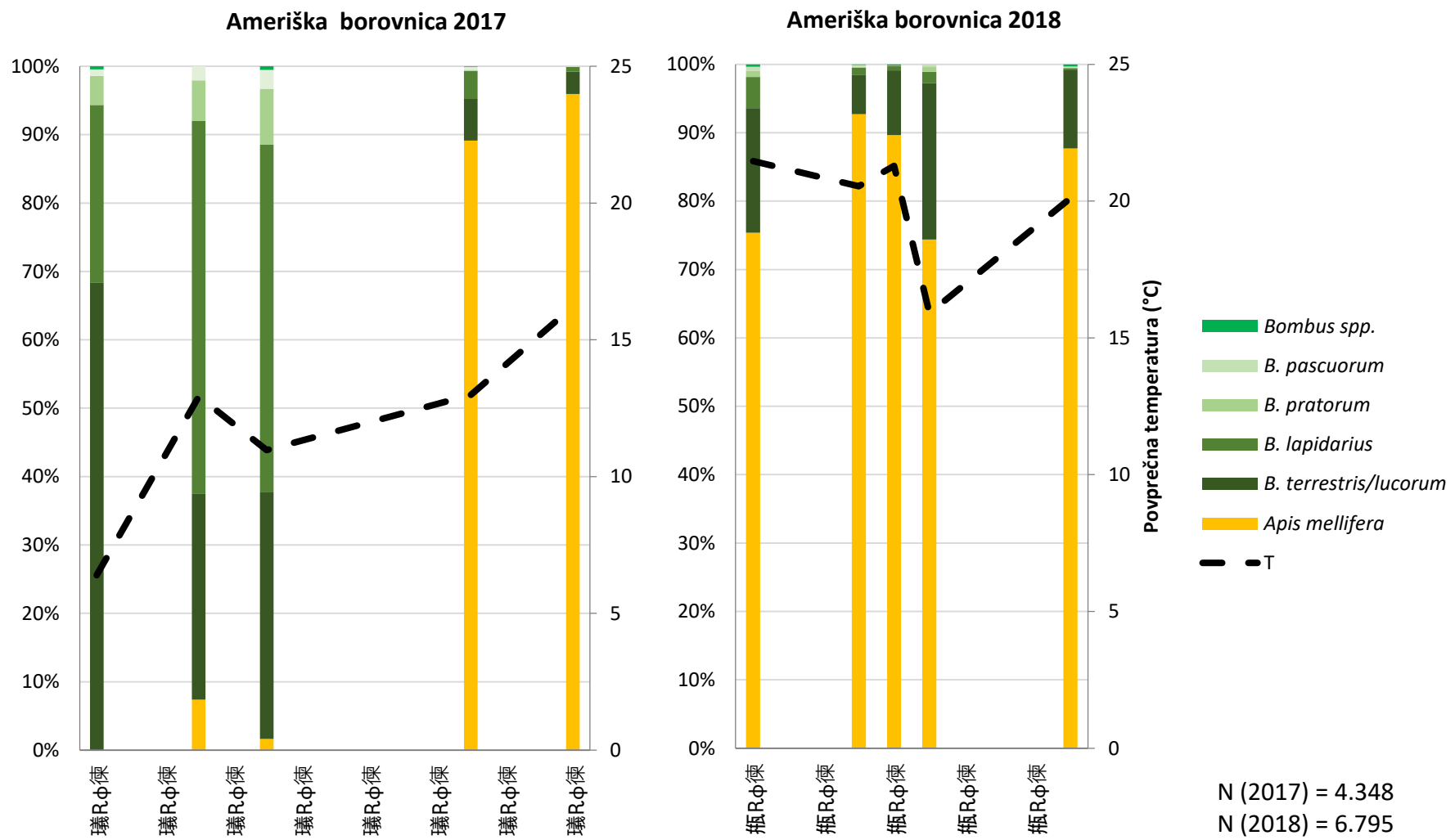




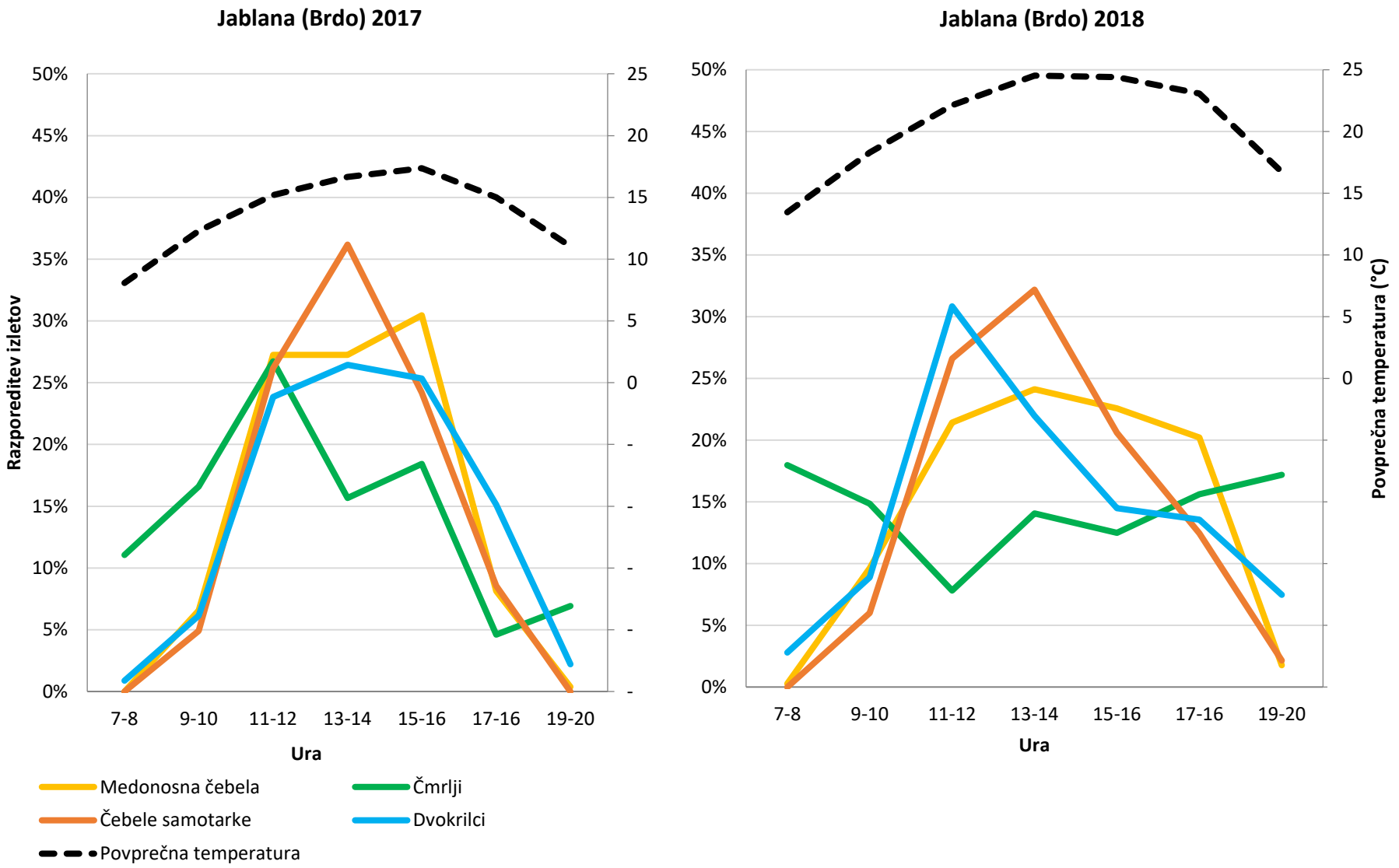




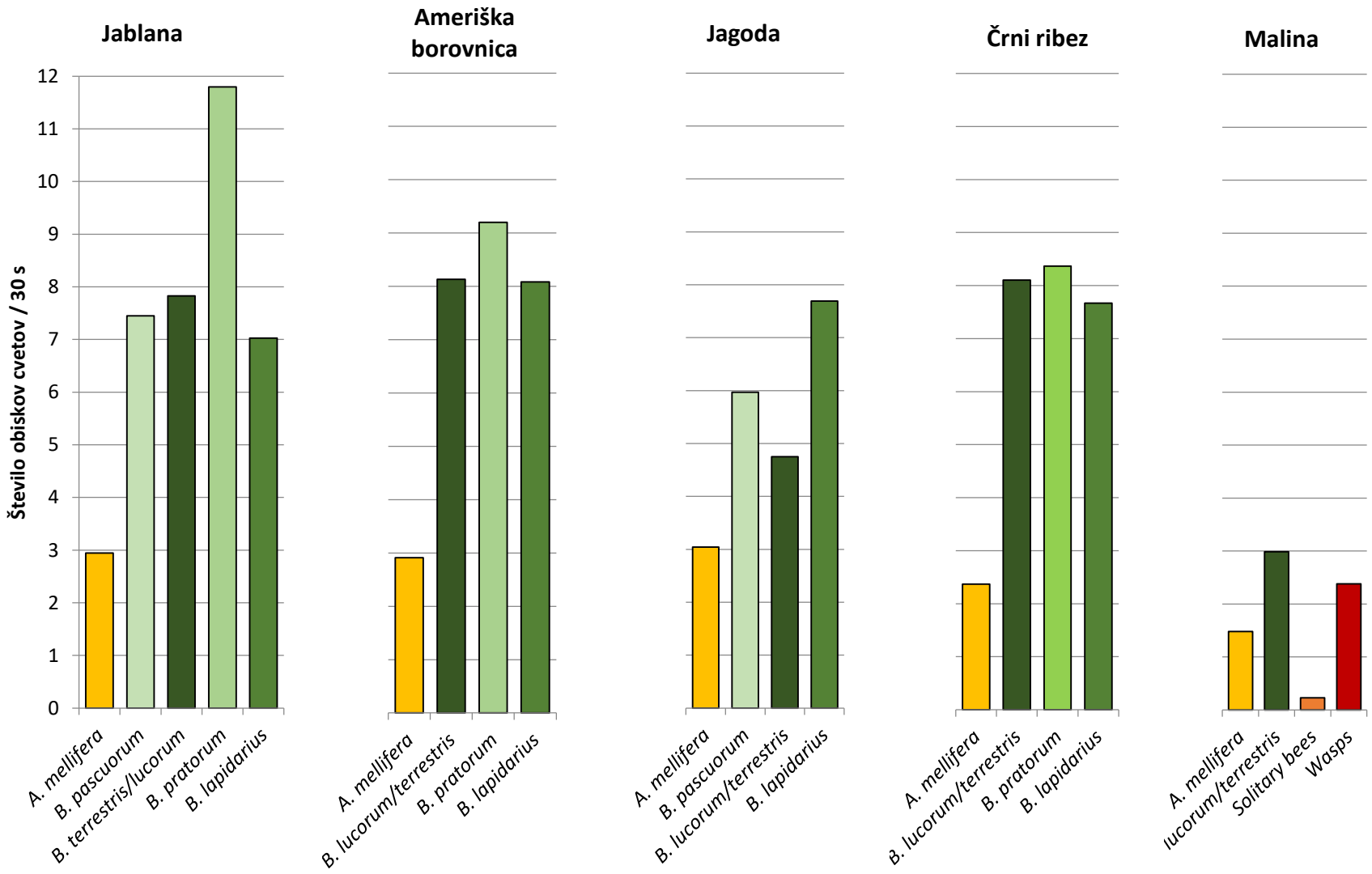
Opraševalci ameriška borovnice



Dejavnost opraševalcev preko dneva



Hitrost opraševalcev



Glavne ugotovitve

Opraševanje je zelo dinamičen proces. Združbe opraševalcev se razlikujejo med sadnimi vrstami, lokacijami in leti ter se tekom cvetenja spreminjajo.

Številčno je večinoma prevladovala čebela, vendar je bil pomemben tudi delež divjih opraševalcev.

Divji opraševalci so bolj učinkoviti, zato oprašijo veliko več kot bi sklepali zgolj po njihovi številčnosti.

Kompleksnost in dinamičnost združb opraševalcev in njihove aktivnosti kažejo na pomen ohranjanja pestrosti opraševalcev kot edine strategije zagotavljanja zanesljivega opraševanja.

Rezultati podobne raziskave v ZDA

ECOSYSTEM SERVICES

Species turnover promotes the importance of bee diversity for crop pollination at regional scales

Rachael Winfree,[1*] James R. Reilly,[1] Ignasi Bartomeus,[1,2] Daniel P. Cariveau,[1,3]
Neal M. Williams,[4] Jason Gibbs[5]

Science

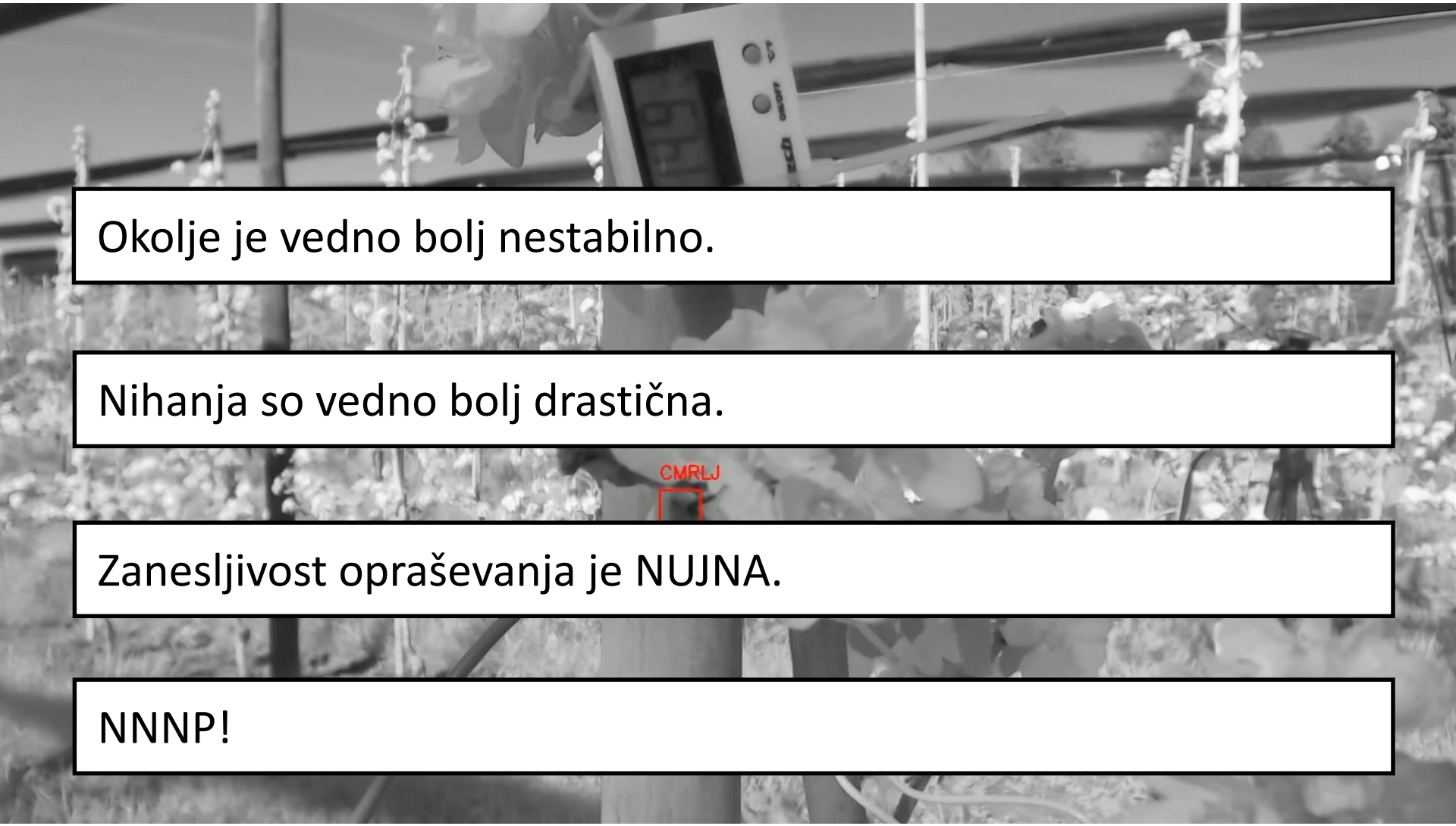
16. 2. 2018

Koliko vrst opraševalcev sploh potrebujemo za zadovoljivo opraševanje v kmetijstvu?

Odgovor: Veliko vrst. Pomembne so tudi redke vrste.

Kompleksnost in dinamičnost združb opraševalcev in njihove aktivnosti kažejo na pomen ohranjanja pestrosti opraševalcev kot edine strategije zagotavljanja zanesljivega opraševanja.

Ekofiziologija



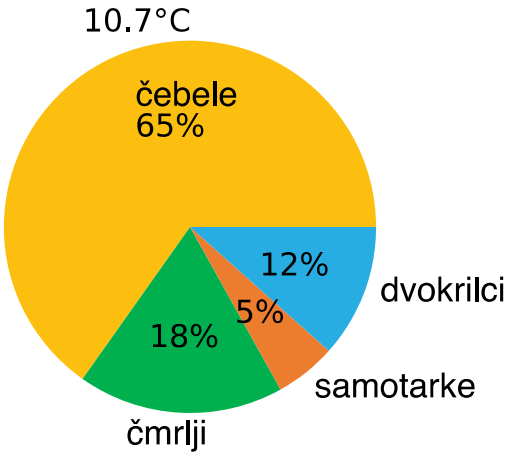
Okolje je vedno bolj nestabilno.

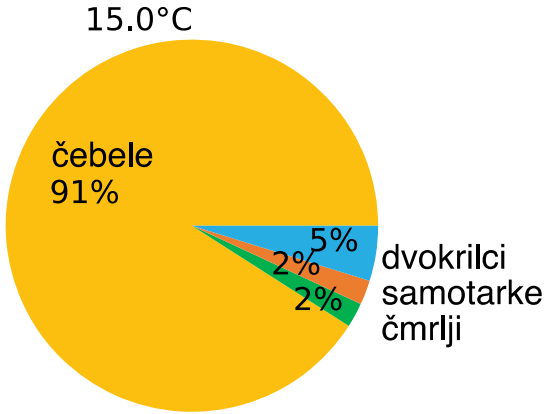
Nihanja so vedno bolj drastična.

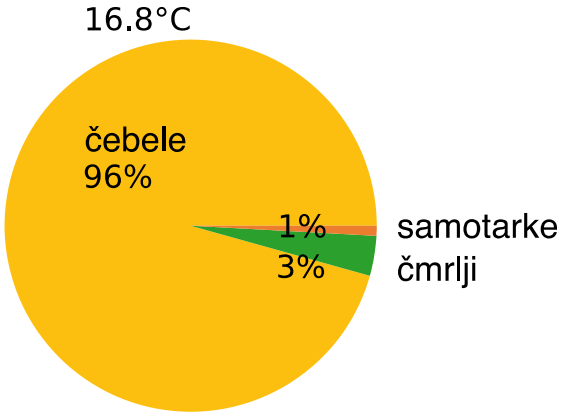
Zanesljivost opraševanja je NUJNA.

NNNP!

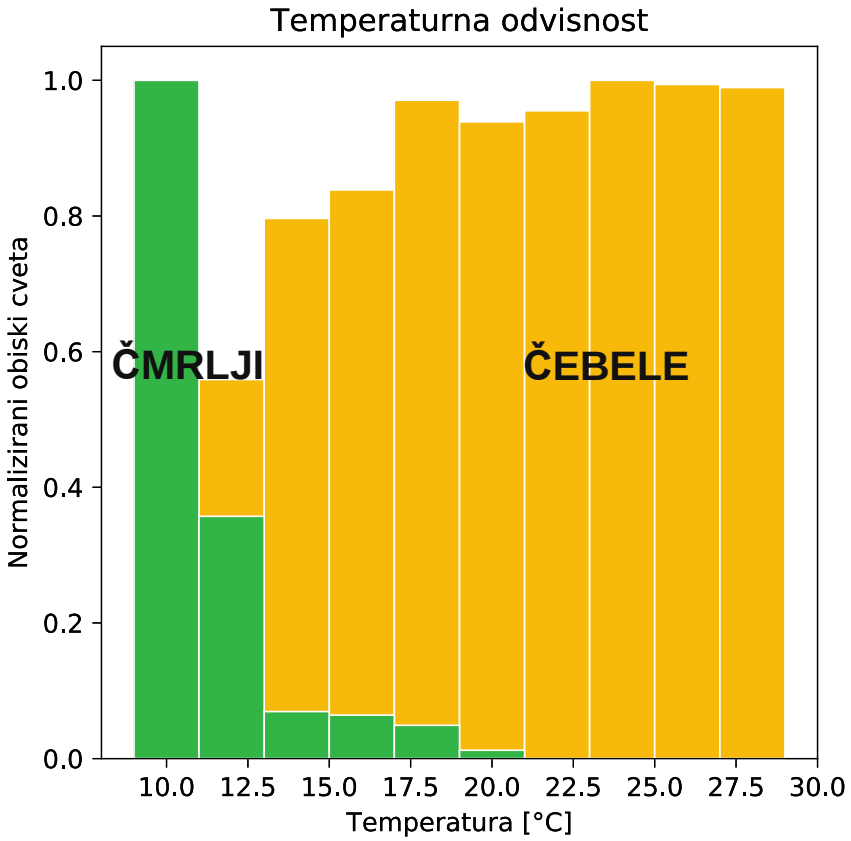
NNNP: Ekofiziologija





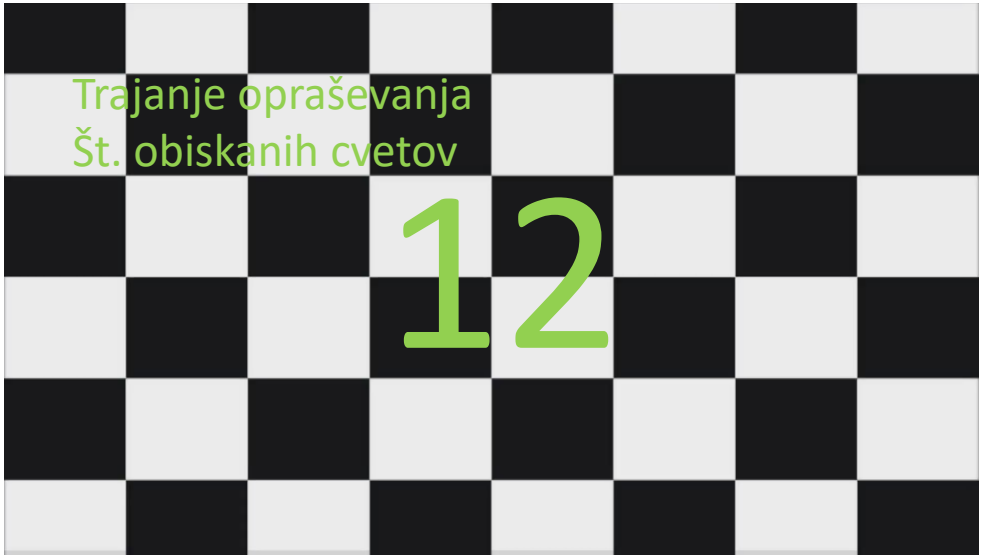


NNNP: Ekofiziologija



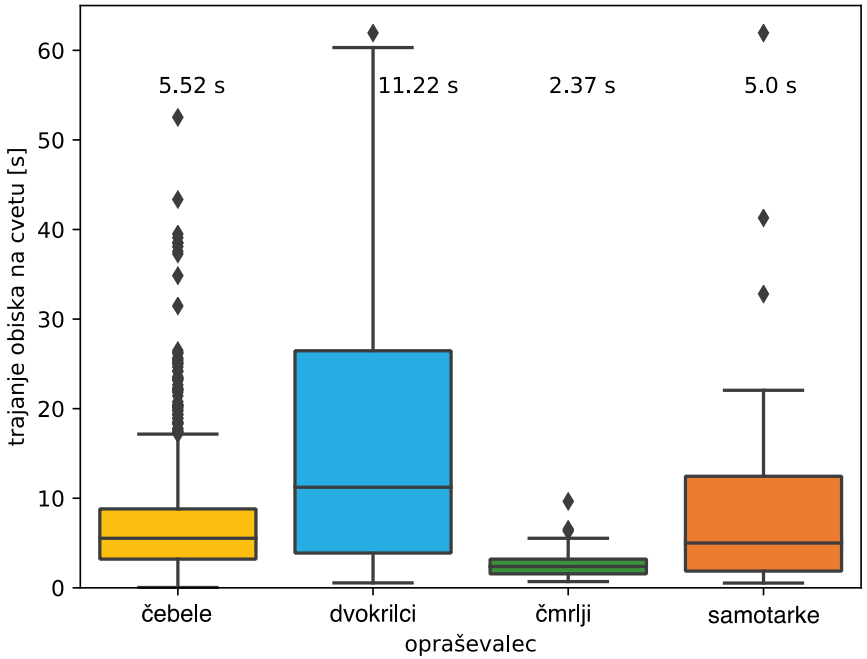
NNNP: Ekofiziologija

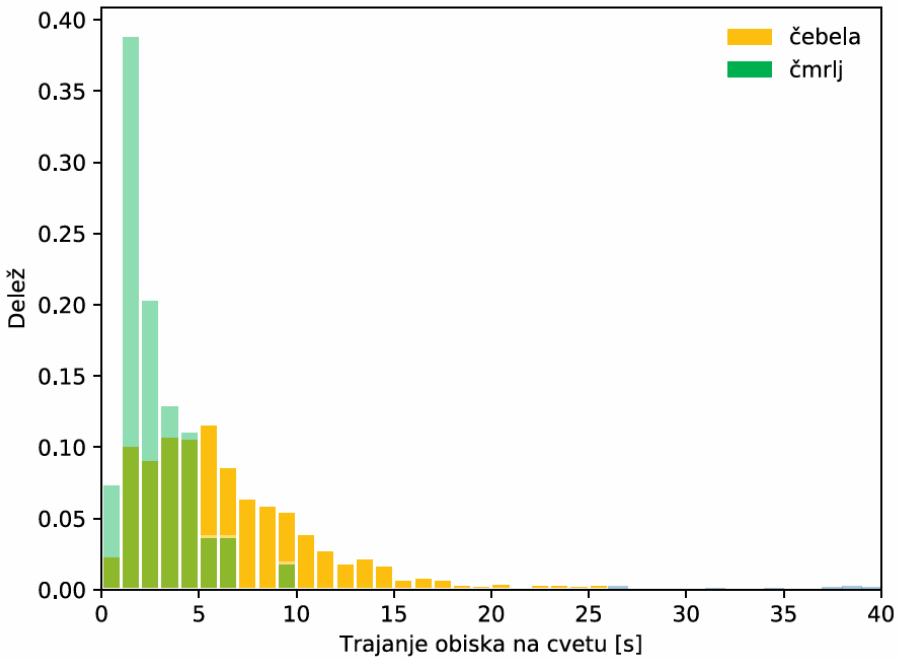
ČMRLJI



MEDONOSNE ČEBELE

NNNP: Ekofiziologija





2. Iskanje rešitev za izboljšanje razmer za opraševalce

Testirati različne tipe nadomestnih gnezdišč.

Raziskati možnosti izboljšanja prehranskih razmer za divje opraševalce v nasadih.

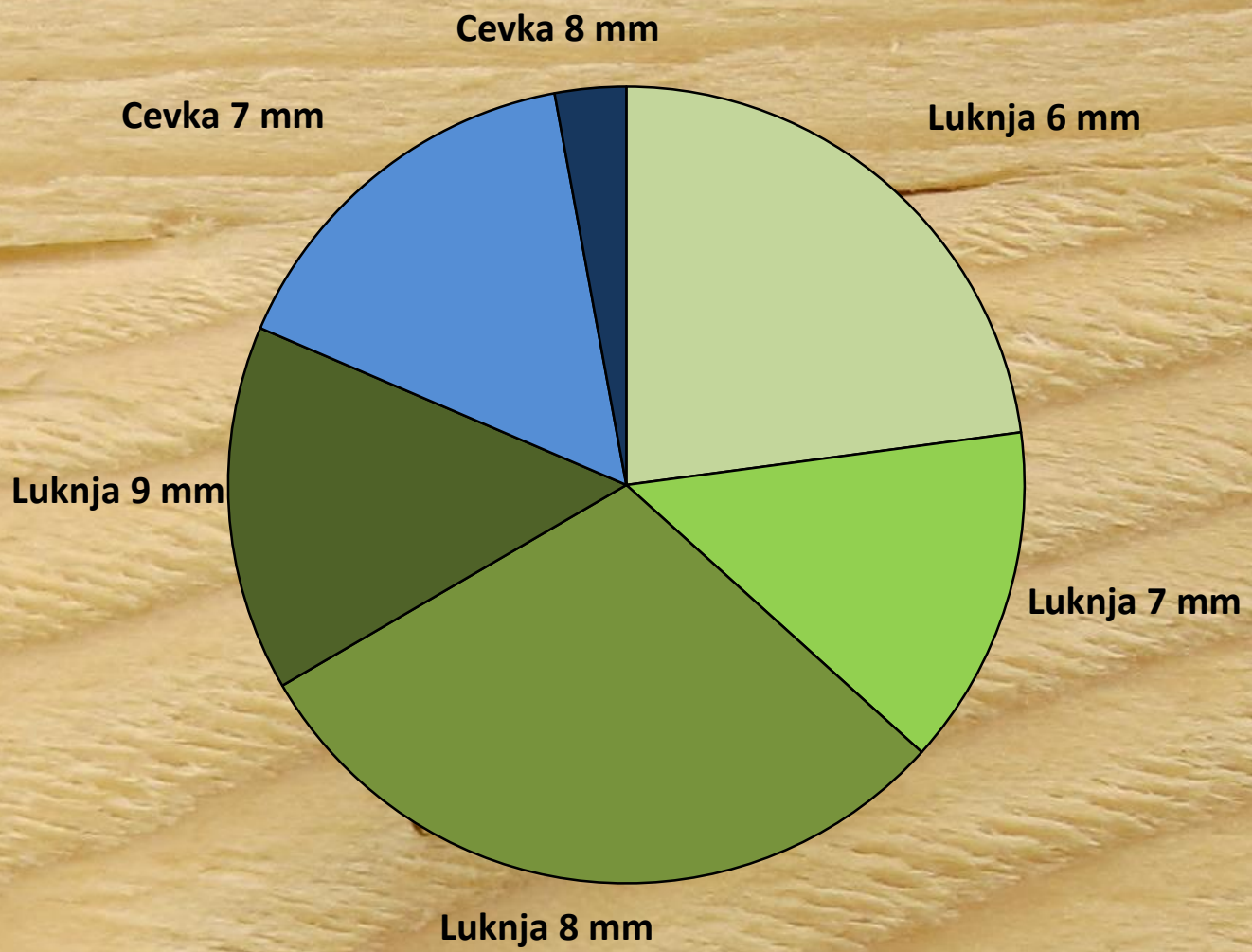
Pripraviti predlog ukrepov za izboljšanje razmer za opraševalce v kmetijstvu.

Danilo Bevk (NIB): Pestrost opraševalcev za zanesljivo pridelavo hrane

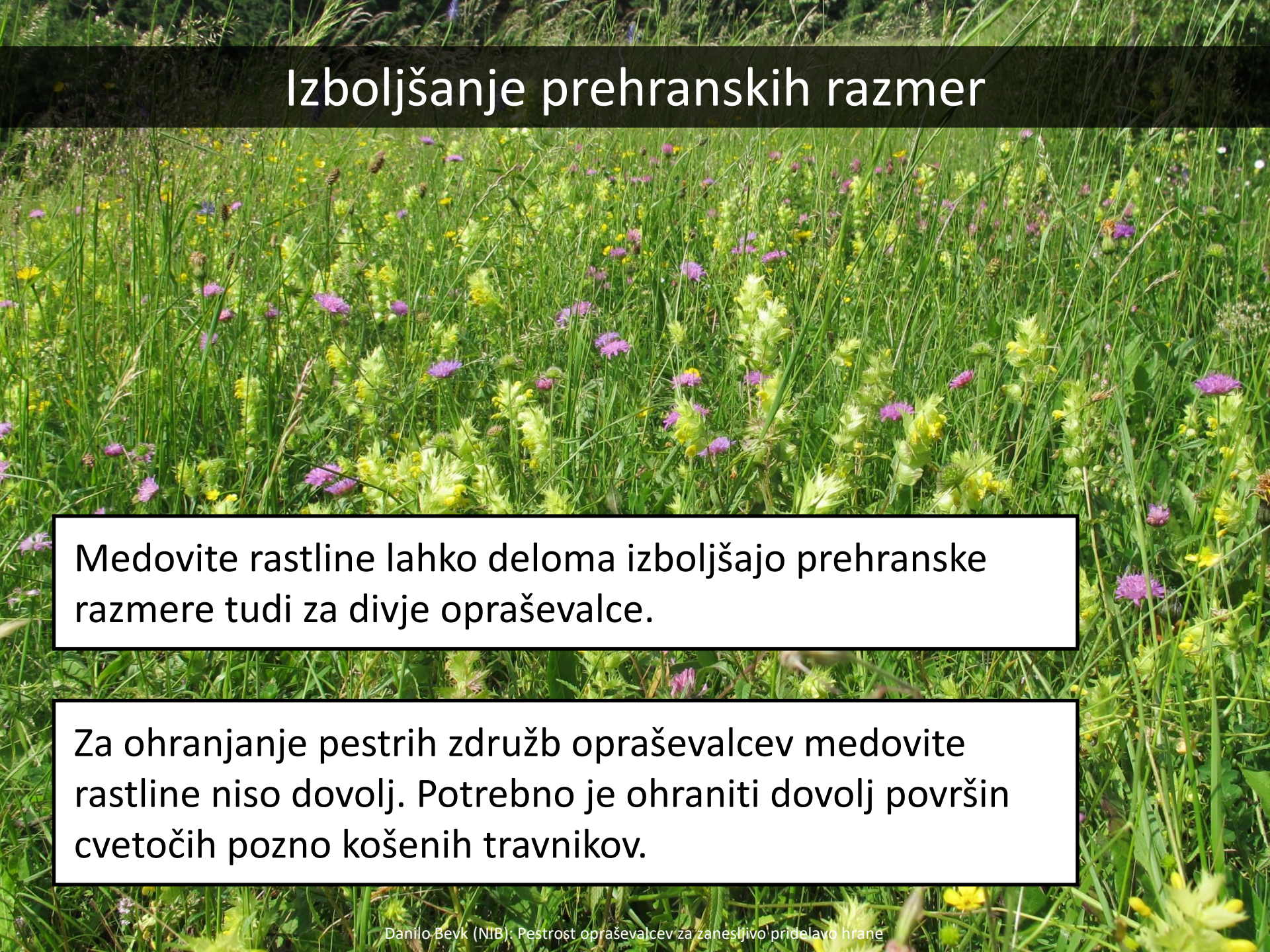
Danilo Bevk (NIB): Pestrost opraševalcev za zanesljivo pridelavo hrane

Danilo Bevk (NIB): Pestrost opraševalcev za zanesljivo pridelavo hrane

Naselitev gnezdišč za čebele samotarke



Izboljšanje prehranskih razmer



Medovite rastline lahko deloma izboljšajo prehranske razmere tudi za divje opraševalce.

Za ohranjanje pestrih združb opraševalcev medovite rastline niso dovolj. Potrebno je ohraniti dovolj površin cvetočih pozno košenih travnikov.

Danilo Bevk (NIB): Pestrost opraševalcev za zanesljivo pridelavo hrane

3. Zdravstveno stanje čmrljev

Pregled čmrljev na najpogostejše povzročitelje bolezni.

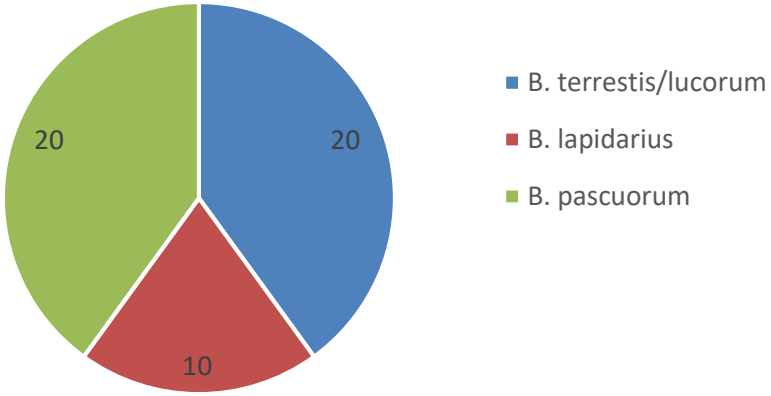
Pripraviti predlog ukrepov za izboljšanje zdravstvenega stanja čmrljev v Sloveniji.

Vzorci za laboratorijske preiskave

Skupno v dveh letih preiskanih 132 čmrljev s štirih lokacij.

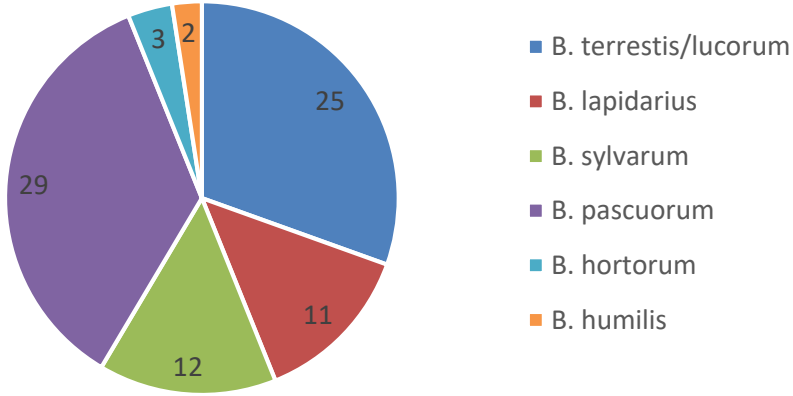
Leto 2017

- 20 čmrljev iz lokacije Grm
- 10 čmrljev iz lokacije Lukovica
- 10 čmrljev iz lokacije Naklo
- 10 čmrljev iz lokacije Ljubljana



Leto 2018

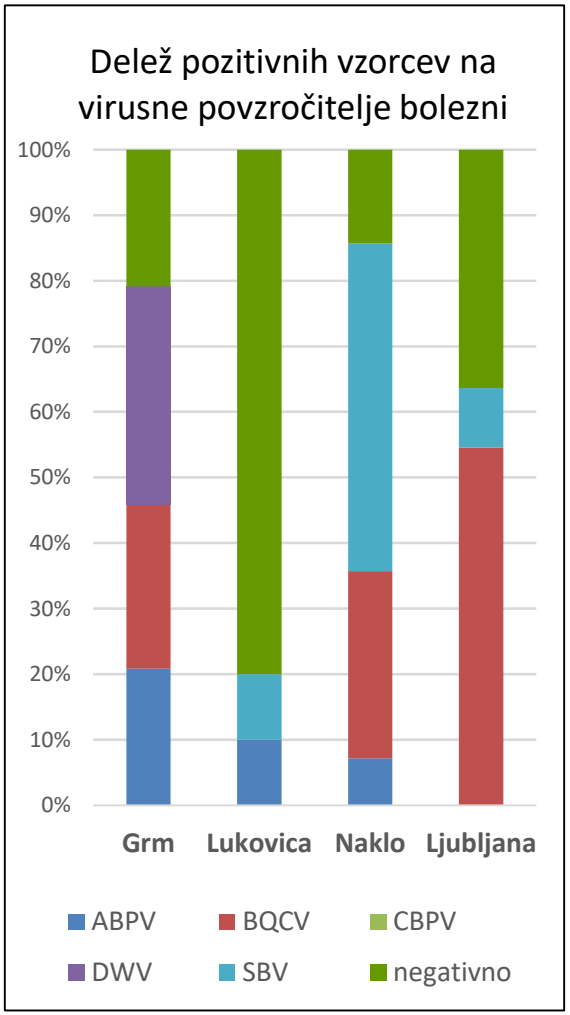
- 30 čmrljev iz lokacije Grm
- 15 čmrljev iz lokacije Lukovica
- 17 čmrljev iz lokacije Naklo
- 20 čmrljev iz lokacije Ljubljana

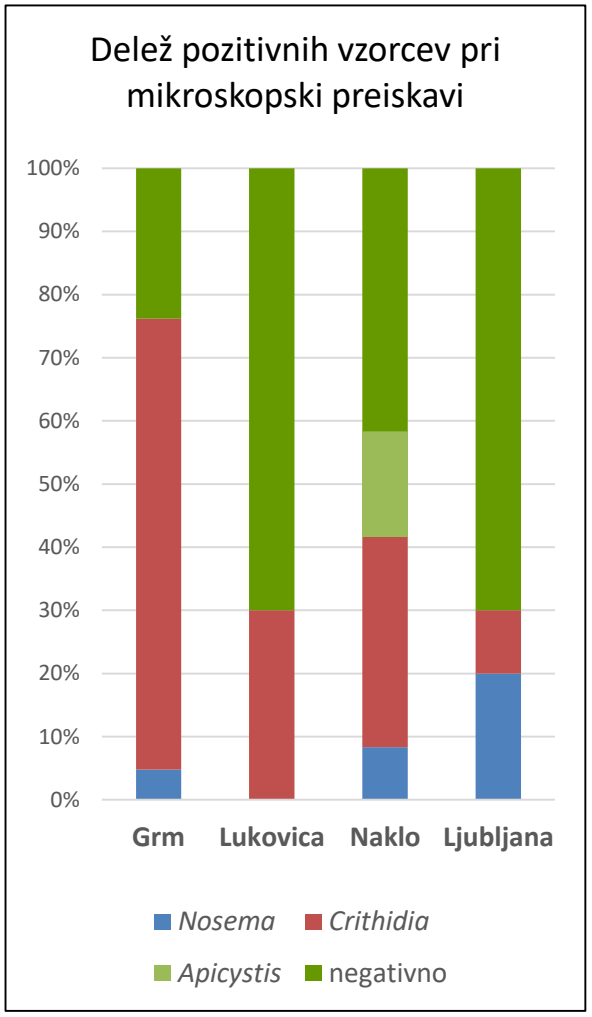


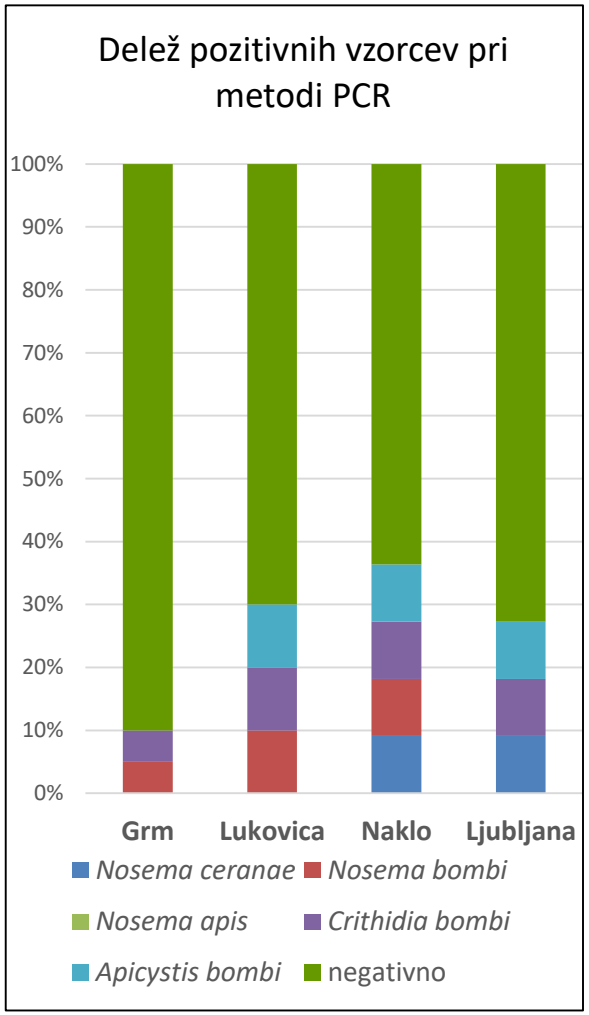
Metode dela

- 1. Metoda RT-PCR za dokaz čebeljih virusov: virus akutne paralize (ABPV), virusa črnih matičnikov (BQCV), virusa kronične paralize (CBPV), virusa deformiranih kril (DWV) in virusa mešičkaste zalege (SBV)
- 2. Metoda PCR za dokaz *Nosema bombi*, *Nosema ceranae*, *Nosema apis, Apicystis bombi* in *Crithidia bombi*
- 3. Mikroskopska preiskava na povzročitelje iz rodov *Nosema*, *Apicystis* in *Crithidia*

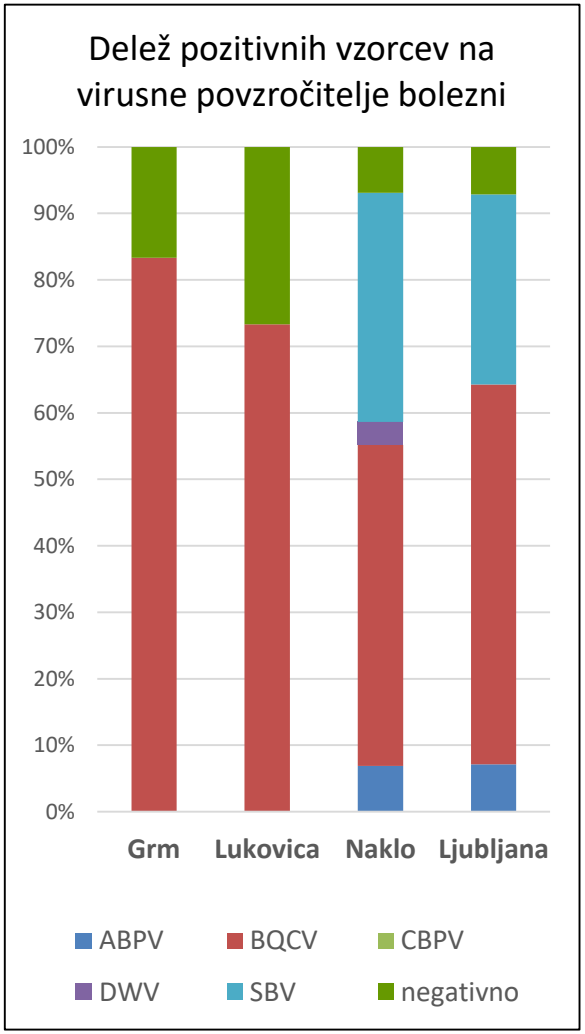
Rezultati v letu 2017

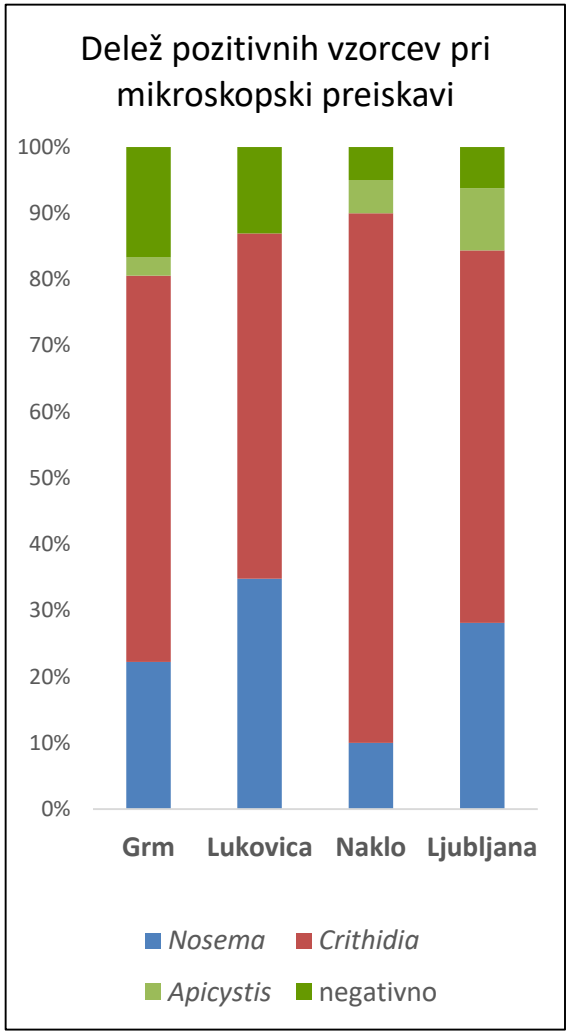


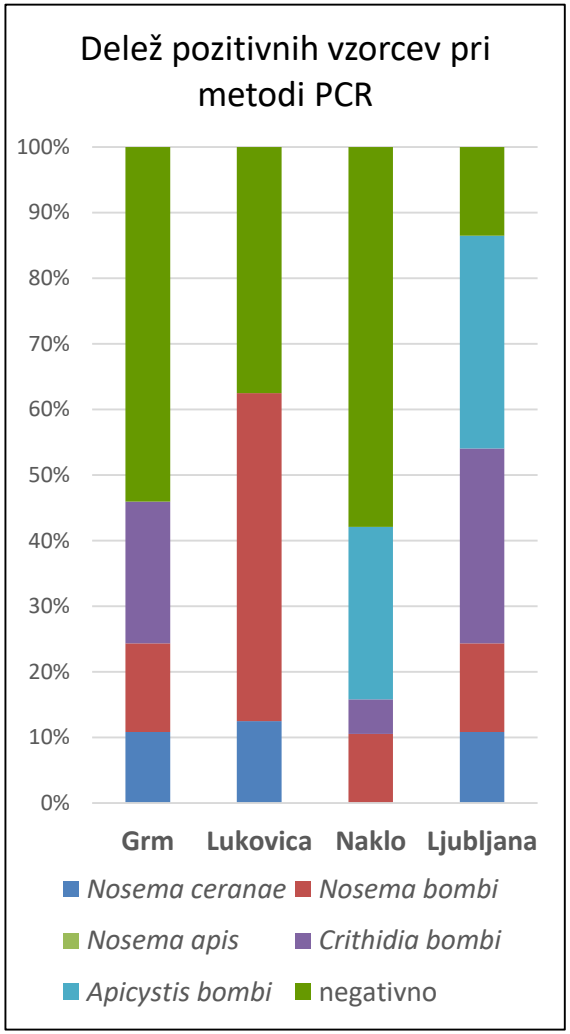




Rezultati v letu 2018







Primerjava okuženosti s povzročitelji bolezni med čebelami in čmrlji - povprečje za 2017 in 2018

		ABPV	BQCV	CBPV	DWV	SBV	Nosema ceranae	Nosema bombi	Nosema apis	Crithidia bombi	Apicystis bombi
Lokacija 1	% pozitivnih čmrljev	10	62	0	16	0	8	12	0	18	0
	čebele	**pozitivno**	**pozitivno**	negativno	negativno	negativno	**pozitivno**	negativno	negativno	**pozitivno**	negativno
Lokacija 2	% pozitivnih čmrljev	4	44	0	0	4	8	36	0	4	4
	čebele	negativno	**pozitivno**	negativno	negativno	negativno	**pozitivno**	negativno	negativno	**pozitivno**	negativno
Lokacija 3	% pozitivnih čmrljev	11	67	0	4	63	4	11	0	7	22
	čebele	**pozitivno**	**pozitivno**	negativno	**pozitivno**	**pozitivno**	**pozitivno**	negativno	negativno	**pozitivno**	**pozitivno**
Lokacija 4	% pozitivnih čmrljev	13	73	0	0	30	17	17	0	40	43
	čebele	**pozitivno**	**pozitivno**	negativno	**pozitivno**	**pozitivno**	**pozitivno**	negativno	negativno	**pozitivno**	negativno

Glavne ugotovitve

Čmrlji v Sloveniji so okuženi z virusom akutne paralize, virusom črnih matičnikov, virusom deformiranih kril in virusom mešičkaste zalege.

Prisotnost posameznih virusov se razlikuje glede na lokacijo, kjer so bili čmrlji nabrani, leto vzorčenja in glede na posamezno vrsto čmrlja.

Pri čmrljih v Sloveniji smo ugotovili tudi povzročitelje iz rodu *Nosema spp*., *Crithidio bombi* in *Apicystis bombi*.

Tudi pri okužbah s povzročitelji iz rodu *Nosema, Crithidia* in *Apicystis* smo ugotovili razlike glede na lokacijo, leto vzorčenja in vrsto čmrlja.

Ugotovili smo, da si čmrlji in medonosne čebele delijo številne povzročitelje bolezni, ki se nedvomno med obojimi tudi prenašajo.

Predlogi ukrepov

Redni letni monitoringi zdravstvenega stanja različnih vrst opraševalcev na različnih lokacijah.

Raziskovanje medsebojnega vpliva medonosnih čebel in divjih opraševalcev na zdravstveno stanje obojih.

Spremljanje vpliva uvoženih opraševalcev na zdravstveno stanje avtohtonih populacij.

Informiranje uporabnikov uvoženih opraševalcev o negativnih vplivih uvoženih osebkov na avtohtone populacije.

Raziskave bolezni drugih divjih opraševalcev.

Razširjanje rezultatov projekta

- 14 prispevkov na kongresih,
- 3 mednarodne delavnice,
- 12 predavanj (od tega 6 za kmete),
- 10 strokovnih in poljudnih člankov,
- 5 prispevkov na radiu in televiziji,
- 8 objav v tiskanih in spletnih medijih,
- samostojni sestavek v monografiji,
- 9 študentov vključenih v raziskave (3 magistrske in 4 diplomske naloge),
- Zloženka (10.000 izvodov).

PROGRAM RAZVOJA PODEŽELJA ?

Danilo Bevk (NIB): Pestrost opraševalcev za zanesljivo pridelavo hrane

Predlogi ukrepov za ohranitev opraševalcev v Sloveniji

1. Strategija varovanja opraševalcev

2. Varovanje habitatov

3. Monitoring divjih čebel

4. Raziskave divjih čebel

5. Izobraževanje

Program odličnosti v čebelarstvu

Ob hitrem ukrepanju ima Slovenija še potencial, da postane **model trajnostnega upravljana pestrosti opraševalcev** za stabilno pridelavo hrane in ohranjanje biodiverzitete.

Zahvala

Projekt sta sofinancirala Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

Mag. Dejan Židan

Andrej Šalika, Jana Erjavec

Partnerji: KIS, VF, GRM, BC Naklo

Roman Mavec, dr. Darinka Koron

Študenti/ke: Barbara Nemec, Blaž Koderman, Mojca Pibernik, Mojca Strgar, Nastja Fras, Matej Kristan, Gašper Zor, Andrej Tomažin, Primož Janc