

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Meta KOGOJ

**ANALIZA UPORABE EKOLOŠKEGA ZNANJA V
PISNIH VIRIH O ČEBELARSTVU V SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Meta KOGOJ

**ANALIZA UPORABE EKOLOŠKEGA ZNANJA V PISNIH VIRIH O
ČEBELARSTVU V SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**ANALYSIS OF THE USE OF ECOLOGICAL KNOWLEDGE IN THE
LITERATURE ON BEEKEEPING IN SLOVENIA**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2012

Si naturam sequere ducem, nimquam aberrabis.

Anton Komat

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, na Oddelku za biologijo.

Komisija za študijske zadeve Oddelka za biologijo BF je dne 18.5.2012 sprejela temo diplomskega dela. Za mentorja diplomskega dela je imenovala prof. dr. Ivana Kosa in za recenzenta prof. dr. Janka Božiča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Andrej Blejec
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Ivan Kos
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Janko Božič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 3.12.2012

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Meta Kogoj

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 591.5:801.82:638.1(497.4)(043.2)=163.6
KG	uporaba ekološkega znanja/ čebelarstvo v Sloveniji/prenos znanja/ <i>Apis mellifera carnica</i>
KK	
AV	KOGOJ, Meta
SA	KOS, Ivan
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2012
IN	ANALIZA UPORABE EKOLOŠKEGA ZNANJA V PISNIH VIRIH O ČEBELARSTVU V SLOVENIJI
TD	Diplomsko delo
OP	X, 74 str., 6 pregl., 18 sl., 0 pril., 118 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Delo obravnava prisotnost ekološkega znanja, ki izhaja iz znanstvenih virov, v pisnih virih o čebelarstvu v Sloveniji. Analizo smo izvedli na način, ki prikazuje tudi kako so obravnavani trenutno aktualni problemi v čebelarstvu in od kod izvira znanje, predvsem tisto, ki temelji na znanstvenih virih. Z razdelitvijo člankov v kategorije glede na posamezne dejavnike zunanjega okolja smo analizirali tudi katere izmed obravnavanih tem v reviji bi se dalo potencialno obravnavati z vidika ekologije. Tako smo dobili vpogled v zastopanost in aktualnost posameznih tem, ki so tematsko tudi del ekologije. Analizirali smo vseh 55 številk revije Slovenski čebelar (SČ), ki so izšle od leta 2007 do 2011. V tem obdobju je rubrika Iz znanosti in prakse vsebovala 213 člankov. Članki s tematiko, katero bi potencialno lahko obravnavali z vidika ekologije predstavljajo 61 % delež rubrike Iz znanosti in prakse. Članki v katerih je vključeno ekološko znanje, ki izhaja iz znanstvenih virov, predstavljajo samo 5 % rubrike Iz znanosti in prakse. Med članki, katerih temo je možno obravnavati tudi na nivoju ekologije, je samo 9 % takšnih, ki dejansko vključujejo ekološko znanje. Med članki razvrščenimi v kategorije, ki vključujejo znanstvene vire pa je 29 % takšnih, ki vključujejo ekološko znanje. Torej nekaj več kot tretjina člankov z znanstvenimi viri vključuje ekološko znanje. Največ člankov, ki vključujejo znanstvene vire je s področja interakcij z organizmi. Avtorji 70 % vseh člankov, ki vključujejo znanstvene vire, prihajajo s Kmetijskega inštituta Slovenije. Štirje pisci člankov so avtorji več kot polovice napisanih člankov. Na nivoju znanstvenih revij (Apidologie in Journal of Apicultural Research) so tako kot v reviji SČ interakcije z organizmi najpogostejše obravnavana kategorija. Delež te kategorije pa je v znanstvenih revijah večji (> 60 %), kot pri SČ (25 %). Najpogostejše obravnavana interakcija čebele z drugimi organizmi je interakcija čebela-varoja.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC UDK 591.5:801.82:638.1(497.4)(043.2)=163.6
CX	use of ecological knowledge/beekeeping in Slovenia/knowledge transfer/ <i>Apis mellifera carnica</i>
CC	
AU	KOGOJ, Meta
AA	KOS, Ivan
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
PB	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
PY	2012
TI	ANALYSIS OF THE USE OF ECOLOGICAL KNOWLEDGE IN THE LITERATURE ON BEEKEEPING IN SLOVENIA
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	X, 74 p., 6 tab., 18 fig., 0 ann., 118 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	This thesis deals with the presence of ecological knowledge derived from scientific source in the literature on beekeeping in Slovenia. The analysis was carried out to show how current problems in beekeeping are dealt with and what is the source of knowledge, especially the one that is based on scientific sources. We also analyzed which of the topics covered in journal Slovenski Čebelar (SČ) could be considered ecological by dividing articles into categories according to factors of external environment. By this we got an insight in to the presence and popularity of particular ecological topics. The analysis included all 55 issues of journal SČ that were published from 2007 to 2011. During this period the section "From science and practice" (Slo.: Iz znanosti in prakse) contained 213 articles. Articles about a topic that could be addressed as ecological represented 61 % of the section "Iz znanosti in prakse". Articles in which ecological knowledge derived from scientific sources represented only 5 % of the section. Among the articles sorted into categories that include the scientific references, 29 % included ecological knowledge. This means that just approximately a third of articles with scientific references included ecological knowledge. Most of the articles that include scientific citations are about interactions of organisms. 70 % of authors of all articles came from the Agricultural institute of Slovenia. Four writers were authors of more than a half of all articles. In scientific journals (Apidologie and Journal of Apicultural Research) as well as in journal SČ interactions with organisms are most frequently addressed category, but the proportion of this category is larger in scientific journals (> 60%) than in SČ (25 %). The most commonly discussed interaction of bees with other organisms is the interaction bee-varroa.

KAZALO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD.....	1
1.1 IZHODIŠČA.....	1
1.2 EKOLOGIJA KOT ZNANOST IN ZNANJE.....	3
1.2.1 Opredelitev ekologije kot znanstvene vede.....	3
1.2.1.1 Zunanje in notranje okolje.....	3
1.2.3 Biologija čebel s poudarkom na ekologiji.....	4
1.2.3.1 Izvor in evolucijska zgodovina medonosne čebele.....	4
1.2.3.2 Arhitektura čebeljega gnezda v naravi.....	5
1.3 ČEBELARSTVO KOT PRIMER PRAKSE.....	8
1.3.1 Razvoj panjev in načinov čebelarjenja s poudarkom na Sloveniji.....	9
1.3.1.1 Način čebelarjenja v LR in AŽ panjih, njihove prednosti in slabosti.....	11
1.3.2 Dejavniki, ki vplivajo na gojene čebelje družine.....	12
1.3.2.1 Bolezni in paraziti.....	13
1.3.2.2 Čebelja "paša".....	15
1.3.2.3 Pesticidi.....	15
1.3.2.4 Genetska variabilnost čebeljih družin.....	16
1.3.2.5 "Šibke" matice.....	17
1.3.2.6 Vreme in klima.....	18
1.3.3 "Ekološko" čebelarstvo - uporaba ekološkega znanja?.....	19
1.3.3.1 Izbira lokacije stojišč, panjev in voska.....	19
1.3.3.2 Prehrana.....	20
1.3.3.3 Razmnoževanje in vzreja matic.....	20
1.3.3.4 Preprečevanje razvoja bolezni.....	22
1.4 ZAKAJ EKOLOGIJA - POTENCIAL EKOLOGIJE V ČEBELARSTVU..	23
1.5 KONCEPT PRENOSA ZNANJA IZ ZNANOSTI V PRAKSO.....	24
1.5.1 Opredelitev znanja in znanosti.....	24
1.5.2 Vrste znanja.....	25
1.5.3 Vloga in pomen znanja v sodobni družbi.....	25
1.5.4 Prenos znanja.....	26

1.5.5	Viri informacij, ki posredujejo znanje v prakso.....	27
1.5.6	Bibliometrija - kvantitativni vidik zapisanega znanja.....	27
1.6	NAMEN DELA IN HIPOTEZE.....	28
2	METODE DELA.....	30
2.1	OPREDELITEV KATEGORIJ DEJAVNIKOV ZUNANJEGA OKOLJA..	31
2.1.1	Opis posameznih kategorij.....	34
2.2	PRIMERJAVA Z ZNANSTVENIMI REVIJAMI.....	35
2.3	VRSTA IN IZVOR ZNANJA PO POSAMEZNIH KATEGORIJAH.....	35
2.3.1	Opis posameznih tipov virov informacij.....	36
2.4	PREDSTAVITEV ANALIZIRANIH REVIJ.....	36
2.4.1	Slovenski čebelar.....	36
2.4.2	Apidologie.....	39
2.4.3	Journal of Apicultural Research.....	39
3	REZULTATI.....	40
3.1	ANALIZA DEFINIRANIH KATEGORIJ.....	40
3.2	VRSTA IN IZVOR ZNANJA PO POSAMEZNIH KATEGORIJAH.....	42
3.2.1	Tipi člankov glede na prisotnost znanstvenih virov.....	42
3.2.2	Ekološko znanje, ki izvira iz znanstvenih virov.....	45
3.2.3	Vpliv avtorjev člankov, raziskovalnih skupin in ustanov.....	45
3.2.4	Primerjava z znanstvenimi revijami Apidologie in JAR.....	49
3.2.5	Obravnava člankov po posameznih kategorijah - interakcije z organizmi.....	50
4	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	52
4.1	RAZPRAVA.....	52
4.1.1	Analiza definiranih kategorij v Slovenskem čebelarju.....	52
4.1.2	Viri znanja v analiziranih kategorijah.....	55
4.1.3	Primerjava z znanstvenimi revijami.....	57
4.1.4	Dodatna analiza kategorije interakcije z organizmi.....	58
4.2	SKLEPI.....	61
5	POVZETEK.....	62
6	VIRI.....	64
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Posamezne splošne kategorije in njihove kategorije s področja ekologije.....	33
Preglednica 2:	Število in deleži člankov v posameznih kategorijah.....	41
Preglednica 3:	Število in deleži člankov z različnimi viri znanja po posameznih kategorijah.....	43
Preglednica 4:	Število in deleži člankov posameznih kategorij, glede na tipe virov znanja.....	44
Preglednica 2:	Znanstvene revije citirane v reviji Slovenski čebelar, rubriki Iz znanosti in prakse, katerih tema je bila uvrščena v eno izmed obravnavanih kategorij.....	48
Preglednica 6:	Število in deleži člankov po posameznih kategorijah v SČ, Apidologie in JAR.....	49

KAZALO SLIK

Slika 1:	Shema prenosa znanja v prakso in praktični primer, katerega analizo bomo izvedli	2
Slika 2:	Tipično čebelje gnezdo v naravi. Prikazuje običajno lokacijo celic satja za shranjevanje medu in cvetnega prahu, zalege čebel delavk in zalege trotoev. (Winston, 1987).....	8
Slika 3:	Levo Langstroth-Rootov (LR) panj (Langstroth hive..., 2012) in desno Alberti-Žnideršičev (AŽ) panj (Panji in oprema..., 2012).....	12
Slika 4:	Primeri naslovnih strani revije Slovenski čebelar, od začetne podobe (zgornja vrsta), do današnje podobe (spodnja vrstica).....	38
Slika 5:	Deleži člankov v reviji SČ, rubriki Iz znanosti in prakse glede na temo. Dejavniki zunanjega okolja so obarvani v rdečih odtenkih.....	40
Slika 6:	Število člankov in celokupni deleži v v rubriki Za znanost in prakso, SČ, v obdobju petih let (2007-2011), po posameznih kategorijah.....	41
Slika 7:	Deleži člankov v posameznih kategorijah v obdobju petih let.....	42
Slika 8:	Deleži posameznih tipov virov, ki so citirani v člankih v rubriki Znanost in praksa, SČ.....	42
Slika 9:	Deleži člankov z različnimi viri znanja po posameznih kategorijah (aktualnih problemih v slovenskem čebelarstvu).....	43
Slika 10:	Deleži člankov posameznih kategorij, glede na tipe virov znanja v člankih.....	44
Slika 11:	Delež člankov, katerih tema vključuje ekološko znanje iz znanstvenih virov, glede na celotno število člankov rubrike Iz znanosti in prakse.....	45
Slika 12:	Povprečno število člankov na avtorja po posameznih vplivih zunanjega okolja.....	46
Slika 13:	Število avtorjev glede na število člankov, ki jih je posamezni avtor napisal.....	46
Slika 14:	Deleži vseh člankov glede na posamezne ustanove, iz katerih izhajajo avtorji.....	47
Slika 15:	Deleži posameznih ustanov iz katerih izhajajo avtorji člankov pri člankih z lastnimi raziskavami (levo) in pri člankih, ki vključujejo citiranje znanstvenih virov (desno).....	47
Slika 16:	Primerjava deležev člankov, z najpogostejše zastopanimi dejavniki zunanjega okolja gojenih populacij čebel v revijah SČ, Apidologie in	

JAR.....	49
Slika 17: Število člankov glede na vrste škodljivcev, po posameznih revijah.....	50
Slika 18: Deleži posameznih organizmov v kategoriji inter. z organizmi po posameznih revijah.....	51

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava	Pomen
BF	Biotehniška fakulteta
JAR	Journal of Apicultural Research
JSSČ	Javna svetovalna služba v čebelarstvu
KGZS	Kmetijsko gospodarska zbornica Slovenije
KIS	Kmetijski inštitut Slovenije
MKO	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
NIB	Nacionalni inštitut za biologijo
NVI	Nacionalni veterinarski inštitut
ONSM	Opazovalno napovedovalna služba medenja
SČ	Slovenski čebelar
VF	Veterinarska fakulteta

1. UVOD

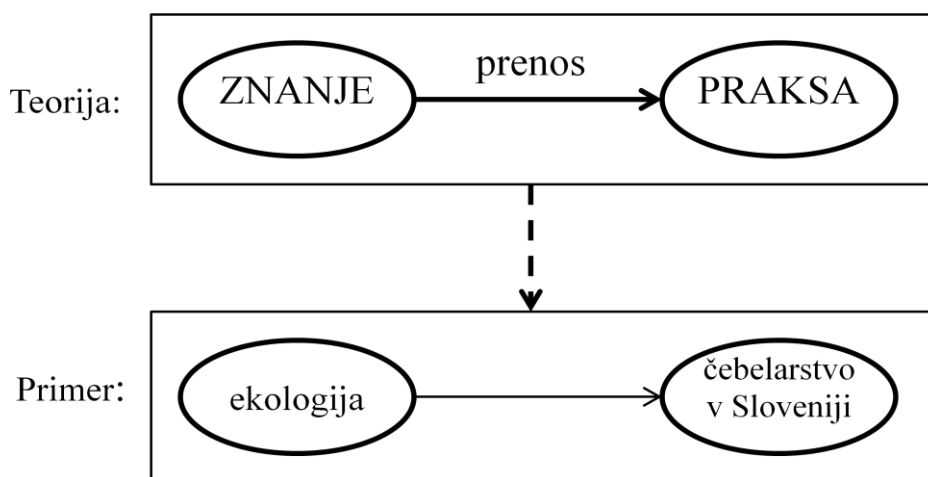
1.1 IZHODIŠČA

Rast svetovne populacije, vedno večje potrebe po proizvodnji hrane in s tem povezano vedno večje uničevanje naravnega okolja s pesticidi in polutanti je v javnosti spodbudilo zanimanje za ekologijo (Krebs, 2001). O "ekologiji in ekoloških rešitvah" za številne probleme v kmetijstvu se danes mnogo razpravlja. Žal pa je beseda ekologija z vsemi izpeljankami uporabljena v zelo različnih, pogosto neustreznih kontekstih. Okvirji njene interpretacije segajo do socialno-družbenih, tržno gospodarskih in političnih sfer. Ločimo dve različni področji uporabe; področje, ki obsega serijo okoljsko-orientiranih vrednot in področje empirične biološke znanosti (Weiner, 1998). V javnosti se izraz "ekologija" povezuje predvsem z ozko usmerjenimi problemi človekovega okolja (Krebs, 2001), šele drugotno, če sploh, pa označuje znanstveno področje (Weiner, 1998). "Ekologija" je postala sinonim za vse in karkoli povezano z okoljem, še posebno človekov vpliv na okolje ter njegove posledice (Krebs, 2001). T.i. "Ekološko" kmetijstvo z ekologijo kot empirično znanostjo torej nima nič več skupnega, kot konvencionalno kmetijstvo. Polje obdelano s pesticidi ima namreč prav tako svojo združbo organizmov in posledično svojo ekologijo, kot jo ima npr. tropski deževni gozd (Weiner, 1998). Široka in nedosledna raba besede ekologija privede do vprašanja, koliko ekologije kot empirične biološke znanosti je dejansko vključene v prakso posameznih kmetijskih panog. Poleg tega se odpirajo še naslednja vprašanja: (1) če ekologija ni prisotna, ali pa je zelo slabo zastopana, zakaj je tako, (2) katera so prevladujoča področja in stroke, ki rešujejo tiste probleme v kmetijstvu, ki se navezujejo na ekologijo ter (3) kakšen je potencial ekologije kot znanosti pri reševanju problemov v kmetijstvu, ki se navezujejo na organizme in njihovo zunanje okolje.

Za analizo prisotnosti ekološkega znanja smo izbrali področje čebelarstva. V Sloveniji sodi čebelarstvo, s svojo dolgo tradicijo ter številnimi vplivi na okolje in kulturno krajino, med pomembnejše kmetijske panoge. Čebele z opraševanjem kulturnih rastlin vplivajo na količino pridelkov v kmetijstvu (Bavec, 2001). Po mnenju kmetijskih strokovnjakov imajo zato čebelje družine na kmetijskem gospodarstvu zelo pomembno gospodarsko vlogo, v širšem okolju pa naravovarstveno (Zupančič, 2008).

Kljub temu, da je čebelarstvo postalo močno tehnizirana industrijska proizvodnja, ostaja odvisno od naravnih danosti in njihove spremenljivosti, še posebno podnebnih dejavnikov in organizmov s katerimi so čebele v interakcijah. Za uspešno upravljanje s čebelami, je pomembno poznavanje njihove biologije; poleg anatomije, fiziologije in genetike je pomembno razumeti in upoštevati tudi njihovo ekologijo. Na področju čebelarstva predstavlja aplikacija ekološkega znanja še ne dobro izkoriščen potencial. Sodobna znanstvena raziskovanja s področja ekologije ponujajo mnogo spoznanj, katerih uporaba, bi v čebelarstvu lahko doprinesla k učinkovitosti proizvodnje, kakovosti in kvantiteti pridelkov, zmanjšanju onesnaževanja ter varstvu okolja. S pridobivanjem znanja iz temeljne ekologije bolje razumemo naravne procese, od katerih je odvisno tudi življenje posameznega človeka (Tarman, 1992).

Praktična vrednost znanstvenih raziskav je odvisna od tega, koliko znanja je preneseno v aplikativni kontekst in uporabljeno v praksi (Pregernig, 2000). Povezovanje znanosti in prakse pa ni lahka naloga. Vključuje številne možne poti in posrednike ter je vedno odvisna od pripravljenosti sodelovanja in skupnih interesov. Raziskave vplivnosti različnih virov informacij pri posredovanju novega znanja iz znanosti v prakso so pokazale precejšen vpliv domačih strokovnih revij (Pregernig, 2000). Zato smo se odločili raziskati prisotnost ekološkega znanja v domači strokovni čebelarski reviji Slovenski čebelar (SČ).



Slika 1: Shema prenosa znanja v prakso in praktični primer, katerega analizo bomo izvedli.

1.2 EKOLOGIJA KOT ZNANOST IN ZNANJE

1.2.1 Opredelitev ekologije kot znanstvene vede

Ekologijo kot znanstveno disciplino je opisal nemški biolog Ernest Haeckel leta 1866. Opredelil jo je kot vedo in znanost o organizmih v povezavi z njihovim zunanjim okoljem oz. o odnosih med organizmom in njegovimi organskimi in anorganskimi življenjskimi pogoji. Izraz ekologija je povzel po grški besedi "oikos", ki pomeni hišo, dom oz. bivališče. Po Haecklu so številni avtorji definicijo ekologije še dopolnjevali, a napredek novih opisov je bil le v različnih poudarkih njegove definicije. (Tome, 2006)

1.2.1.1 Zunanje in notranje okolje

Pojem okolja je pogosto v uporabi in se v okviru posameznih ved različno opredeljuje, zato ga je potrebno opredeliti z vidika ekologije. Uexküll je prvi uporabil pojma zunanje in notranje okolje. Zanj je zunanje okolje živali samo tisti del obdajajočega sveta, ki na žival deluje in ki ga žival zaznava s svojimi čutili. To pomeni, da vsi predmeti in vplivi v okolju organizma niso nujno tudi del njegovega zunanjega okolja (Tarman, 1992). V njegovo zunanje okolje sodijo le sestavine, do katerih ima žival določen odnos in vplivajo na njeno preživetje. Osnovna značilnost organizmov, od bakterije do visoko razvitega sesalca, je razločna razmejitev med notranjim in zunanjim okoljem. Kljub spremenljivostim zunanjega okolja se zaradi selektivne prepustnosti mejnih površin vzdržuje stalnost ali homeostaza notranjega okolja. Posledica te razmejitev in kasnejše evolucije življenja je mnogovrstnost razmerij med organizmi in zunanjim okoljem, in prav preučevanja teh mnogovrstnosti na različnih interakcijskih ravneh so predmet ekologije. Celovit sistem razmerij med organizmom in njegovim živim in neživim okoljem zajema Eltonova ekološka niša, ki je specifična za določeno vrsto (Tarman, 1992). Med notranjim in zunanjim okoljem obstaja stalna snovna in energetska izmenjava, zato pravimo, da je organizem odprt sistem. Dejavnike okolja delimo na nežive (fizikalno-kemične) ali abiotske in žive ali biotske dejavnike. Navedena delitev je umetna, saj v naravnem okolju delujejo različni dejavniki hkrati in pogosto v povezavi, kot so npr. klima, tla in podobno.

1.2.2 Biologija čebel s poudarkom na ekologiji

1.2.2.1 Izvor in evolucijska zgodovina medonosne čebele

Čebele (Apoidea) so se razvile iz prednikov os, najverjetneje os grebač (*Sphecidae*), pred približno 100 milijoni let (Michener, 1974) sočasno s pojavom cvetnic kot dominantnih rastlin. Za prehrano svoje zalege, so namesto plenjenja, začele nabirati cvetni prah. Evolucija in divergenca čebel sta tako tesno povezani z razvojem cvetnic, njihovih cvetov, vonja, oblik in barv ter izdatnim nektarjem in cvetnim prahom kot nagrado za prenos cvetnega prahu med rastlinami (Winston, 1987).

Naravna razširjenost medonosne čebele (*Apis mellifera* L.) se razteza od Afrike z Madagaskarjem, v Evropi do Skandinavije in proti vzhodu do Kaspijskega jezera, ter na arabskem polotoku in v Mali Aziji. Življenjski prostori na tako obsežnem območju so izjemno raznoliki – od savan, deževnih gozdov in puščav, preko predelov z blagim sredozemskim podnebjem in proti vse hladnejšim severnim predelom. S takšno raznolikostjo habitatov, klimatskih pogojev in diverziteto flore, ni presenetljivo, da so se razvile številne podvrste (rase) medonosne čebele, vsaka z posebnimi lastnosti, ki so nastale kot prilagoditev na posamezno regijo (Louveaux, 1966).

Kranjsko čebelo oz. kranjsko sivko (*A. m. carnica* Pollman) uvrščamo v jugovzhodnoevropsko skupino čebel. Njeno območje poteka od vzhodnih Alp in Visokih Tur ter vse do Karpatov in severnih predelov Makedonije (Gregori, 2010). Podvrsta se je oblikovala po koncu zadnje ledene dobe pred približno 10.000 leti. Celotna populacija kranjske čebele je na podlagi morfoloških znakov razdeljena na tri večje skupine (Ruttner in Hänel, 1992): alpska (Slovenija, Avstrija, Slovaška), panonska (Madžarska, Romunija), mediteranska (Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Srbija, Črna Gora). Kljub temu, da se Slovenija nahaja na stičišču vseh treh skupin, pa genetska analiza ter morfološka analiza na podlagi ožiljenosti kril nista potrdili prisotnosti več ekotipov na področju Slovenije (Kozmus, 2008). Populacija čebel v Sloveniji je torej homogena in kot taka ne nudi dodatne variabilnosti, ki bi jo bilo mogoče uporabiti za selekcijske ali ohranitvene namene (Kozmus 2008).

1.2.2.2 Arhitektura čebeljega gnezda v naravi

Čebele izberejo mesto za novo družino v zadnji fazi rojenja oz. reprodukcije kolonije. Kolonije običajno rojijo pozno spomladi, ko ima stara družina presežek delavk in postane panj premajhen. Roj mora izbrati mesto, kjer bo nova družina lahko preživela in se razvijala več let. Razumevanje, kako roji izberejo mesto za novo gnezdo, izvira iz treh različnih tipov raziskav. Prvič, opazovano je bilo vedenje delavk v rojih in na mestih potencialnega novega gnezda, da bi razumeli selekcijski proces s katerim pride do izbire gnezda. Drugič, izmerjene in preučene so bile vse možne lastnosti čebeljih gnezd. Tretjič, da bi preučili izbiro čebel, so jim bila dana na izbiro naravna in umetna gnezda z različnimi lastnostmi (Winston, 1987). Prve raziskave, ki so preučevale kako čebele izberejo mesto za novo gnezdo, so pokazale, da mora imeti roj na izbiro številna potencialna mesta, delavke pa morajo doseči dogovor o izbiri pravega, preden se roj dvigne in usmeri proti njemu (Lindauer, 1951). Ta proces lahko traja od nekaj ur, do nekaj tednov, najpogosteje pa 1-2 dni. Ko izvidniške čebele najdejo primerno mesto, se vrnejo v roj in izvedejo ples, ki je enak tistemu, ki ga izvedejo pri posredovanju kraja paše. Roj se odloči za določeno mesto, ko večina izvidniških čebel označuje isto lokacijo (Winston, 1987).

Eden od dejavnikov, ki določa kvaliteto lokacije za novo čebelje gnezdo je oddaljenost od prejšnjega gnezda. Obstajata dva nasprotujoča si faktorja, ki določata oddaljenost novega gnezda od starševske kolonije. Novo gnezdo izven pašnega območja starševske kolonije zmanjša kompeticijo za hrano, vendar so dolgi leti energijsko dragi. Večina raziskav je pokazala, da je optimalen kompromis med tema dvema selekcijskima pritiskoma, novo gnezdo, ki je oddaljeno 500-600 m od starševske kolonije (Seely in Morse, 1977). Od vsega skupaj 35 rojev, je samo eden koloniziral panj, ki je bil od mesta, kjer se je začasno tvoril roj, oddaljen manj kot 300 m in samo 5 jih je letelo dlje kot 1600 m. Kljub temu so v nekaterih študijah roji raje izbrali panje, ki so bili oddaljeni 50-200 m, kot panje, ki so bili oddaljeni 400-800 m (Jaycox in Parise, 1980). Ta nasprotja v rezultatih verjetno odsevajo razlike med posameznimi čebeljimi rasami ali lokalnimi pogoji, ki lahko vplivajo na oddaljenost novega gnezda. Na mediteransko podnebje prilagojene italijanske čebele (*A. m. ligustica*) so izbirale panje, ki so bili povprečno 155 m oddaljeni od starševskega panja, med tem ko je kranjska čebela, ki se je razvila v hladnejšem podnebju, izbirala panje, ki so

bili v povprečju 690 m oddaljeni od starševskega (Gould, 1982). Gouldova interpretacija je, da morajo na zimske razmere prilagojene čebele nabrati in shraniti večje količine medu, da lahko preživijo in zato kranjska čebela izbere mesto za novo gnezdo dlje od starševskega kot italijanska čebela. Ta ideja je podprta z Gouldovimi opazovanji, da roji kranjske čebele izbirajo večje panje in uporabljajo plesne dialekte, ki so pri večjih razdaljah bolj natančni, kot tisti, ki jih izvajajo italijanske čebele (Winston, 1987).

Druga pomembna lastnost potencialnega mesta za gnezdo je volumen prostora v katerem bo gnezdo. Roji v zmernih klimatskih legah se izogibajo majhnim gnezditvenim prostorom, saj ti ne zadoščajo za shranjevanje zadostne količine medu za preživetje zime in jih je hkrati poleti težko hladiti. V nasprotju je pozimi težje ogrevati večje prostore hkrati pa je preveliko gnezdo težko braniti. Preučevanje gnezd je pokazalo, da je njihov povprečni volumen okoli 40 litrov, z večino gnezd med 20 in 100 litrov (Seeley in Morse, 1976). Povprečna velikost je enaka standardnemu, Langstrotovega panju. Različnim čebeljim rasam ustrezajo različne velikosti panjev; rase iz zmernega podnebja se v povprečju naseljujejo v veliko večje prostore kot rase iz tropskega in subtropskega podnebja. Kranjski čebeli najbolj ustreza panj velikosti 60 litrov, italijanska pa 30 litrov (Gould, 1982).

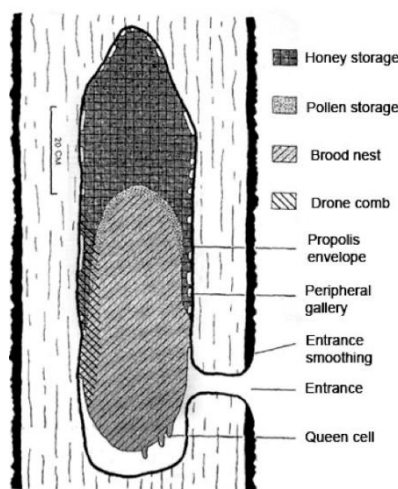
Poleg volumna čebele izvidnice preverjajo še druge lastnosti potencialnega prostora za novo gnezdo kot so oddaljenost od tal, izpostavljenost in vidljivost, velikost, lega in orientiranost vhoda, oblika votline za gnezdo ter vlažnost in prepih v panju (Winston, 1987). Določene študije so pokazale, da se večina vhodov v gnezda nahaja višje od treh metrov nad tlemi (Avitabile in sod., 1978). Čebele raje naselijo bolj opazne panje, vendar ne marajo panjev, ki so zelo izpostavljeni vetru, soncu in dežju. Večina vhodov v naravna čebelja bivališča so luknje izpadlih drevesnih grč, drevesne razpoke ali luknje med koreninami in so običajno veliki 10-20 cm. Kolonije imajo večinoma samo en vhod, vendar jih je bilo najdenih tudi do pet. Velikost vhoda je kompromis med prednostmi velikega vhoda v smislu večje poletne ventilacije in lažjega izhoda na pašo ter prednostmi majhnega vhoda, ki omogoča boljše gretje pozimi in uspešnejšo obrambo gnezda. Vhod se običajno nahaja pod območjem, kjer je satje, čeprav čebele sprejmejo tudi drugačne lege voda. Na severni hemisferi imajo čebele raje vhode, ki so orientirani na jug, saj votline, ki

so izpostavljene jugu so bolj obsijane s soncem in tako bolj suhe. Običajno so gnezda podolgovata in cilindrična, kar se sklada z obliko dreves. Vendar so raziskave pokazale, da načeloma nobena oblika ni preferenčna, saj se čebele prilagodijo obliki prostora. Večinoma čebele sprejmejo tudi nekoliko bolj vlažne ali prepišne prostore, saj jih lahko zadelajo s propolisom (Winston, 1987).

V nasprotju z drugimi socialnimi insekti čebele gradijo celice satja horizontalno, čeprav so te za približno 13° nagnjene glede od baze proti vhodu v celico, kar preprečuje iztekanje medu iz nje (von Frisch, 1974). Pri italijanski čebeli in vseh drugih evropskih rasah je premer celic za čebele delavke splošno 5,2-5,4 mm oziroma 857 celic /dm², med tem ko celice troto v premeru merijo 6,2-6,4 mm oz. 520 celic /dm² (von Frisch, 1974). Velikosti celic vseeno variirajo tako z raso kot s starostjo kolonije (Winston, 1987). Poleg tega je pri mladih družinah konstrukcija satja natančnejša, kot pri starih. Stene celic so debele $0,073 \pm 0,002$ mm, kot med sosednjimi stenami je natanko 120° in vsak sat je v povprečju oddaljen od drugega 0,95 cm (von Frisch, 1974). Delavke pričnejo z izgradnjo satja na zgornji strani votline oz. panja z dvema ali tremi mesti gradnje istočasno. Čeprav je organizacija zgrajenega gnezda odvisna od lastnosti same votline oziroma panja v katerem se nahaja, na splošno velja, da je med shranjen v zgornjem perifernem delu satja, zalega pa se nahaja v spodnjem predelu tistih satov, ki so v sredini gnezda (Winston, 1987). Takšna organizacija razporeja težji med blizu mest pritrditev satja, kar minimalizira obremenitev, med tem ko je zalega locirana tako, da se temperatura najlažje uravnava in je prehrana ličink skoncentrirana na enem mestu. Cvetni prah je običajno nameščen v celice zraven zalege. Celice matic so, kadar so prisotne, nameščene na dnu, straneh ali v špranjah na površini satja. Celice troto so v gručinah na robovih satja (Seeley in Morse, 1976; Lee in Winston, 1985).

Ko je satje enkrat zgrajeno ostaja trajni del gnezda, saj medonosne čebele ne podirajo satja ali ponovno uporabljajo voska, tako kot to počnejo nekatere druge čebele (Michener, 1974). Same celice pa se lahko ponovno uporabljajo, saj jih čebele delavke čistijo in tudi popravljajo, če so poškodovane (Darchen, 1968). Premer celic se sčasoma manjša zaradi nakopičenih ostankov ovojev larv in zaradi posebne obdelave celic pred ponovnim zaleganjem. Takšno starejše satje je temnejše barve (Gary, 1975) in delavke, ki se izležejo

v starem satju so večinoma manjše od tistih, ki so izležene v novem satju (Abdellatif, 1965). Vosek s katerim čebele pokrivajo celice v katerih se nahajajo ličinke ali med se včasih ponovno uporabijo za druge konstrukcije (Lineburg, 1923).



Slika 2: Tipično čebelje gnezdo v naravi. Prikazuje običajno lokacijo celic satja za shranjevanje medu in cvetnega prahu, zalege čebel delavk in zalege trotoev. (Winston, 1987)

1.3 ČEBELARSTVO KOT PRIMER PRAKSE

Vse aktivnosti čebelarja, različne panjske sisteme in možnosti prilagajanja tehnoloških rešitev pri obvladovanju čebelje družine s ciljem pridelati ustrezno količino in kvaliteto čebeljih pridelkov imenujemo tehnologija čebelarjenja. Povezave človeka z medonosno čebelo segajo vsaj 7,000 let v preteklost (Crane, 1999). Izkoriščanje čebeljih družin za pridobivanje njihovih pridelkov je ena najstarejših gospodarskih panog. Osnove čebelarjenja so skozi čas ostale bolj ali manj enake, le tehnika se spreminja. Čebela v čebelarstvu predstavlja gospodarsko družino ali enoto, kadar je poleg samooskrbe s hrano sposobna nabiranja presežkov (Gregorc, 2002). Tehnologija pridobivanja pridelkov ima zato v vsem obdobju modernega čebelarstva glavno vlogo. Pri tem imajo še posebno pomembno vlogo razvoj panjskega sistema in čebelarske opreme ter pribora (Gregorc, 2002). Panj je konstrukcija, ki jo je izdelal človek za naselitev čebelje družine. S čebelarskega vidika predstavlja delovno sredstvo, ki omogoča optimalen dostop do čebelje družine in njeno oskrbovanje (Gregorc, 2002). Načina dela s čebelami danes ne narekujejo več same biološke lastnosti čebel, temveč trendi v razvoju tehnike in tehnologije

proizvodnje čebeljih pridelkov, ki pa so povezani predvsem z enostavnostjo, priročnostjo in količino donosa.

V poglavju arhitektura čebeljega gnezda smo povzeli lastnosti in zakonitosti, ki veljajo v naravi pri izbiri lokacije in gradnji čebeljega panja. V nadaljevanju bomo predstavili razvoj čebeljih panjev, pri katerem bi radi poudarili predvsem določene lastnosti naravnih čebeljih gnezd, ki so upoštevane pri nekaterih panjih ter hkrati očitno odmikanje od začetnega popolnega prilagajanja čebelarjev naravnim zakonitostim v čebeljem panju, do vse večje podvrženosti potrebam proizvodnje čebeljih pridelkov.

1.3.1 Razvoj panjev in načinov čebelarjenja s poudarkom na Sloveniji

Začetki čebelarjenja na današnjem ozemlju Slovenije izvirajo v gozdnemu čebelarjenju, ki se je razvilo iz predhodnega gozdnega plenjenja (Gregorc, 2002). V 18. in 19. stoletju je gozdno čebelarstvo polagoma zamrlo, saj je čebelarjenje v neposredni bližini doma postalo donosnejše. Čebelarji so najprej čebelarili v naravnih duplih, ki so jih skupaj s čebelami prenesli iz gozda v bližino naselja. V nadaljnjem razvoju so podobna dupla izdelovali sami, nastala so prva korita, klade in polklade. Sprva so tako urejena čebelja bivališča postavljali pokonci, kasneje pa so jih polagali vodoravno, naložene v skladnice (Gregorc, 2002). Tako se je pri nas razvilo čebelarjenje v ležečih koritih, ki pa so ohranila svoje prvotno ime; panj ali ulj (Javornik in sod., 1984). Ležeč panj se je uveljavil predvsem na alpskem področju, v panonskih predelih pa se je bolj uveljavil panj, spleten iz šibja, slame, ločja in podobnega materiala, zunaj zamazan z ilovico ali kravjimi iztrebki (Javornik in sod., 1984). Kjer je bilo bolj razvito lončarstvo, so čebelja bivališča oblikovali iz ilovice ali gline, ki so jo potem žgali kot ostalo lončevino. V krajih z umirjenim podnebjem so čebelarjem pripravljali bivališča tudi v kamenju (Javornik in sod., 1984).

Izdolbena korita so se uporabljala zelo dolgo, najmanj od leta 1240 ter do začetka tega stoletja. Z razvojem tehnologije obdelave lesa v 19. stoletju pa so namesto izdolbenih debel začeli uporabljati žagan les, zbit vzdolžno. Takih panjev se je na Slovenskem oprijelo ime kranjič. Velikost kranjiča se je z razvojem spreminjala. Zadnja uveljavljena mera je bila 30 x 13 x 70 cm (Gregorc, 2002). Konstrukcijska rešitev kranjiča je ustrezala ciljem tedanjega čebelarjenja, to je pridobivanje medu in rojev (Gregorc, 2002).

Sodobno čebelarjenje se je razvilo na osnovi iznajdbe satnika, satnice, točila in matične rešetke v 19. stoletju (Gregorc, 2002). Začetek čebelarjenja s premičnim satjem je omogočil enostavnejši in bolj učinkovit poseg v čebeljo družino. Glede na potrebe v čebelarški praksi po industrijski proizvodnji panjev in enotnejši čebelarški tehnologiji so se številne konstrukcijske rešitve panjev združevale v enotnejše, standardne rešitve. Tako sta se izoblikovali dve osnovni izvedbi panja, in sicer panji, ki jih upravljamo od zgoraj ali nakladni panji, in panji, ki jih upravljamo od zadaj ali listovni panji. Z uvajanjem panja s premičnim satjem so se po svetu ukvarjali številni čebelarji. Pri tem so bile poudarjene številne možne dileme in konstrukcijske rešitve panja: (1) velikosti panja oz. satnika: panji z veliko in majhno - nizko mero satnikov, (2) satniki, zloženi v panju vzporedno s čelno steno - topla stavba - ali zloženi pravokotno na čelno steno - hladna stavba, (3) prikladnost upravljanja panja, ki se odpira zgoraj ali od zadaj (Gregorc, 2002).

Langstroth je leta 1852 patentiral nakladni panj s premičnim satjem in odpiranjem od zgoraj (Umeljić, 2012). Panj ima premično podnico in pokrivno desko. Omogočeno je neomejeno povečevanje panjskega prostora po višini. V žlebovih končnic tega panja visi po 10 satnikov z ušesi za naslon. Mere satnikov so 448 x 232 mm. Satniki se dotikajo panja samo v žlebu, kjer vise. Povsod med satniki in okoli njih so razmiki, ki jih čebele ne lepijo in v njih ne gradijo prizidkov satja. Naravne mere teh razmikov je prav tako odkril Langstroth, imenuje se optimalni prostor v panju (bee space). To je razmik, ki ga čebele nikoli ne uporabijo za gradnjo satja ali prizidkov, saj je preozek za gradnjo in preširok, da bi ga lepile s propolisom. To spoznanje je sprožilo revolucijo v razvoju čebelarstva na sploh. Satje v satnikih je postalo premično do največje možne mere, pri tem pa ne prihaja do težav. Naravna odstopanja med posameznimi sati, na straneh, zgoraj nad sati in pod njimi so 4,8–9,5 mm ali povprečno 7,15 mm. Iz tega izhaja razmik med sati 12 mm in debelina satnikov z delavsko zalego 24 mm (Umeljić, 2012). Langstroth je kasneje svojemu panju dodal še nizko naklado za medišče. Pozneje pa je Root panj dopolnil, zato ga imenujemo Langstroth-Rootov ali LR-panj.

Nemški čebelar Mering je leta 1857 iznašel način izdelave umetnih satnih osnov. Njegove satnice so imele samo dna satnih celic. Wagner je kasneje dodal nastavke satnic za posamezne satne celice. Čebelarji menijo, da to pripomore k stabilnosti in čvrstosti satja ter

da imajo čebele več voska za začetek gradnje satja. Leta 1865 je Colin izdelal matično rešetko, ki jo je dopolnil Haneman. Že pred njima je Prokopovič uporabil matično rešetko iz lesenih palčk. Namen matične rešetke je ločevanje medišča in plodišča, preko nje lahko prehajajo delavke, gibanje matice pa je omejeno na plodišče. Doolittle je iznašel način izdelave umetnih matičnih lončkov in presajanje ličink s pomočjo primernih pomagala. To je omogočilo množično vzrejo matic (Umeljić, 2012).

Leta 1905 je Anton Žnideršič začel uvajati nov panj, katerega osnova je bil Albertijev listovni panj. Kasneje so ga poimenovali Alberti-Žnideršičev panj (Javornik in sod., 1984). AŽ panj sestavljata spodnji, plodiščni oddelek - plodišče - in zgornji, mediščni oddelek - medišče. Oddelka sta opremljena z enakim številom satov enake velikosti. Med seboj sta ločena z matično rešetko. Obod je običajno iz smrekovih desk, zadaj so vrata na tečajih. Neposredno na satnike se nasajajo mrežasta vratca, ki običajno nosijo tudi pitalnik. Velikost satnika je standardna, in sicer je zunanja mera 410 x 260 mm. Prvotno je bil to standardni AŽ panj z devetimi satji, kasneje pa so ga razširili za en sat, tako da danes govorimo o standardnem 10-satnem AŽ panju, ki ima 10 satnikov v plodiščni etaži in 10 v mediščni. V čebelarstvu srečamo tudi panje s po 11 ali 12 satniki. Poleg tega se pogosto uporabljajo panji samo z enim oddelkom in različnim številom satnikov, tako imenovani 7- ali 5-satni AŽ panji (Gregorc, 2002).

V Sloveniji okrog 95 % čebelarjev čebelari v Alberti-Žnideršičevim (AŽ) panju. Poleg njega je pri nas v rabi še nakladni Langstroth-Rootov (LR) panj, ki je najbolj razširjen panj v vseh čebelarsko razvitih deželah ter nakladni Dadant-Blattov (DB) panj.

1.3.1.1 Način čebelarjenja v LR in AŽ panjih, njihove prednosti in slabosti

Pri delu s čebelami v LR-panjih uporabljamo satnike in naklade enake višine. Za prezimovanje močnih čebeljih družin v teh panjih čebele prezimujemo v dveh nakladah. Ureditev satja in rezervne hrane je taka, da je približno 2/3 čebelje družine v spodnji nakladi in 1/3 v spodnjem predelu zgornje naklade. Nad čebeljo gručo je pas cvetnega prahu, nad njim pa zaloge medu. V pozni jeseni prostor tik pod zimskimi zalogami hrane napolni zimska gruča. Ena izmed razlik z naravnimi bivališči je horizontalni presledek med sati v spodnji in drugi nakladi (38 mm). To je lahko problematično, če se čebelja gruča

umesti v spodnji nakladi, pod ozkim medenim vencem v satih te naklade. To rezervo čebele hitro izčrpajo in če v tem času ni večjih prekinitev hladnega vremena, čebele nimajo potrebne moči za premik na spodnji rob zimskih zalog v zgornji nakladi (Umeljić, 2012).



Slika 3: Levo Langstroth-Rootov (LR) panj (Langstroth hive..., 2012) in desno Alberti-Žnideršičev (AŽ) panj (Panji in oprema..., 2012).

AŽ-panj je panj z omejeno prostornino in omejenim razvojem čebeljih družin. To je ena izmed njegovih večjih pomanjkljivosti. Do neke mere lahko AŽ-panj povečamo z zaklado (Babnik in sod., 1998). Na višku sezone je pretežni del plodišča in medišča naseljen s čebeljo zalego in tudi cvetnim prahom. Skoraj vse medene zaloge so v medišču. Po točenju medu iz medišča čebele tako ostanejo skoraj brez najnujnejših zimskih zalog hrane. Poleg tega se zaradi majhnega in omejenega prostora pogosto pojavlja rojilno razpoloženje. Paviljonski način čebelarjenja v teh panjih, nameščenih tesno drug ob drugem v čebelnjaku ali na prevozni enoti, pozimi pripomore k manjšim toplotnim izgubam in tudi manjši porabi zimske hrane. Razvoj čebeljih družin zgodaj spomladi je v teh panjih občutno hitrejši kot v drugih panjih, pri enaki moči čebeljih družin (Umeljić, 2012).

1.3.2 Dejavniki, ki vplivajo na gojene čebelje družine

Obstajajo številni dejavniki, ki vplivajo na zmanjševanje števila čebel v ZDA in Evropi. Vendar vse izgube gotovo niso posledica delovanja samo enega dejavnika, številni dejavniki namreč delujejo istočasno in vplivajo eden na drugega (van Engelsdorp in Meixner, 2010). V nadaljevanju bomo predstavili najvplivnejše dejavnike.

1.3.2.1 Bolezni in paraziti

Obstajajo številne bolezni čebel (virusne, bakterijske in glivične), paraziti (pršice), plenilci (medvedi, ptice, človek) in škodljivci (hrošči, vešče), ki imajo negativen vpliv na produktivnost in preživetje čebel (van Engelsdorp in Meixner, 2010). Kratko bomo predstavili samo tiste organizme, ki imajo največji vpliv na čebelje družine. To so varoja, nosema in različne vrste virusov.

Pršica varoja (*Varoa destructor* Anderson in Trueman) je danes znana kot parazit, ki povzroča največ škode v čebelarstvu (Rosenkranz in sod., 2010). Z izvirnega gostitelja azijske čebele (*A. cerana*) je na medonosno čebelo prešla z družinami, ki so bile uvožene v Azijo. Z novim gostiteljem so se pršice razširile na vse kontinente, kjer je medonosna čebela gojena. Danes lahko trdimo, da vse čebelje družine, znotraj območja razširjenosti varoj, vsebujejo te pršice (van Engelsdorp in Meixner, 2010). Zaradi okužb s pršicami prihaja do ponavljajočih se dramatičnih izgub čebeljih družin v prizadetih državah (Finley in sod. 1996; Martin in sod., 1998; van Engelsdorp in sod., 2007). Odrasla samica varoje se hrani na odraslih čebelah, vendar je za reprodukcijo odvisna od čebelje zalege. Tako odrasle samice kot njene ličinke s sesanjem hemolimfe parazitirajo na ličinkah čebel, kar zaradi primanjkovanja virov hrane povzroča resne poškodbe na razvijajoči se čebeli (Duay in sod., 2003; Garadew in sod., 2004). K škodi dodatno prispevajo spremembe čebelje fiziologije in sekundarne infekcije (Amdam in sod., 2004). Stopnja okuženosti z varojo, ki povzroča poškodbe kolonije, je s časom pričela upadati. V zgodnjih 80. letih (1980) je bila lahko v Evropi čebelja družina gostiteljica več tisočim osebkom varoje brez očitnejših simptomov (Boecking in Genersch, 2008). Danes že 10% jesenska stopnja okuženosti, ki predstavlja približno tisoč pršic v družini z 10,000 čebelami, velja za kritični prag za uspešno prezimljenje družine (De Jong, 1997; Siede in sod., 2008). Okuženost se kaže v slabšem razvoju, znakih podhranjenosti, deformacijah, čebelah s premajhno težo, čebelah, ki se plazijo in so nesposobne leteti ali pa imajo deformirana krila (De Jong, 1997). Zalega v okuženi družini lahko preide v stanje "parasitic mite syndrome" (PMS) (Shimanuki in sod., 1994). Za veliko teh simptomov mislijo, da jih povzročajo virusi v povezavi z okužbo z varojo (Hung in sod. 1995, 1996). Večina virusov je bila prisotna v čebelah že pred razširjenjem varoje. Glavni problem prenosa virsov v čebele preko varoj predstavlja

direkten vstop virusov v hemolimfo čebel (Bowen-Walker in sod., 1999; Yue in Genersch, 2005).

Za okužbe čebel s številnimi izmed približno 18 znanih čebeljih virusov (Chen in Siede, 2007), so znane povezave z varojo, npr. prenos virusa s pršico ali pa oslabljen imunski sistem larv na katerih parazitira varoja in zato večja dovzetnost za okužbe (Yang in Cox-Foster, 2005). Razširjenost številnih virusov se torej ujema z razširjenostjo varoje, vseeno pri nekaterih virusih prihaja do lokalnih razlik (Ellis in Munn, 2005). Rezultati nemškega programa monitoringa čebel preko štirih let nakazujejo na jasno in pomembno korelacijo med mortaliteto čebel med prezimljenem, stopnjo okuženosti in pogostostjo nekaterih virusov (van Engelsdorp in Meixner, 2010).

Okužbe z mikrosporidijem iz rodu *Nosema* spadajo med, za čebelarje, ekonomsko najvplivnejše bolezni, čeprav posledice okužbe niso vedno očitni bolezenski znaki (Fries, 2010). Infekcije z nosemo povezujejo s krajšo življenjsko dobo posameznih čebel, zmanjšanimi zmogljivostmi čebeljih družin in povečano zimsko mortaliteto (Fries in sod. 1984). Medonosna čebela je gostiteljica dvema vrstama noseme, *Nosema apis*, ki je že dolgo znana kot čebelji patogen (Zander, 1909) in nedavno opisana *Nosema ceranae* (Fries in sod., 1996). Infekcije z nosemo se prenašajo med čebelami horizontalno z zaužitjem spor iz okolja. Npr., ko čebele čistilke, odstranjujejo z nosemo okužene čebelje iztrebke v panju zaužijejo spore, ki nato zorijo v ventriklu, kar povzroča vnetje in poškodbe epitelnih celic v črevesju. *N. ceranae* naj bi bila za medonosno čebelo bolj virulentna kot *N. apis*, poročajo namreč o množičnih izgubah kolonij, posebno v južni Evropi (Highes in sod, 2007, 2008). *N. ceranae* je v ZDA prisotna od leta 1995 (Chen in sod, 2007) in v Evropi (Finska) od leta 1998 (Paxton in sod, 2007).

Čebelarska literatura je polna poročil o čebeljih epidemijah, ki jih zaznamujejo množični pomori čebeljih družin (Underwood in van Engelsdorp, 2007). Številne izmed teh izgub ostajajo nepojasnjene ali pa njihovi vzroki ostajajo stvar razprav. "Colony collapse disorder" (CCD) je stanje kolonije, ki je bilo prvič prepoznano v ZDA v letu 2006. To stanje je definirano s prepoznavnimi znaki, ki vključujejo popolno odsotnost mrtvih čebel v družini, panju in čebelnjaku, hitro izgubo čebel iz mrtvih ali umirajočih družin ter

odsotnost kleptoparazitizma v odmrlih panjih, kljub prisotnosti zalog medu in cvetnega prahu (Cox-Foster in van Engelsdorp, 2009). Vzroki CCD ostajajo neznani (Cox-Foster in van Engelsdorp, 2009), domnevajo pa, da gre verjetno za več stresnih dejavnikov, ki delujejo posamično ali v različnih kombinacijah ter slabijo čebele in omogočajo oportunističnim patogenom, da jih okužijo in sčasoma povzročijo propad družine (Cox-Foster in van Engelsdorp, 2009).

1.3.2.2 Čebelja "paša"

Razpoložljivost zadostne količine paše ima vpliv tako na donosnost čebelarstva, kot tudi na zdravje čebel. Količina in kvaliteta čebelje paše od druge polovice prejšnjega stoletja do danes konstantno upada, predvsem zaradi spreminjanja kmetijske prakse (van Engelsdorp in Meixner, 2010). Uporaba različnih gnojil je omogočila zmanjšanje uporabe stročnic pri kolobarjenju v poljedelskih sistemih in obsežna uporaba herbicidov je zmanjšala število plevelov tako med pridelki, kot tudi na robovih polj (Bohan in sod., 2005). Zmanjšana produktivnost ima lahko na več načinov dramatičen učinek na številčnost kolonij. Za produktivne kolonije je verjetnost, da bodo med prezimitvijo stradale manjša in stradanje je eden najpogostejših vzrokov odmiranja čebeljih družin (van Engelsdorp in sod., 2008). Podhranjene kolonije so bolj dovzetne za izbruh bolezni (Gilliam, 1986) in imajo manjšo toleranco na izpostavljenost pesticidom (Wahl in Ulm, 1983). Za čebelarstvo verjetno najpomembnejša posledica zmanjšane produktivnosti čebel sta manjši donos in posledično manjši profit. Današnja kmetijska praksa prispeva tudi k zmanjševanju števila ustreznih mest za postavitev čebeljih panjev.

1.3.2.3 Pesticidi

Moderno kmetijstvo postaja, za večji donos pridelkov, vse bolj odvisno od uporabe kemičnih snovi, za zatiranje plevelov, gliv in artropodnih škodljivcev. Medonosne čebele so vedno pogostejše izpostavljene kemikalijam v okolju, s katerimi pridejo v stik na paši. Poškodbe, ki jih povzroča akutna toksičnost pesticidov ni edina nevarnost za čebele. Vse bolj se izpostavljajo sub-letalni učinki kot so paraliza, dezorientacija ali spremembe v vedenju, ki so posledica kratkotrajne ali dolgotrajne izpostavljenosti (van Engelsdorp in Meixner, 2010). V nasprotju z akutnimi zastrupitvami čebel, ki so očitne in jih je lahko

opaziti, je subletalne učinke pesticidov na čebele in druge opraševalce težje določiti. Subletalni negativni učinki pesticidov pogosto postanejo opazni šele po daljši izpostavljenosti. Vplivajo na različne razvojne faze in organizacijske ravni čebel, ki zavzemajo od celične fiziologije in imunskega sistema posamezne čebele, do posledic, ki vplivajo na družino kot celoto, kot je na učenje, vedenje in komunikacijo (Desneux in sod., 2007). Obstaja zelo malo podatkov o kopičenju pesticidov v čebeljih družinah, ali nakazovanju korelacij med izpostavljenostjo pesticidom in izgubami. Raziskava v Ameriki je pokazala znatne količine pesticidov v vzorcih cvetnega prahu in čebeljega voska (Fraizer in sod., 2008). V Franciji, so v družinah našli ostanke več različnih pesticidov, med njimi neonikotionidnih insekticidov in njegovih metabolitov. Čeprav ni bilo zaznati nobene direktne povezave med mortaliteto družin in ostanki pesticidov, tudi ni bilo možno izključiti sinergističnih učinkov pesticidov z drugimi faktorji, ki vplivajo na zdravje kolonij (Chauzat in sod., 2009).

Ostanki varoicidov, snovi ki so v uporabi za zatiranje varoj postajajo vedno pomembnejši pri obravnavanju sub-letalnih doz pesticidov v čebeljih družinah. Varoicidi, kot so kamufos in fluvalinat, so bili pogosto najdeni v okolju čebel v velikih koncentracijah. V nedavnih raziskavah v Franciji in ZDA so bili vsi testirani vzorci voska kontaminirani z obema snovema (Martel in sod., 2007; Frazier in sod., 2008). Dodaten problem je vedno večja rezistenca pršic na varoicide (Milani, 1999; Pettis, 2004; Lodesani in Costa, 2005). V odgovor na ta problem in zaradi ekonomskih razlogov čebelarji posegajo pa nedovoljenih snoveh za zatiranje varoj, pogosto v prekomernih količinah (Martel in sod., 2007; Chauzat in sod., 2009). Čeprav je prisotnost ostankov pesticidov v medu, vosku in drugih delih "okolja čebel" raziskano področje (Wallner, 1999; Tremolada in sod., 2004; Bogdanov, 2006), pa so njihovi učinki na zdravje čebel večinoma neznani (Martel in sod., 2007, Fraizer in sod., 2008, Desneux in sod. 2007). Tudi učinki dolgotrajne izpostavljenosti ostankom varoicidov na larve in odrasle čebele ostajajo neznani, potrebne so nadaljnje raziskave.

1.3.2.4 Genetska variabilnost čebeljih družin

Razvoj čebelarstva kot kulturne tradicije in poklica (Crane, 1999) je privedel do razvoja in uporabe tehnik, ki lahko drastično zmanjšajo vitalnost čebeljih kolonij. Selektivni pritisk

na čebeljo populacijo je pod vplivom odločitev čebelarjev, npr. uporaba zdravil za zatiranje škodljivcev in bolezni, zaščita pred mrzlim vremenom in dodatno krmljenje. Posledično s tem ohranjamo in dajemo možnost nadaljnjega razmnoževanja šibkim in občutljivim družinam. Kolonije, ki so bile zdravljene proti boleznim in parazitom prevladajo nad tistimi, ki niso bile zdravljene, kar zmanjša naravno odpornost proti boleznim in drugim selekcijskim faktorjem okolja čebelje populacije. Poleg tega je bilo čebelarstvo vedno naklonjeno razširjanju komercialno uspešnih podvrst izven njihovega naravnega območja razširjenosti, pogosto v škodo manj produktivnih podvrst ali vrst medonosne čebele. Na ta način se genetska diverziteta hitro izgublja, saj avtohtone populacije ogrožajo na novo vneseni paraziti ali pa jih nadomestijo uvoženi roji (van Engelsdorp in Meixner, 2010). Večji del izvornih območij *A. m. mellifera* zahodne Evrope danes zavzemajo naseljeni roji komercialno želenih ras.

Posledica profesionalnega čebelarstva je, da specialisti za vzrejo matic gojijo in prodajajo velike količine osebkov, ki so potomci majhnega števila matic. To je proces, ki neizogibno zmanjša genetsko variabilnost populacij čebel. Za povečanje genetske diverzitete, je več evropskih držav, posebno tiste s tradicijo proizvodnje komercialno uspešnih ras (*A. m. ligustica* in *A. m. carnica*) izoblikovalo nacionalne rejske programe. Po teh programih je vzrejenih in izvoženih po Evropi in svetu na tisoče matic (Lodesani in Costa, 2003). V ZDA čebele niso avtohtona vrsta, prvič so bile prinesene v 17. stoletju (Sheppard, 1989). Gojenje čebel tako deluje kot ozko grlo ("bottleneck") in močno zmanjša genetsko variabilnost v populacijah medonosne čebele. Genetska podobnost med družinami na večjih področjih poveča možnosti za uspešen prenos bolezni in s tem tudi tveganje za izgube čebel. Zadostna genetska variabilnost znotraj kolonij je pomembna za odpornost proti boleznim, homeostazo, termoregulacijo in splošen fitnes družine (Tapy, 2003; Jones in sod., 2004; Mattila in Seeley, 2007). Ker je genetska variabilnost pomembna pri imunskem odzivu in obrambi pred paraziti, imajo kolonije z zmanjšano genetsko variabilnostjo slabše sposobnosti za zaščito pred stresorji.

1.3.2.5 "Šibke" matice

Monitoring, ki ga je izvajala pensilvanska inšpekcijska služba in je potekal štiri leta, je pokazal, da je v povprečju 2,36 % pregledanih kolonij brez matice (van Engelsdorp in

Meixner, 2010). Vzroki za pojav šibkih matic še niso znani, možne so navezave na več faktorjev. Prisotnost noseme in druge infekcije matic so verjetno vzrok za vse pogostejše menjave matic (ang. supersedure) (Camazine in sod. 1998). Neuspešnost matic je lahko povezana tudi z okoljskimi dejavniki, kot je npr. postavitve panja pod visoko napetostnimi električnimi žicami (Greenberg in sod., 1981). Kolonija, ki izvira iz zamenjane matice, je manj produktivna in tudi tveganje, da bo menjava neuspešna in bo družina ostala brez matice je velika (Camazine in sod., 1998). Šibke matice so lahko tudi posledica učinkov ostankov pesticidov v vosku panja. Za coumaphos, katerega ostanki se skoraj vedno nahajajo v vosku zalege (Fraizer in sod., 2008), je znano, da ima negativne učinke na zaleganje matice (Pettis in sod., 2004). Tako je verjetno, da imajo družine z veliko obremenitvijo s coumaphosom v vosku, težave z nadomeščanjem neuspešnih matic.

1.3.2.6 Vreme in klima

Ugodne vremenske razmere so pomembne za optimalni razvoj čebelje družine. Daljša obdobja mrzlega, deževnega ali vročega vremena so pogosto vzrok za povečano umrljivost čebel. Največji vplivi vremena na produktivnost družin so posredni, tako pozitivni kot negativni. Visoke temperature in zadostne padavine so povezane s povečano produkcijo nektarja, ki privede do povečane produktivnosti družine (Shuel, 1992). V nasprotju ima nezadostna količina dežja in dež ob nepravem času nasproten učinek na produktivnost. Dolgotrajnejša sušna obdobja poleti in daljše deževje jeseni so eni izmed vzrokov za slabo prezimljenje. Pojemajoče zaloge cvetnega prahu v jeseni sprožijo prezgodnji razvoj zimskih čebel (Mattila in Otis, 2007). Družine, ki vsebujejo prezgodaj izležene zimske čebele, zaradi pomanjkanja cvetnega prahu, imajo slabše možnosti za preživetje zime, kot tiste, ki se izležejo kasneje (van Engelsdorp in Meixner, 2010).

Vreme ima vpliv tudi na obremenitev kolonij s patogeni. Temperatura in vlažnost imata direkten učinek na rast populacij pršic (Harris in sod. 2003). Hladno vreme, posebno, ko je odrasla populacija družine majhna, kar je pogosto spomladi, povzroči podhlajeno zalego. Podhladitev lahko neposredno ubije nedozorele čebele, je pa tudi pogoj za naselitev nekaterih patogenov, kot je npr. povzročitelj poapnele zalege (ang. chalkbrood) *Ascospora apis* (van Engelsdorp in Meixner, 2010). Odrasle čebele, ki so bile podhlajene v fazi razvoja, so bolj dovzetne za okužbo s pršico *Acarapis woodi* (McMullan in Brown, 2005).

1.3.3 "Ekološko" čebelarstvo - uporaba ekološkega znanja?

S pojavljanjem t.i. "ekološkega" čebelarstva so se v literaturi začeli pojavljati številni "ekološki" nasveti in smernice. Večina od teh se, tako kot smo že omenili, pojavlja predvsem kot prepoved uporabe pesticidov in zdravil, nekoliko manj pa kot dejanska ekologija ali splošnejše biologija čebel. V nadaljevanju bomo predstavili kaj je v čebelarski literaturi predstavljeno kot "ekološko", kako je ekologija razlagana in kaj od tega dejansko spada na področje ekologije.

Po Zupančiču (2008) je ekološko čebelarjenje tisto, ki je prijazno do čebel. To je razloženo s pojasnilom, da se je potrebno čim bolj približati naravnim procesom v čebelji družini. Med procesi je izpostavljena predvsem graditev satja. Kljub temu je pri standardih Evropske unije poudarek bolj ali manj na odsotnosti ostankov uporabljenih zdravil in strupov v proizvodih (Zupančič, 2008), za izboljšanje vitalnosti čebel pa ti ne zadoščajo (Friedmann, 2010). Smernice Demeter čebelarstva gredo korak dlje, saj v ospredje postavljajo prizadevanje, razviti ideal čebeli ustreznega načina gojenja (Friedmann, 2010). Predpostavljajo, da mora biti ekološko čebelarjenje v prvi vrsti utemeljeno na prizadevanju za "dobro počutje" čebel (Friedmann, 2010).

Po Zupančiču (2008) mora izbira same rase čebel temeljiti na naravni prilagojenosti danim razmeram. V Sloveniji naj bi bila ta rasa kranjska sivka (Zupančič 2008). Njene poudarjene kvalitete z vidika čebelarstva so avtohtonost, prezimovanje z manjšim številom čebel, hiter razvoj spomladi in posledično izrabljanje prve glavne paše ter njena velika medonosnost in mirnost (Zupančič, 2008).

1.3.3.1 Izbira lokacije stojišč, panjev in voska

Pri izbiri lokacije je poudarek predvsem na pomenu izogibanja vplivom morebitnih onesnaževalcev v okolju. Zaželeno je tudi, da viri hrane v premeru treh kilometrov od stojišča po večini izvirajo z ekološko obdelanih površin ali samoraslega rastlinstva. Dodatna pojasnila se navezujejo na pravilno lego panjev v povezavi z dejavniki neživega okolja. Potrebno se je izogibati mrzlim in vlažnim stojiščem, čebelnjak naj bo obrnjen na jugovzhod, nameščen naj bo na vznožju pobočja, vendar ne v dolini in ne na vrhu, oceniti

je potrebno vire hrane za čebelje družine v naravi, da lahko okolje pravilno obremenimo s čebelami, panji morajo biti vsaj 30 cm oddaljeni od tal, čebelnjak vedno postavimo v bližino možne paše, saj se z oddaljevanjem čebeljih družin od virov hrane, pridelki močno zmanjšajo (Bavec, 2001). S temi ukrepi že na začetku zmanjšamo verjetnost pojavljanja nekaterih bolezni, pričakujemo pa lahko hiter razvoj družin in uspešnejše čebelarjenje (Zupančič, 2008). Za izdelavo panjev moramo uporabljati naravne materiale, vendar predvsem zaradi onesnaževanja okolja in pridelkov. Predlagan material je les. Za zaščito materialov (satnikov, panjev in satja), čiščenje in razkuževanje, so dovoljena samo določena sredstva, ki so uvrščena na seznam Uredbe Evropske unije o ekološkem čebelarstvu.

Čebele opravljajo v čebelji družini določena dela glede na starost. Mlade čebele imajo pri določeni starosti močno razvite žleze za vosek in takrat morajo graditi satovje. Če tega ne delajo, je to zanje stresno. Kupljene gotove satnice niso njihove, narejene so iz starega voska. Čebele dodajo temu zelo malo lastnega voska.

1.3.3.2 Prehrana

Poglavitni sestavini čebelje prehrane sta med in cvetni prah. V panju mora biti stalno najmanj 5 kilogramov zaloge medu, saj v nasprotnem primeru družine reagirajo stresno, začnejo omejeno vzrejati zalego, še zlasti, če v naravi ni izdatne paše. Zaradi tega so družine bolj dovzetne za vpliv zunanjih dejavnikov, ki lahko v njih izzovejo bolezenske znake. Dovoljeno je krmljenje z ekološko pridelanim medom, sladkornim sirupom ali melaso. Ključna za nemoten razvoj čebeljih družin v prihodnji vegetacijski sezoni sta pozno poletna in jesenska oskrba čebeljih družin (Zupančič, 2008).

1.3.3.3 Razmnoževanje in vzreja matic

V ekološkem čebelarjenju rojenje ni negativna lastnost čebel, temveč normalen življenjski proces, ki omogoča njihov obstoj (Zupančič, 2008). Ekološke smernice Evropske unije se na področju razmnoževanja čebel omejujejo bolj ali manj na zahteve, da so vse razmnoževane ali dokupljene čebele predhodno gojene po teh istih smernicah in če to ni možno se pridelki ne smejo prodajati kot ekološki (Bavec, 2001). Dovoljeno je

dokupovanje do 10 % konvencionalnih čebeljih rojev ali matic, uporaba gensko spremenjenih čebel pa je prepovedana (Zupančič, 2008).

Demeter smernice se nekoliko bolj poglobijo v sam proces razmnoževanja čebel. Rojenje predstavljajo kot za čebele pomemben proces, saj se z njim družina razmnožuje in pomlajuje. Če neka čebelja družina roji, pomeni, da imajo čebele potrebo po obnovi in pomladitvi družine. Rojenje torej predstavljajo kot, za čebele osrednji dogodek v letu. Ves proces rojenja traja petinštirideset dni, kar predstavlja v primerjavi s celotno čebelarstvo sezono, ki traja samo sedem mesecev, precej velik delež časa. Kakršnokoli poseganje v ta proces vpliva na zmanjšanje vitalnosti čebel. To se sicer ne opazi takoj. Rudolf Steiner je o tem govoril in predvidel, da bo trajalo nekaj desetletij - govoril je o osemdesetih letih - ko bo zaradi moderne vzreje matic in sprememb pri delu prišlo do propadanja čebeljih družin. Za čebele ima roj veliko prednost. Iz ene enote nastane mnogo novih in poleti je nabor čebeljih družin velik, izmed katerih se pod vplivom dejavnikov zunanjega okolja, obdržijo optimalne družine. Če želimo krepiti zdravje čebel, je potrebno upoštevati ta temeljni princip močnega razmnoževanja in široke izbire. Potreba po rojenju se, ne glede na vse ukrepe, vedno znova pojavlja (Friedmann, 2010). Cilj Demeter čebelarjenja je, da čebelam puščamo proces rojenja do skrajnega možnega časa in posežemo v dogajanje čim krajši čas pred tem, ko roj odleti. To je kompromis med ekologijo in ekonomijo. (Friedmann, 2010)

Večina čebelarjev danes oblikuje nove čebelje družine tako, da vzamejo satovje z zalego kjerkoli, ne glede na to ali se čebelja zalega želi razmnoževati ali ne. Zalegi in čebelam dodajo popolnoma tujo matico. Dokler so čebele v naravi ob pravem času našle dovolj prave hrane, so bile dovolj močne in z njimi kljub vsem napakam dolgo ni bilo težav. Danes, ko narava čebelam ne nudi več dovolj dobre krme, pa vidimo, da povzroča prav postopek poljubnega kombiniranja med seboj tujih elementov v čebeljo družino čebelam veliko težav (Friedmann, 2010).

Tisti, ki vzrejajo matice, trdijo, da se je nivo čebelarstva z umetno vzrejo matic dvignil. Friedmann (2010) trdi, da je nivo padel, in sicer zaradi enostranske in pomanjkljive selekcije. Visoki pridelki medu so rezultati čebelarjevih prizadevanj. Kvaliteta matice se odraža v strukturi matičnjakov. Čebele obiskujejo celice z močno strukturo bolj pogosto,

kar pomeni, da matico bolje negujejo. Če imamo umetno vzgojo matic, so ti matičnjaki manjši, struktura pa je zelo slabo izražena (Friedmann, 2010). V Demeter čebelarstvu se ne uporablja matične rešetke, saj ta preprečuje, da bi šla matica v zgornji del panja, kar pa loči čebeljo družino na dva dela. (Friedmann, 2010)

1.3.3.4 Preprečevanje razvoja bolezni

Najpomembnejši preventivni ukrep za preprečevanje bolezni je selekcija družin (Bavec, 2001). Pomembno je opazovanje družin. Med lastnostmi, ki so pomembne za preprečevanje bolezni, je zelo pomemben čistilni nagon družin. Ukrepi za preprečevanje bolezni temeljijo na izrezovanju trotovine, uporabi lovilnih satov, krmljenju čebel s čajnimi mešanicami in odstranitvi težko prebavljivega medu ob pojavu črevesnih bolezni, preskrbi s čisto vodo, rednemu menjavanju čebeljih matic in starega satja, zagotavljanju zadostne količine hrane, občasnemu razkuževanju opreme in materialov, zdravljenju ob morebitni okuženosti (Zupančič, 2008). Timol evropske smernice pri ekološkem čebelarjenju dovoljujejo. Demeter je edini, ki timol prepoveduje. Čebele imajo namreč značilen vonj in preko njega komunicirajo. Če je ta prekrit z vonjem timola je komunikacija ovirana (Friedmann, 2010).

Močne čebelje družine so se same sposobne ubraniti pred škodljivci kot so npr. sršeni. Družinam, ki kažejo močno poapnelo zalego, je dobro dati novo matico. Kot znamenje neravnotežja v čebelji družini najdemo v poznem poletju v družini vedno veliko cvetnega prahu, malo zalege in malo čebel. Takšno družino je bolje razdreti. Čebele z matico vred pred čebelnjakom ometemo na tla in pustimo, da odletijo nekam same. (Friedmann, 2010)

Z vidika ekologije se "ekološko" čebelarjenje dotakne področja pomena neživih dejavnikov okolja, pomena naravne selekcije in medvrstnih interakcij (predvsem zajedavec-gostitelj). Na splošno pa bi lahko rekli, da se "ekološko" čebelarjenje veliko bolj kot na ekološko znanje osredotoča na neuporabo kemičnih sredstev in s tem povezanimi višjimi standardi pri zdravstvenem varstvu ljudi.

1.4 ZAKAJ EKOLOGIJA - POTENCIAL EKOLOGIJE V ČEBELARSTVU

Wiener, (2003) v svojem članku trdi, da ekološko znanje predstavlja velik potencial v kmetijstvu, osredotoča se predvsem na poljedelstvo. Podobno lahko predstavimo potencial ekološkega znanja tudi v čebelarstvu. Biologija s svojimi podpodročji obravnava organizme na različnih hierarhičnih ravneh, pri katerih je vsaka raven povezana s tisto pod njo in tisto nad njo. Če razlago določene ravni iščemo v nižjih ravneh, je to znanstvena metoda imenovana redukcionizem. Podobno lahko razlago za vsako raven iščemo v ravneh nad njimi. Ekologija se ukvarja z višjimi nivoji organizacije (Wiener, 2003). Kmetijstvo znanstveno lahko razumemo kot ekološki proces (Weiner, 1996), tudi gojenje čebel lahko preučujemo na nivoju ekologije. V tem pogledu čebelje družine predstavljajo organizme, ki so v interakciji z drugimi organizmi (npr. paraziti, plenilci) ter neživim okoljem.

Večina raziskav v čebelarstvu, ki preučujejo čebele in čebelje družine, pokriva nižje ravni organizacije, na področju katerih je bil v zadnjem stoletju dosežen velik napredek; danes imamo obširno znanje na področju molekularne biologije, celičnega metabolizma ter o tem kako virusi in bakterije povzročijo bolezni. Vendar ne moremo "prenašati" mehanizmov kemičnih interakcij znotraj celice na raven celotnega organizma ali celo na višje organizacijske ravni (Weiner, 1996). Redko je možno razložiti nek pojav samo z mehanizmi, ki se nahajajo nekaj organizacijskih ravni pod preiskovanim pojavom (Weiner, 2003). Ne moremo zadostno razložiti vedenja posameznega osebk na celični ravni; potrebno je razumeti organizacijo, obliko in fiziologijo celotnega organizma. Enako velja za višje ravni. Večina znanstvenih problemov v kmetijstvu zadeva populacije, združbe in ekosisteme, ki spadajo na področje ekologije (Begon in sod., 1996) in ne drugih bioloških znanosti, tudi v čebelarstvu imamo opravka z nivojem ekologije.

Cilj modernega industrializiranega čebelarstva je kratkoročno maksimalen donos, kar zahteva velik vložek hkrati pa lahko povzroči škodo okolju. Današnjim interesom celotne družbe pa bi bolje služil drugačen cilj in sicer trajnostni donos (Jackson, 2002). Danes poskuša večina raziskav na področju kmetijstva in produkcije, ki se ukvarja s trajnostjo, vzdrževati donos pridelkov blizu današnje visoke ravni in hkrati iskati rešitev za istočasno povečanje trajnosti. Alternativa temu je postaviti raven trajnosti, ki jo želimo doseči in nato iskati možnost, kako bi lahko povečali donos pridelkov v skladu z zahtevami. Naivno je

verjeti, da lahko dosežemo večjo trajnost brez kakršnegakoli negativnega vpliva na količino donosa, gledano v krajšem časovnem obdobju. Raziskave lahko zmanjšajo ta negativen vpliv, vendar ga ne morejo odstraniti popolnoma (Wiener, 2003).

Raziskave v celotnem kmetijstvu so pogosto preveč omejene s perečimi vendar zelo ozko usmerjenimi problemi in pritiskom na možne rešitve (Lewontin in Berlan, 1990). Donos oz. profit variira kot funkcija številnih faktorjev. Lahko uporabimo metaforo "adaptacijske pokrajine", ki jo je prvi opisal evlucijski biolog Sewall Wright (Provine, 1989). Bistvo te metafore je, da obstajajo številni "vrhovi" in "doline" v parametrskem prostoru. V evlucijski teoriji je adaptacijska pokrajina sama izredno dinamična, vendar je za našo predstavitev lahko uporabimo statično ponazoritev. Recimo da se produktivnost čebelarstva trenutno nahaja blizu lokalnega optimuma. Večina raziskav je torej usmerjenih v približevanje ("plezanje proti") temu vrhu. Toda obstajajo lahko tudi drugi, še višji vrhovi, ki pa jih s sedanjo usmeritvijo raziskav ne bomo nikoli odkrili. Današnje raziskave namreč ne raziskujejo področij, ki se nahajajo daleč stran od trenutnega območja. Če želi čebelarska stroka odkriti te potencialne vrhove, mora skočiti preko "dolin", ki se nahajajo vmes. Edini način, da najdemo druge potencialne optimume je z zelo široko zastavljenim iskanjem. Potreben je bolj agresiven raziskovalni pristop "večje tveganje-večja nagrada", ki pa je v nasprotju s tradicionalnim konzervativizmom klasičnih znanstvenih raziskav v povezavi s kmetijskimi panogami, ki so večinoma osredotočene neposredno na problem (Weiner, 2003).

1.5 KONCEPT PRENOSA ZNANJA IZ ZNANOSTI V PRAKSO

1.5.1 Opredelitev znanja in znanosti

Slovar slovenskega knjižnega jezika (SSKJ) opredeljuje znanje kot celoto podatkov, ki si jih kdo vtisne v zavest z učenjem, študijem in znanost kot dejavnost, ki si prizadeva metodično priti do sistematično izpeljanih, urejenih in dokazljivih spoznanj. Da neko znanje lahko definiramo kot znanstveno, mora metoda pridobivanja le tega temeljiti na zbiranju vidnih in merljivih dokazov, ki so podvrženi specifičnemu preverjanju in poskusom - znanstvena metoda (Stanovnik in Kavaš, 2002). Znanstvena metoda sestoji iz zbiranja podatkov, opazovanja in eksperimentov ter oblikovanja in testiranja hipoteze

(Merriam-Webster, 2009). Znanost lahko opredelimo tudi kot nakopičeno zalogo znanja, ki se je oblikovalo skozi zgodovino, na osnovi objektivnih zakonitosti in človekovih opazovanj, izkušenj, predpostavk ter različnih metod pri spoznavanju narave in družbe (Stanovnik in Kavaš, 2002).

Velikokrat se zamenjujeta pojma informacija in znanje. Znanje je informacija, ki obtežena s kombinacijo izkušenj, resnice, presoje, intuicije in vrednotami posameznika omogoča, da posameznik oceni nove situacije in upravlja s spremembami (Huseman in Goodman, 1999). Izkušnje, resnica, presoja, intuicija in vrednote so ključni elementi znanja (Huseman in Goodman, 1999). O znanju torej govorimo, ko pridobljene informacije skozi kognitivne miselne procese obdelamo, jih smiselno povežemo z ostalimi informacijami, jih interpretiramo in jim damo neki smisel.

1.5.2 Vrste znanja

Obstajajo številne klasifikacije znanja, glede na vrsto ali izvor. V okoljskih znanostih je pogosta delitev na lokalno, znanstveno ali hibridno znanje (Raymond in sod., 2010). Ta delitev odseva raven do katere je znanje vključeno oz. odseva tradicionalna kulturna pravila in norme, ki izhajajo iz več generacij preteklih odnosov človek–okolje. V lokalno, izkustveno ali tradicionalno znanje je običajno vključeno neuradno, laično, osebno, pogosto implicitno, lahko tudi strokovno znanje. Znanstveno znanje je eksplicitno in izhaja iz uradnih metod, katerih cilj je povečati natančnost in doslednost. Hibridno znanje je pogosto definirano kot novo razumevanje, ki izhaja iz integracije različnih tipov znanja (kot npr. znanstveno in lokalno) in/ali skozi multi-, med- ali trans-disciplinarne raziskave (Romig in sod., 1995; Ingram, 2008).

1.5.3 Vloga in pomen znanja v sodobni družbi

Znanje vpliva na razvoj družbe, prav tako pa tudi razvoj družbe vpliva na razvoj znanja in njegovo mesto v družbi. V sodobni družbi je pomemben predvsem ekonomski uspeh, ki se meri "praktično in izključno z višino dobička oziroma izgube" (Stanovnik in Kvaš, 2002). Marketinška naravnost družbe vpliva tudi na pojmovanje znanja in njegovo vrednost v

družbi. Lahko bi rekli, da je bilo znanje včasih vrednota, v današnjem času pa se vrednoti in obravnava kot produkt z vrednostjo – uporabno in/ali finančno (Amudhavalli, 2007).

Danes ljudje vse bolj spremljajo napredek v znanosti, se želijo informirati in poučiti o novih znanstvenih dosežkih in rešitvah, ki lahko vplivajo na njihovo življenje, ter izražajo svoje mnenje, strinjanje ali nestrinjanje z znanstvenimi dognanji in smerjo razvoja znanosti. Elam in Bertilsson (2002) govorita o pojavu aktivnega, znanstveno podkovanega prebivalstva (ang. scientific citizenship). Naloga znanstvenikov danes je, da znanost in njena dognanja približajo družbi, kar bi omogočalo, da njeni člani lahko učinkovito opravljajo svojo nalogo aktivnih državljanov v sodobni demokratični družbi znanja (Elam in Bertilsson, 2002).

Kapaciteta praktično usmerjenega reševanja problemov v znanosti je odvisna od dveh pogojev: prvič, znanost in njihove ugotovitve morajo biti problemsko orientirani; in drugič, rezultati raziskave morajo biti sprejeti v stroki. Navsezadnje je praktična vrednost znanstvenih raziskav odvisna od tega, kako uspešno je znanje preneseno v aplikativni kontekst in uporabljeno v praksi (Pregernig, 2000). Povezovanje znanosti in prakse ni lahka naloga. Vključuje številne možne poti in posrednike ter je vedno odvisna od pripravljenosti sodelovanja in skupnih interesov (Vogel in sod., 2007).

1.5.4 Prenos znanja

Ne glede na to kje znanje nastaja, ga je potrebno prenesti do tistih, ki bodo pridobljeno znanje lahko učinkovito uporabili. Izmenjavo znanja med znanostjo in prakso lahko opišemo s terminom "prenos znanja" (Schuster, 1990). Pojem prenosa znanja se torej nanaša na proces, pri katerem se znanje enega subjekta (organizacije, oddelka ali posameznika) prenesene do tistih subjektov (organizacij, oddelkov ali posameznikov), ki lahko to znanje uporabijo (Levine in Glibert, 1998). Nowotny (1994) prenos znanja povezuje s pojmom prostorske ločenosti mesta nastanka znanja in mesta njegove uporabe.

Cilj vsakega prenosa znanja je čim bolj uspešno prenesti znanje od vira do prejemnika, pri čemer je uspešnost prenosa odvisna vsaj od sposobnosti vira, da artikulira svoje znanje,

sposobnosti prejemnika, da to znanje sprejme in ga vključi v svoje okolje, prav tako pa na uspešnost prenosa vpliva tudi to, na kakšen način in po katerih kanalih znanje prenesemo.

1.5.5 Viri informacij, ki posredujejo znanje v prakso

Poznamo različne vire informacij, ki omogočajo posredovanje znanja v določeno stroko. Poleg direktnega kontakta z znanstveniki in strokovnih usposabljanj so to predvsem strokovne revije, strokovne ekskurzije, nasveti drugih strokovnjakov ter strokovni tečaji in seminarji. Raziskava vplivnosti različnih virov informacij pri posredovanju novega znanja na primeru gozdarske stroke v Avstriji, je pokazala, da imajo velik vpliv domače strokovne revije (Pregernig, 2000). Glede na pet kategorij: profesionalna kompetenca, zaupljivost, neodvisnost, dobre izkušnje v preteklosti in osebna naklonjenost, so bili med najboljše ocenjenimi strokovnjaki-kolegi z drugih podjetij, seminarji in domače strokovne revije. Profesionalna kompetenca je pričakovana predvsem pri seminarjih, izobraževanjih in domačih strokovnih revijah. Presenetljivo je, da imajo znanstveniki in direktni kontakt z njimi precej nizke ocene profesionalne kompetence. Neodvisnost pripisujejo predvsem strokovnim knjigam, domačim strokovnim revijam, znanstvenikom in seminarjem (Pregernig, 2000).

1.5.6 Bibliometrija - kvantitativni vidik zapisanega znanja

Znanstveno področje, ki se ukvarja s prenosom in ustreznim kvantificiranjem znanja (in znanosti), se imenuje bibliometrija (ang. bibliometrics iz gr. biblios knjiga), saj je ta proces praviloma potekal prek tiskanih objav. Definiramo jo lahko kot raziskovanje kvantitativnih vidikov produkcije in diseminacije uporabe zapisanih (znanstvenih) informacij. Uporablja štetje publikacij, patentov, citatov in drugih potencialno informativnih enot ali njihovih lastnosti ter jih uporablja kot osnovo dejavnikov, s katerimi meri oz. vrednoti raziskovalno dejavnost, znanost in tehnologijo. Bibliometrija razvija različne metode in modele, ki nimajo samo teoretičnega, marveč tudi vse večji aplikativni značaj. Ukvarja z objavami, ki so rezultat strokovnega in znanstvenega dela (Južnič, 1998). Bibliometrija je v zadnjem desetletju dobila svoje mesto tudi v Sloveniji, interes za njene rezultate je vse večji. Vendar je ta interes žal preveč omejen le na t.i. indekse citiranja (Citation Index), ki jih praviloma uporabljamo zaradi njihove enostavnosti in vseobsežnosti (Žumer in Južnič, 2001).

1.6 NAMEN DELA IN HIPOTEZE

V strokovni reviji SČ smo analizirali koliko ekološkega znanja je prisotnega pri obravnavi aktualnih problemov v čebelarstvu, ki se navezujejo na čebelo kot organizem. Zanimalo nas je tudi kakšen je v primeru, da je ekologije malo ali skoraj nič, način obravnave problemov ter od kje izvira znanje (predvsem znanstveno) za njihove rešitve.

Na primeru strokovne čebelarske revije smo raziskali prenos znanosti v prakso. Preučili smo kako pogosto članki, ki obravnavajo čebele kot organizem, vključujejo znanstvene raziskave ter kakšno vlogo imajo pri tem tema članka, avtorji in ustanove iz katerih izhajajo. Revijo smo analizirali na podlagi izbranih kategorij, s pomočjo katerih smo lahko, po posameznih temah, primerjali dejanski način obravnave aktualnih problemov z njihovim ekološkim vidikom. Nadalje smo za primerjavo izsledke zastopanosti posameznih aktualnih problemov na nivoju stroke primerjali z izsledki na nivoju znanstvenih raziskav.

Namen diplomske naloge je bil predstaviti sedANJI način obravnave aktualnih problemov v čebelarstvu, ki se navezujejo na čebelo kot organizem ter hkrati predstaviti potencial in prednosti uporabe ekološkega znanja pri širšem razumevanju problemov in iskanju rešitev zanje.

Naloga, na primeru čebelarstva, osvetljuje potencial aplikacije ekološkega znanja v kmetijskih panogah in izkoriščanja bioloških zakonitosti v prid tako večje produkcije kot tudi varstva okolja. Čebelarstvo je izredno razširjena dejavnost, ki potrebuje dobro zasnovano strokovno revijo.

Oblikovali smo naslednje hipoteze:

- (1) V reviji SČ, rubriki Iz znanosti in prakse je delež ekološkega znanja, ki izvira iz znanstvenih virov majhen.
- (2) Delež člankov s temami, ki bi jih potencialno lahko obravnavali na nivoju ekologije (torej člankov razvrščenih v izbrane kategorije) je velik.

- (3) Po razvrstitvi člankov iz revije SČ, rubrike za znanost in prakso v kategorije, bo največ člankov pripadalo kategoriji "interakcije z organizmi".
- (4) Več kot polovica člankov, ki smo jih uvrstili v kategorije vključuje znanstvena dognanja (lastne znanstvene raziskave ali citiranje znanstvenih člankov).
- (5) Večina znanstvenih raziskav je delo majhnega števila avtorjev, ki izhajajo iz majhnega števila ustanov.
- (6) V znanstvenih revijah Apidologie in JAR bo največji delež zavzemala kategorija interakcij čebel z drugimi organizmi.
- (7) V znanstvenih revijah bodo deleži posameznih kategorij podobni kot v reviji SČ.

2. METODE DELA

Za analizo prenosa znanosti v prakso smo kot področje znanosti izbrali ekologijo, kot prakso pa čebelarstvo v Sloveniji. Predmet analize je bila strokovna revija Slovenski čebelar. Po prvem pregledu člankov v reviji smo ugotovili, da se ekologija kot znanost pojavlja zelo redko, zato smo se odločili analizo zastaviti nekoliko širše. Zanimalo nas je na kakšne načine se rešujejo aktualni problemi v čebelarstvu, katerih subjekt je čebela oz. čebelja družina in kakšno znanje je pri tem vključeno. Članke smo razdelili v kategorije glede na aktualne probleme v čebelarstvu in zajeli v posamezno kategorijo vse različne načine obravnave in reševanja določenega problema. Posamezna kategorija je hkrati morala ustrezati vsaj eni izmed interakcij čebel z okoljem z vidika ekologije. Po posameznih kategorijah smo nato analizirali vrsto in izvor znanja v člankih. Predvsem nas je zanimalo kakšen delež člankov razdeljenih v kategorije vključuje ekološko znanje, ki izhaja iz znanstvenih virov ter katera kategorija vključuje največ znanstvenih raziskav oz. citiranih znanstvenih virov. Zastopanost posameznih kategorij smo primerjali tudi z zastopanostjo le teh v dveh znanstvenih revijah. Sledi še podrobnejša analiza najpogostejše zastopane kategorije - interakcije z organizmi.

Analiza zavzema članke iz revije SČ, od leta 2007 do leta 2011. Sprva smo v analizo želeli izvesti v okviru desetih let, vendar se je podoba in organizacija revije SČ iz leta 2006 na leto 2007 tako ključno spremenila, da starejših letnikov ni bilo smiselno vključiti. V reviji se je namreč, pred letom 2007, navajanje virov v člankih pojavljalo samo izjemoma. Kljub majhnemu vzorcu se nam je zdelo smiselno vztrajati na področju čebelarstva in analizirati revijo SČ, saj je čebelarstvo pomembna dejavnost v Sloveniji tako iz vidika kmetijstva kot tudi naravovarstva. Poleg tega je za uspešen razvoj stroke ključen uspešen prenos znanja v prakso, k čemer lahko pripomore tudi kvalitetna strokovna revija.

Obravnavali smo samo članke iz rubrike "Iz znanosti in prakse" (v starejših letnikih poimenovana "Znanost in praksa"), ki je najobsežnejša rubrika v reviji. Za obravnavo samo ene izmed rubrik v reviji smo se odločili, ker nas je zanimala prisotnost znanstvenih virov v stroki, to pa je edina rubrika v reviji, v kateri so objavljeni izkušnjam čebelarjev praktikov alternativni viri informacij, oz. edina rubrika, ki obravnava znanstvene raziskave

ter povzema ali citira znanstvene članke. Rubrike "Nasveti iz prakse za prakso", "Delo čebelarja po mesecih" in "Veterinarski nasveti", do neke mere sicer tudi vključujejo biologijo čebele v svoje razlage, vendar večinoma s skrajno splošnimi dejstvi, poleg tega ne vključujejo znanstvenih člankov in raziskav, zato jih nismo vključili v analizo. Vse preostale rubrike so namenjene družbenim aspektom čebelarstva in prav tako ne ustrezajo zahtevam naše raziskave. Znotraj same rubrike Iz znanosti in prakse smo obravnavali samo članke, ki so bili samostojni sestavki. Sklope kratkih novic smo izključili (običajno samo nekaj stavkov dolge), saj jih nismo mogli šteti kot samostojen članek.

2.1 OPREDELITEV KATEGORIJ DEJAVNIKOV ZUNANJEGA OKOLJA

Članke revije SČ smo razdelili v različne kategorije, pri tem pa smo postavili tri kriterije. Vsaka kategorija predstavlja enega izmed najbolj aktualnih problemov v čebelarstvu. Obravnavali smo samo tiste probleme, ki so neposredno povezani s čebelo kot organizmom. Izključili smo torej članke, ki ne obravnavajo določenega problema z vidika vpliva na čebele, (npr. vpliv ostankov varoicidov v medu na človekovo zdravje).

Eden večjih izzivov je bil najti kar se da objektivno razdelitev člankov, ki bi zajemala vse aktualne probleme, ki jih članki v rubriki obravnavajo in hkrati ne bi bila preveč razdrobljena. To je še posebno težko izvesti pri poljudno-strokovnih revijah, saj te posamezne teme obravnavajo na številne načine, z vidikov različnih strok (npr. veterine, kmetijstva, kemije ipd.), poleg tega strukture člankov niso določene, kar otežuje primerjavo. Naslednji kriterij razdelitve je torej bil, da vsaka od izbranih kategorij vključuje vse razlage in načine reševanja posameznega problema z vidika različnih strok, ki so omenjeni v člankih.

Da bi lahko kasneje vsaki določeni kategoriji dodali še ekološki aspekt problema, smo se odločili, da mora izbrana delitev člankov ustrezati tudi določeni tematiki s področja ekologije, npr. dejavniki zunanjega okolja čebel. Vsak aktualni problem v čebelarstvu smo povezali z določenimi interakcijami čebel z zunanjim okoljem. Naš namen ni bil z vidika ekologije določiti vse interakcije čebel z okoljem ali vsakemu problemu določiti eno samo vzporedno interakcijo v ekologiji, ampak predvsem predstaviti z vidika ekologije katere interakcije čebel z okoljem se nahajajo za posameznimi problemi in kakšna je njihova

zastopanost. Zato nismo vključili določenih člankov, ki se sicer nanašajo na čebelo, vendar ne govorijo o nobeni določeni interakciji z okoljem, temveč samo na splošno, npr. predstavitev čebele kot vrste.

Če povzamemo, so bile naše osnovne zahteve za razdelitev, da posamezna kategorija (1) predstavlja aktualen problem v čebelarstvu, ki se navezuje na čebele kot organizme, (2) da zavzema celoten spekter različnih razlag in načinov reševanja določenega problema (z vidikov različnih strok; veterine, biologije, medicine, čebelarskih tehnik ipd.) in hkrati (3) predstavlja temo, ki jo lahko predstavimo tudi z vidika ekologije, torej kot določene interakcije organizma z okoljem oziroma kot dejavnike zunanjega okolja. Torej vsaka kategorija vključuje vse, v reviji, obravnavane aspekte določenega aktualnega problema v čebelarstvu, ki se nanaša neposredno na čebelo in ga je z vidika ekologije možno opredeliti kot interakcijo oz. dejavnik zunanjega okolja. Za lažje razumevanje in da se izognemo prekomernemu ponavljanju, bomo v nadaljevanju vse te zahteve omenjali kar pod skupnim izrazom "kategorije". Takšna razdelitev nam omogoča prikaz stanja o tem na kakšen način se danes dejansko rešujejo aktualni problemi v čebelarstvu istočasno pa lahko nakažemo vzporednice z ekološkim vidikom vsakega problema. To predstavlja osnovo za diskusijo o potencialu aplikacije ekološkega znanja v alternativnem pristopu k obravnavi in reševanju problemov v čebelarstvu. Kriteriji si po prioriteti sledijo: najprej smo določili najpogostejše obravnavane probleme, vključili vse načine njihove obravnave, nato pa smo jim določali ekološko ozadje.

Osnovo za delitev smo povzeli po delitvi dejavnikov, ki vplivajo na gojene populacije čebel (van Engelsdorp in Meixner, 2010). Pregledali in prebrali smo vse članke v rubriki "Za znanost in prakso" in obdobja petih let. Izpisali smo ključne besede in temo vsakega članka, nato smo ponovno pregledali vse članke, njihove teme uvrščali v sklope, te pa nato ponovno združevali v obširnejše nad-sklope oz. kategorije, po vzorcu delitve van Engelsdorpa in Meixnerja (2010). Kategorije z večjim številom člankov v posameznih podkategorijah smo razdelili v samostojne kategorije, ločili smo npr. bolezni in škodljivce ter neznane in mešane vzroke za pogine čebel. Zadnji sklop socio-političnih dejavnikov smo popolnoma izključili, saj ne ustreza našim kriterijem. Izključili smo tudi gensko spremenjene organizme, saj se članki na to temo z vidika čebel niso pojavljali. Preostale

dejavnike smo glede na njihovo zastopanost v člankih nekoliko prerazporedili - nekatere smo združili, pri drugih smo posamično obravnavali določena podpodročja. Tako smo članke revije SČ, rubrike Za znanost in prakso, ki so ustrezali našim kriterijem razdelili v naslednje kategorije:

1. bolezni in paraziti - znani povzročitelji
2. selekcija
3. čebelja paša
4. neznani in mešani vzroki za pogine čebel
5. zastrupitve in pesticidi
6. neživi dejavniki okolja

Vse članke, ki niso spadali v nobeno izmed naštetih kategorij, nismo vključili v nadaljnjo analizo. Ker nekatere izmed teh kategorij z ekološkega vidika niso povsem korektne, smo jim pripisali bolj ustrezno ekološko verzijo. Kljub temu vsaka izmed kategoriji še vedno vključuje članke z vsemi različnimi načini obravnave določene teme - ne samo z vidika ekologije, ampak tudi veterine ipd. Eden od namenov te analize je bil prikazati prav dejstvo, da so nekatere teme, ki so v večini primerov obravnavane z veterinarskega stališča v osnovi tudi ekološke.

Preglednica 1: Posamezne splošne kategorije in njihove kategorije s področja ekologije.

Splošne kategorije	Kategorije s področja ekologije
bolezni in paraziti	→ interakcije z organizmi
selekcija - umetna in naravna	→ selekcija
čebelja paša in krmljenje	→ prehrana čebel
neznani in mešani vplivi	→ neznani in mešani vplivi
zastrupitve in pesticidi	→ pesticidi in kemikalije
neživi dejavniki okolja - vreme in podnebje	→ neživo okolje

2.1.1 Opis posameznih kategorij

Van Engelsdorp in Meixner (2010) sta razdelila kategorijo bolezni in škodljivci na posamezne podkategorije, mi pa smo se odločili, da jih obravnavamo v dveh samostojnih kategorijah. Razdelili smo jih glede na tiste pri katerih je povzročitelj bolezni ali škode znan (kategorija člankov: bolezni in paraziti - znani povzročitelji) in tiste katerih vzroki obolevnosti in odmiranja niso znani ali pa je povzročiteljev več (kategorija člankov: neznani in mešani vzroki za pogine čebel). V kategorijo bolezni in škodljivci oz. interakcije z organizmi smo vključili vse članke, ki se nanašajo na vse interakcije čebel z drugimi organizmi - paraziti in plenilci čebel ter simbiotski organizmi. V kategorijo smo vključili vse možne načine obravnave te teme, torej ne samo z vidika ekologije, ampak tudi veterine (npr. zatiranja škodljivcev, doziranje zdravil ipd.) in podobnih strok. V to kategorijo niso vključene interakcije čebela rastlina v smislu prehrane. Te spadajo v kategorijo čebelja paša oz. prehrana čebel.

Selekcija je mišljena predvsem kot umetna selekcija oz. odbira matic z želenimi lastnostmi s strani človeka. Kategorija vključuje članke o umetni oploditvi matic, odbiri, menjavi matic ter umetni selekciji v prid za čebelarstvo pomembnih lastnosti čebel, poleg tega so vključeni tudi članki, ki razlagajo naravno razmnoževanje čebel.

Kategorija paša oz. prehrana čebel vključuje prehrano čebel tako naravno kot umetno, probleme povezane s pašo ter tematiko opraševanja in vloge pri rastlinski biodiverziteti.

Neznani in mešani vplivi na čebele vključujejo vse članke, ki obravnavajo vzroke poginov čebel, ki so bodisi neznani oz. nepojasneni bodisi kompleksni, mešanica številnih faktorjev; tako bolezni, pesticidov, pomanjkanje paše in neugodnih vremenskih ter klimatskih razmer.

Med ne-bolezenskimi faktorji smo obravnavali članke, ki se nanašajo na pesticide oz. vse kemikalije, ki jih uporablja človek in čebele lahko pridejo z njimi v stik. Prvo obširno področje vpliva pesticidov na čebele poteka preko paše in pitne vode (npr. gutacija). Pesticidi imajo v tem primeru lahko direkten, letalen učinek na čebele ali pa manj raziskan

sub-letalen učinek. Drug primer vpliva pesticidov na čebele je z ostanki različnih sredstev za zatiranje bolezni in škodljivcev čebel.

V področje dejavnikov neživega okolja smo vključili tako vremenske in klimatske vplive kot tudi vpliv postavitve in strukture panjev, torej mikrokline.

2.2 PRIMERJAVA Z ZNANSTVENIMI REVIJAMI

Zastopanost člankov, po posameznih kategorijah reviji SČ smo primerjali z zastopanostjo le teh v znanstvenih revijah. Za primerjavo smo izbrali znanstveni reviji *Apidologie* in *Journal of Apicultural Research*.

V reviji *Apidologie* smo obravnavali samo originalne (ang. original article) in pregledne članke (ang. review article). V analizo nismo vključili uvodnikov, komentarjev (ang. scientific note), poročil s simpozijev in bibliografije. Članke smo razdelili glede na vrsto oz. skupino obravnavanih čebel. Nadalje smo obravnavali samo članke, ki se tičejo medonosne čebele *Apis mellifera* in njenih podvrst. Na podlagi povzetkov člankov (tam kjer je bilo potrebno pa na podlagi celotnega članka) smo članke, ki so ustrezali našim kriterijem, razdelili v enake kategorije kot članke v SČ. Enak postopek smo izvedli v reviji *Journal of Apicultural Research* (JAR).

2.3 VRSTA IN IZVOR ZNANJA PO POSAMEZNIH KATEGORIJAH

Analizirali smo tudi na kakšen način članki obravnavajo probleme v posameznih kategorijah, kako jih poskušajo reševati (kakšno je vključevanje same ekologije) in od kod izvira znanje s tega področja (npr. ali so to lastne raziskave, znanstveni članki, strokovni članki ali knjige ipd.). Glede na citiranje virov oz. vključenost povzetkov dejanskih raziskav v posameznih člankih smo le te razdelili na:

1. lastne raziskave
2. citiranje znanstvenih člankov
3. citiranje drugih virov (tuje čebelarske revije, strokovne knjige, internet ipd.)
4. članki brez navajanja in citiranja virov

Poleg tega smo članke razdelili tudi glede na to ali vključujejo prakso, torej opisujejo čebelarske tehnike, inovacije, metode postopke, ali pa samo predstavljajo določeno temo povezano s čebelami. Preučili smo še zastopanost avtorjev člankov in kakšen vpliv imajo ti na način obravnave teme.

2.3.1 Opis posameznih tipov virov informacij

Kot lastne raziskave smo opredelili vse tiste članke, ki vsebujejo skrajšano poročilo določene originalne raziskave. Pisec članka je tudi eden izmed izvajalcev raziskave, ali pa je prevajalec poročila o raziskavi tujih avtorjev. Članek mora vsebovati opis raziskave ali poskusa in predstavljene rezultate s komentarji. Za lastne raziskave ni nujno, da citirajo druge vire, lahko pa jih.

V drugo kategorijo smo razvrstili članke, ki so citirali vsaj en znanstveni članek, ki je bil objavljen v eni izmed znanstvenih revij, ki pokrivajo področje biologije čebele. Članki v tej kategoriji lahko poleg znanstvenih člankov med viri vključujejo tudi drugo neznanstveno literaturo.

V tretjo kategorijo smo vključili vse članke, ki niso bili povzemali določene znanstvene raziskave in niso vključevali citiranja znanstvenih člankov, vendar so vsebovali citiranje katerekoli druge neznanstvene literature (Npr. citiranje tujih čebelarskih revij, strokovnih knjig, poročil srečanj, interneta ipd.). Tudi ta kategorija vključuje tako članke, ki vključujejo prakso, kot članke brez nje.

Članke, ki niso navajali nobenih virov niti niso bili lastna raziskava, smo uvrstili v kategorijo članki brez navajanja in citiranja virov.

2.4 PREDSTAVITEV ANALIZIRANIH REVIJ

2.4.1 Slovenski čebelar

Revija Slovenski čebelar je strokovno in društveno glasilo Čebelarske zveze Slovenije, ki izhaja že 114 leto (Vsebinska zasnova..., 2012). Revija je namenjena članom čebelarjem in tudi nečlanom, ljubiteljem čebelarstva in ljubiteljem narave. Objavlja razprave, članke in

druge prispevke s področja čebelarstva, apiterapije, biologije, veterine, gozdarstva, kmetijstva in drugih sorodnih biotehniških ved. Posebno pozornost posveča trem problemskim sklopom: raziskovalnim projektom, ki so objavljeni v slovenski, evropski oziroma svetovni literaturi; predstavitvi tehnoloških in drugih dosežkov tako domačih kot tujih, na področju čebelarstva, odbire čebel, prevozov, pridelave, predelave, trženja, zakonodaje, medovitih rastlin, opazovanja in povzročiteljev gozdnega medenja, prehrane čebel, posodobitve čebelarske opreme in strojev in veterine, ki so značilni za današnji čas; raznim strokovnim in društvenim dogodkom vključno z zgodovinskimi dogodki, čebelarsko etnologijo, izobraževanjem, obvestili; vse to pa s posebnim ozirom na pomen le teh za slovensko čebelarstvo. Na teh področjih skrbi revija za informiranje domače čebelarske in svetovne strokovne javnosti o razvojno raziskovalnem delu domačih raziskovalcev, informira domačo strokovnjake o tujih razvojno-raziskovalnih dosežkih in novostih. (Vsebinska zasnova..., 2012)

Revija načelno objavlja predvsem članke, ki obravnavajo področja, ki dotlej še niso bila zadovoljivo obdelana ali je znanje na tem področju napredovalo, in tako daje samostojen prispevek k razvoju stroke. Širi pot za njihovo spoznavanje v slovenskem prostoru in tako poleg strokovne opravlja tudi širšo kulturno funkcijo. Revija je odprta vsem, ki delajo na omenjenih področjih in katerih prispevki dosegajo ustrezno raven. Uredništvo si prizadeva pridobiti čim več novih strokovnih piscev člankov in vabi k sodelovanju strokovnjake različnih področij povezanih s čebelami in čebelarjenjem. Znanstveno oziroma strokovno ustreznost prispevkov presoja uredništvo, širšo kontrolo nad splošno usmeritvijo revije pa opravlja izdajateljski svet, ki ga sestavljajo delegati uredništva, izdajatelja in različnih strokovnih organizacij. S tem je zagotovljena demokratičnost strokovnega urejanja, potrebna strokovna raven in usklajenost celotnega delovanja revije s splošno usmerjenostjo. (Vsebinska zasnova..., 2012)

Revijo SČ, izdaja Čebelarska zveza Slovenije od leta 1898. Revija izhaja enkrat mesečno, v enajstih izdajah od katerih je ena dvojna. Tako letno izide dvanajst številčk revije SČ, od tega ena dvojna številka a v enakem obsegu. Revija od leta 2007 izhaja na 40 straneh v celoti v barvah in z barvnim ovitkom, format revije je 16,8 x 24,0 cm. Izhaja v nakladi

6500 izvodov. Prva notranja stran ovitka je namenjena reklamam, enako zadnja stran ovitka. Druga stran je namenjena kazalu vsebine in uvodniku.



Slika 4: Primeri naslovnih strani revije Slovenski čebelar, od začetne podobe (zgornja vrsta), do današnje podobe (spodnja vrstica).

Članki so razvrščeni v naslednje redne ali občasne rubrike kot so: uvodnik ali pomembnejši dogodek, novice iz znanosti in prakse, delo čebelarja po mesecih, veterinarski nasveti, medovite rastline, nasveti iz prakse za prakso, s knjižne police, alternativni opraševalci, apiterapija, potopis, mednarodni dogodki (kongresi, konference, sejmi itd.), vprašanja in odgovori, odmevi, mladi čebelarji, fotozgodba, zgodovina slovenskega čebelarstva, o čebelah in čebelarjenju so pisali, dogodki in obvestila, naši znani čebelarji, obletnice, v spomin, obvestila ČZS, mali oglasi, v spomin, osmrtnice in reklame. Število strani za posamezno rubriko se lahko nekoliko razlikuje od številke do številke revije. (Vsebinska zasnova..., 2012)

2.4.2 Apidologie

Apidologie je vodilna znanstvena revija s področja biologije insektov, ki pripadajo naddružini Apoidea. Termin "biologija" je mišljen v širšem pomenu besede. Njene glavne teme vključujejo: etologijo, ekologijo, opraševanje, genetiko, fiziologijo, toksikologijo in patologijo. Vsebuje tudi raziskovalne članke s področja gospodarskih tem, ki vključujejo študije gojenja, izkoriščanja in praktične uporabe skupine Apoidea ter njihovih produktov. Revija ne vključuje člankov, ki so samo opisne narave ali lokalnega interesa.. Ciljna skupina revije so znanstveniki, študenti in razvojni oddelki in čebelarji, katerih področja delovanja so biologija, patologija in ekologija čebel, aplikativna in bazična entomologija, opraševanje in pesticidi. Jezik člankov vključuje angleščino, francoščino in nemščino. Apidologie je uradna publikacija Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) and Deutscher Imkerbund E.V. (D.I.B.). Faktor vpliva je 2.266 (2011), Journal Citation Reports®, Thomson Reuters (Apidologie, aims..., 2012)

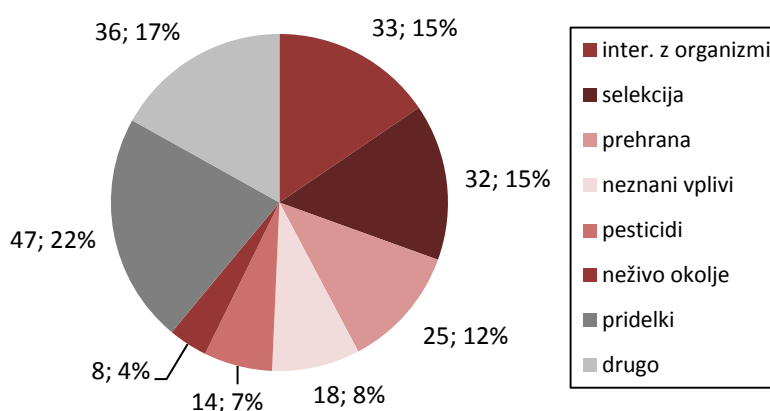
2.4.3 Journal of Apicultural Research

Journal of Apicultural Research (v nadaljevanju JAR) objavlja raziskovalne in originalne teoretične članke, komentarje in pregledne članke znanstvenega vidika biologije, ekologije, (natural history), ohranjanja in kulture vseh vrst čebel (naddružina Apoidea). Faktor vpliva (2011) je 1.531. (Journal of apicultural..., 2012)

3. REZULTATI

Analizirali smo vseh 55 številke revije SČ, ki so izšle od leta 2007 do 2011. V tem obdobju petih let je rubrika Iz znanosti in prakse vsebovala 213 člankov, od tega smo jih 130 (61 %) uvrstili v posamezne izbrane kategorije vplivov zunanjega okolja čebel oz. najpogostejših problemov v čebelarstvu, ki so povezani s čebelami kot organizmi.

3.1 ANALIZA DEFINIRANIH KATEGORIJ



Slika 5: Deleži člankov v reviji Slovenski čebelar, rubriki Iz znanosti in prakse glede na temo. Dejavniki zunanjega okolja so obarvani v rdečih odtenkih (n = 215).

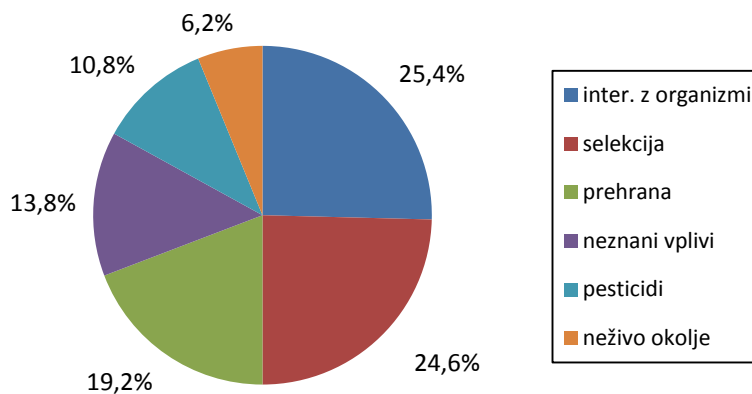
Izbrane kategorije predstavljajo 61 % delež vseh člankov v rubriki Za znanost in prakso. Med preostalimi članki, ki jih nismo mogli uvrstiti v nobeno izmed kategorij, največji delež predstavljajo članki o čebeljih pridelkih (22 %), večinoma povezanih s kakovostjo, trženjem in zdravstvenim varstvom ljudi. Poleg te najpogostejše teme, so preostali neuvrščeni članki vključevali še druge, večinoma družboslovne teme kot so varstvo pri delu, potopisna poročila, kultura, dohodki ipd.. Nekaj neuvrščenih člankov je zadevalo tudi čebele in njihovo biologijo, to so bili večinoma splošni članki, ki so vključevali različne biološke tematike (predstavitev vrst čebel, načini sporazumevanja med žuželkami), vendar se niso neposredno navezovali na nobeno od izbranih kategorij, zato jih nismo vključili v nadaljnjo analizo. (Slika 5)

Najpogostejše obravnavani kategorija v člankih revije SČ, rubrike za Znanost in prakso od leta 2007 do 2011 je interakcije z organizmi (v nadaljevanju int. z org.) (25 %). Skoraj

enak delež zavzema kategorija selekcija (24 %), ki vključuje samo en članek več kot int. z org.. Skupaj predstavljata polovico vseh člankov, ki smo jih uvrstili v posamezne kategorije. Sledi prehrana čebel (19 %), neznani in mešani vplivi na čebele (14 %), zastrupitve s pesticidi (11 %) in vplivi neživega okolja (6 %). (Slika 6)

Preglednica 2: Število in deleži člankov v posameznih kategorijah.

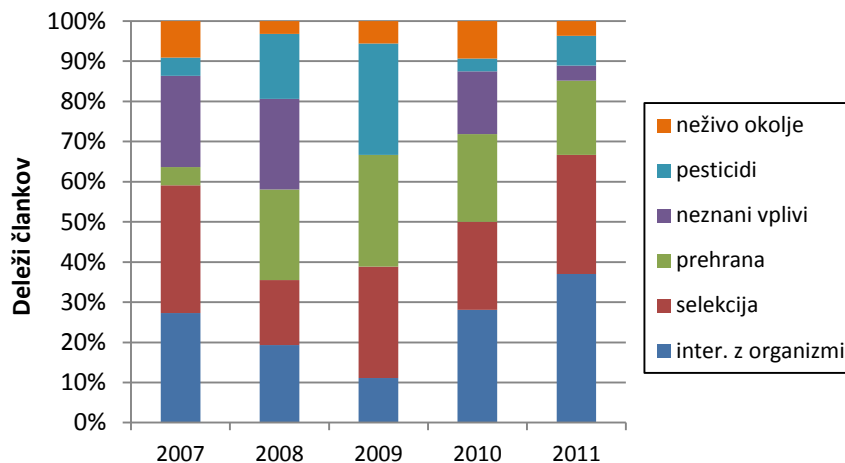
	2007		2008		2009		2010		2011		5 let skupaj	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Inter. z org.	6	27	6	19	2	11	9	28	10	37	33	25
Selekcija	7	32	5	16	5	28	7	22	8	30	32	25
Prehrana	1	5	7	23	5	28	7	22	5	19	25	19
Neznani vplivi	5	23	7	23	0	0	5	16	1	4	18	14
Pesticidi	1	5	5	16	5	28	1	3	2	7	14	11
Neživo okolje	2	9	1	3	1	6	3	9	1	4	8	6
Vse kategorije	22	100	31	100	18	100	32	100	27	100	130	100



Slika 6: Število člankov in celokupni deleži v v rubriki Za znanost in prakso, revija Slovenski čebelar, v obdobju petih let (2007-2011), po posameznih kategorijah (n = 130).

Obravnava kategorij po posameznih letih je pokazala, da članki, ki smo jih uvrstili v kategorijo int. z org. zavzemajo minimalno 11 % (leto 2009) in maksimalno 37 % (leto 2011) rubrike Za znanost in prakso. Delež člankov iz kategorije selekcija se giblje med 16 % (leto 2008) in 32 % (leto 2007). Kategorija čebelja prehrana zavzema od minimalno 5 % (leta 2007) do maksimalno 28 % (leta 2009). Neznani in mešani vplivi zavzemajo od 0 % (leto 2009) do 23 % (leti 2007 in 2008). Pri zastrupitvah s pesticidi se delež člankov giblje od 3 % (leto 2010) do 28 % leta 2009. Neživo okolje zavzema od 3 % (leto 2008) do 9 %

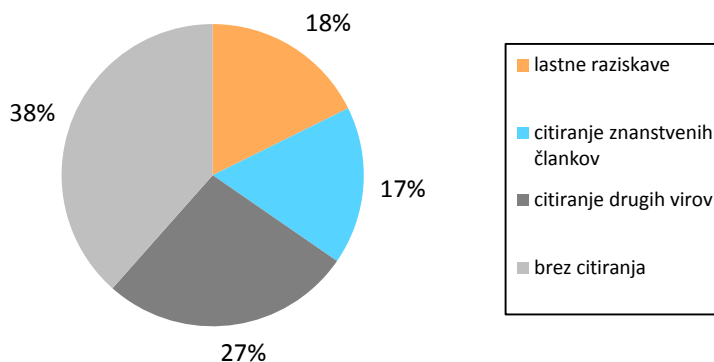
(leti 2007 in 2010). Najmanjši delež ima kategorija neznani in mešani vplivi, saj leta 2009 ni bilo prisotnega nobenega članka s tega področja. (Slika 7)



Slika 7: Deleži člankov v posameznih kategorijah v obdobju petih let.

3.2 VRSTA IN IZVOR ZNANJA PO POSAMEZNIH KATEGORIJAH

3.2.1 Tipi člankov glede na prisotnost znanstvenih virov

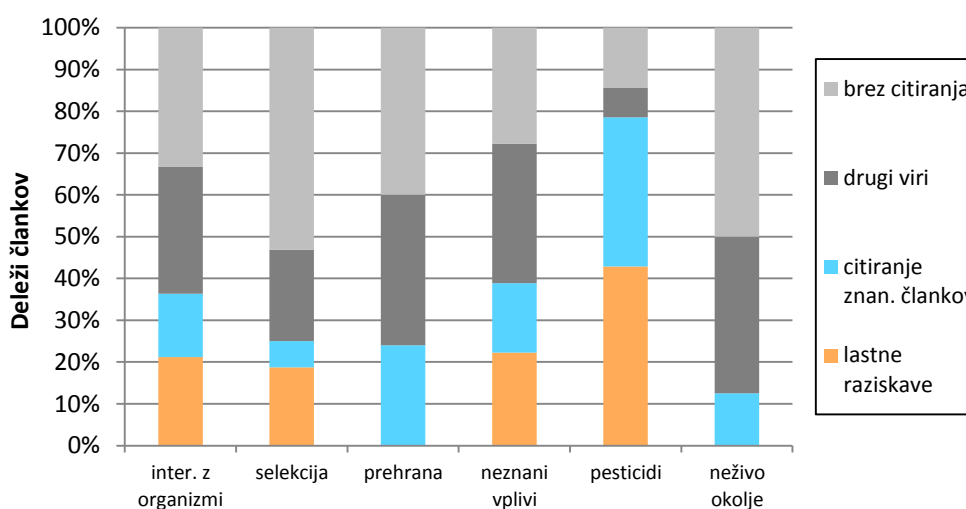


Slika 8: Deleži posameznih tipov virov, ki so citirani v člankih v rubriki Znanost in praksa, Slovenski čebelar (n = 130)

Največji del rubrike Iz znanosti in prakse zavzemajo članki brez navajanja virov (38 %), sledijo članki, ki citirajo neznanstvene članke in drugo literaturo. Skupaj 65 % vseh člankov brez navajanja ali povzemanja znanstvene literature. Med članki, ki vključujejo znanstvene vire je 18 % lastnih raziskav, 17 % pa člankov, ki samo citirajo znanstvene članke (Slika 8).

Preglednica 3: Število in deleži člankov z različnimi viri znanja po posameznih kategorijah.

	Inter. z organizmi		Selekcija		Prehrana		Neznani vplivi		Pesticidi		Neživo okolje		Vse kategorije	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lastne raziskave	7	21	6	19	0	0	4	22	6	43	0	0	23	18
Cit. znan. čl.	5	15	2	6	6	24	3	17	5	36	1	13	22	17
Drugi viri	10	30	7	22	9	36	6	33	1	7	3	38	36	28
Brez citiranja	11	33	17	53	10	40	5	28	2	14	4	50	49	38
vsi tipi virov	33	100	32	100	25	100	18	100	14	100	8	100	130	100



Slika 9: Deleži člankov z različnimi viri znanja po posameznih kategorijah (aktualnih problemih v slovenskem čebelarstvu).

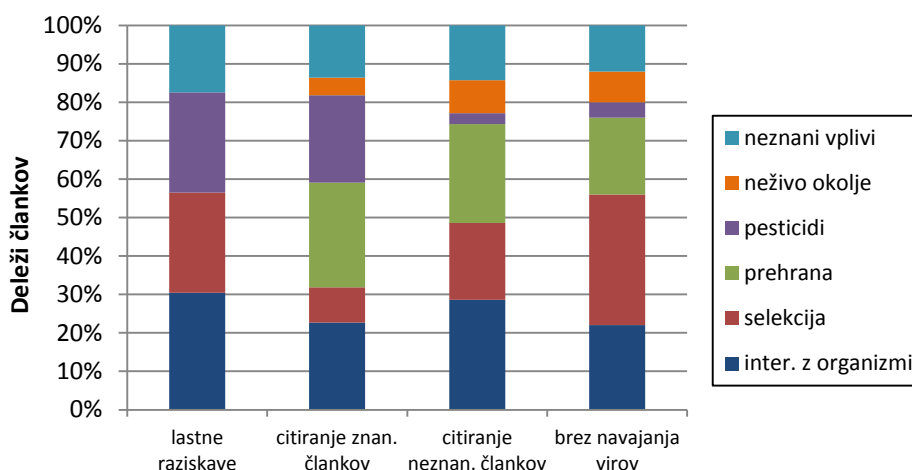
Pri obravnavi posameznih kategorij glede na tip virov rezultati kažejo, da imajo največji delež člankov z znanstveno osnovo (lastne raziskave in citiranje znan. člankov skupaj) članki s kategorije pesticidi (79 %). Ti predstavljajo največji delež člankov tako člankov, ki vključujejo citiranje znanstvenih člankov (36 %) kot tudi največji delež lastnih raziskav. Najmanjši delež člankov s citiranjem znanstvenih virov predstavlja kategorija selekcija (6 %). Kategoriji prehrana čebel in neživo okolje ne vključujeta lastnih raziskav. (Slika 9)

Pri obravnavi posameznih tipov virov znanja je analiza pokazala, da je največji delež lastnih raziskav predstavlja kategorija inter. z organizmi (30 %), sledijo selekcija in zastrupitve s pesticidi (oba 26 %) ter neznani vplivi (17 %). Lastnih raziskav iz kategorije čebelja prehrana in vpliv neživega okolja ni bilo. Največje število člankov, ki citira znanstvene članke pripada področju čebelje prehrane (27 %), sledijo int. z org. ter

zastupitve s pesticidi (oba 23 %), neznani vplivi (14 %), selekcija (9 %) ter vpliv neživega okolja (5 %). Pri citiranju neznanstvenih virov si sledijo int. z org. (27 %), čebelja prehrana (24 %), selekcija (19 %), neznani vplivi (14 %), neživo okolje (8 %) in zastupitve s pesticidi (3 %). Med članki, ki ne navajajo nobenih virov je največ člankov s področja selekcije (34 %), sledijo int. z org. (22 %), čebelja prehrana (20 %), neznani vplivi (12 %), neživo okolje (8 %) in zastupitve s pesticidi (4 %). (Slika 10)

Preglednica 4: Število in deleži člankov posameznih kategorij, glede na tipe virov znanja

	Lastne raziskave		Citiranje znan. člankov		Cit. neznan. člankov		Brez navajanja virov		Vsi tipi virov	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Inter. z organizmi	7	30	5	23	10	27	11	22	33	25
Selekcija	6	26	2	9	7	19	17	34	18	14
Prehrana	0	0	6	27	9	24	10	20	14	11
Neznani vplivi	4	17	3	14	5	14	6	12	25	19
Pesticidi	6	26	5	23	1	3	2	4	8	6
Neživo okolje	0	0	1	5	3	8	4	8	32	25
Vse kategorije	23	100	22	100	37	100	50	100	130	100

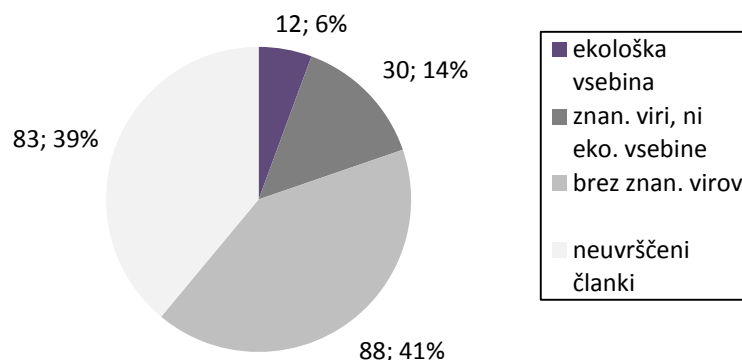


Slika 10: Deleži člankov posameznih kategorij, glede na tipe virov znanja v člankih.

Pri obravnavi posameznih tipov virov znanja je analiza pokazala, da je največji delež lastnih raziskav predstavlja kategorija inter. z organizmi (30 %), sledijo selekcija in zastupitve s pesticidi (oba 26 %) ter neznani vplivi (17 %). Lastnih raziskav iz kategorije čebelja prehrana in vpliv neživega okolja ni bilo. Največje število člankov, ki citira znanstvene članke pripada področju čebelje prehrane (27 %), sledijo int. z org. ter

zastrupitve s pesticidi (oba 23 %), neznani vplivi (14 %), selekcija (9 %) ter vpliv neživega okolja (5 %). Pri citiranju neznanstvenih virov si sledijo int. z org. (27 %), čebelja prehrana (24 %), selekcija (19 %), neznani vplivi (14 %), neživo okolje (8 %) in zastrupitve s pesticidi (3 %). Med članki, ki ne navajajo nobenih virov je največ člankov s področja selekcije (34 %), sledijo int. z org. (22 %), čebelja prehrana (20 %), neznani vplivi (12 %), neživo okolje (8 %) in zastrupitve s pesticidi (4 %). (Slika 10)

3.2.2 Ekološko znanje, ki izvira iz znanstvenih virov

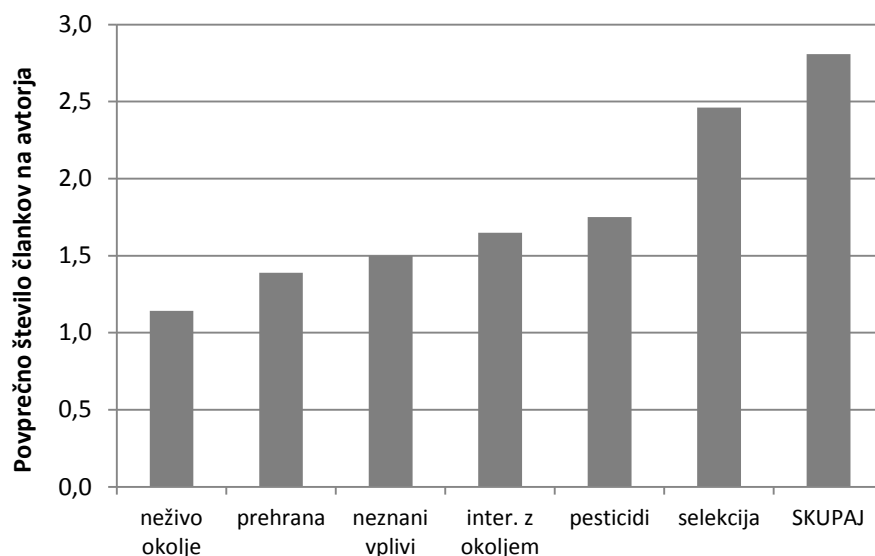


Slika 11: Delež člankov, katerih tema vključuje ekološko znanje iz znanstvenih virov, glede na celotno število člankov rubrike Iz znanosti in prakse (n = 215).

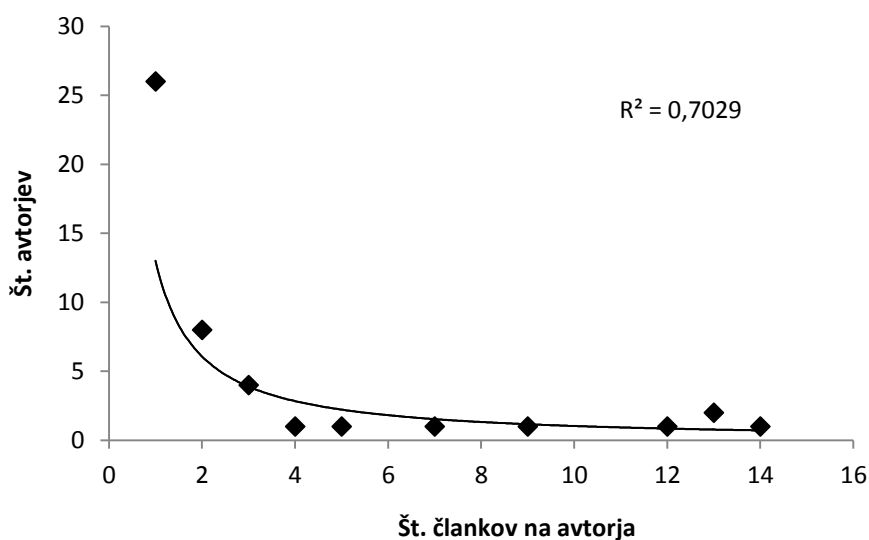
V rubriki Iz znanosti in prakse smo 5 % člankov, od skupno 215, vključuje ekološko znanje, ki izvira neposredno iz znanstvenih virov (Slika 11). Med izbranimi kategorijami, ki predstavljajo teme glede na dejavnike zunanjega okolja, 9 % člankov vključuje ekološko znanje iz znanstvenih virov, med tem ko je med samimi članki, ki vključujejo znanstvene vire 29 % takšnih, ki vključujejo ekološko znanje.

3.2.3 Vpliv avtorjev člankov, raziskovalnih skupin in ustanov

Največje število člankov glede na število avtorjev v posamezni kategoriji ima kategorija selekcija (povprečje 2,46 članka na posameznega avtorja), sledijo zastrupitve s pesticidi (1,8), int. z org. (1,7), neznani in mešani vplivi (1,5), čebelja prehrana (1,4) in neživo okolje (1,1). Skupno povprečje je 2,8.



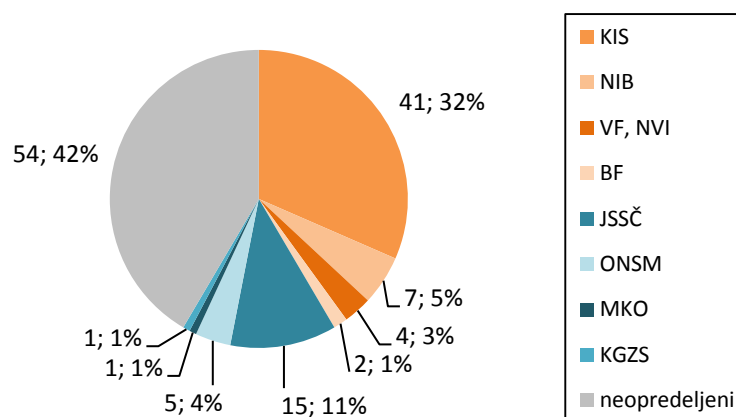
Slika 12: Povprečno število člankov na avtorja po posameznih vplivih zunanjega okolja.



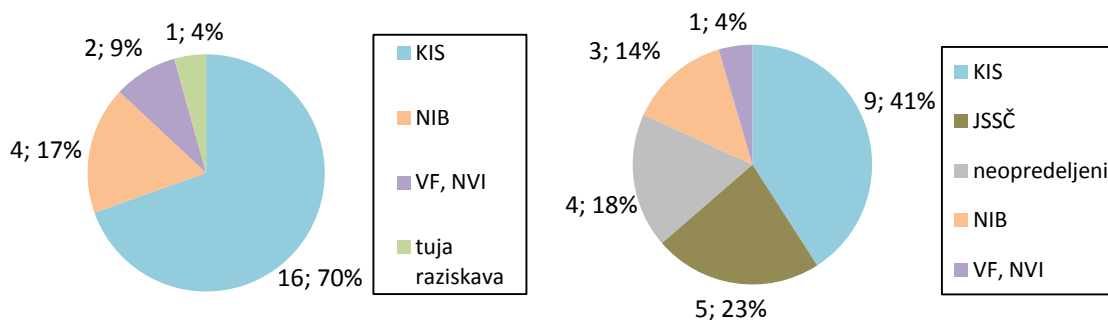
Slika 13: Število avtorjev glede na število člankov, ki jih je posamezni avtor napisal.

Avtor z največjim številom člankov (14 člankov) je Maja Smodiš Škerl, dr. vet. med., Kmetijski inštitut Slovenije (KIS), sledijo Aleš Gregorc, prof. dr. (13 člankov), Kmetijski inštitut Slovenije, Vlado Auguštin (13 člankov), svetovalec Javne svetovalne službe v čebelarstvu (JSSČ), specialist za tehnologijo čebelarjenja in Peter Kozmus, dr. (12 člankov), Kmetijski inštitut Slovenije (Slika 12). Obstajata torej dva ekstrema; veliko število avtorjev (26) s samo enim člankom in štirje avtorji z več kot polovico napisanih člankov. (Slika 13)

Največ avtorjev je neopredeljenih glede ustanove v okviru katere delajo (42 %). Največ opredeljenih avtorjev prihaja iz Kmetijskega inštituta Slovenije (32 %), preostale opredeljena ustanove so še Nacionalni inštitut za biologijo (NIB) (5 %), Veterinarska fakulteta (VF) in Nacionalni veterinarski inštitut (NVI) (3 %), Biotehniška fakulteta (BF) (1 %), JSSČ (11 %), Opazovalno napovedovalna služba medenja (ONSM) (4 %); Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (MKO) (1 %) in Kmetijsko gospodarska zbornica Slovenije (KGZS) (1 %). (Slika 14)



Slika 14: Deleži vseh člankov glede na posamezne ustanove, iz katerih izhajajo avtorji (n = 130)



Slika 15: Deleži posameznih ustanov iz katerih izhajajo avtorji člankov: pri člankih z lastnimi raziskavami (levo) (n = 23) in člankih, ki vključujejo le citiranje znanstvenih virov (desno) (n = 32).

KIS je ustanova, iz katere izhaja največ lastnih raziskav (70 %) in največ člankov, ki vključujejo citiranje znanstvenih virov (41 %). Pri lastnih raziskavah sledijo: NIB (17 %), VF in NVI (9 %) ter tuje raziskave (4 %). Pri člankih, ki vključujejo znanstvene vire sledijo: JSSČ (23 %), avtorji neopredeljeni glede na ustanovo (18 %), NIB (14 %) ter VF in NVI (4 %). (Slika 15)

Preglednica 5: Znanstvene revije citirane v reviji Slovenski čebelar, rubriki Iz znanosti in prakse, katerih tema je bila uvrščena v eno izmed obravnavanih kategorij.

Revija	Št. citiranj
Apidologie	21
Journal of Economic Entomology	8
Journal of Apicultural Research	6
Acta Horticulturae	3
Journal Invertebrate Pathology	2
Pesticide Biochemistry and Physiology	2
Science	2
Zoology	2
Journal of Agricultural Food Chemistry	2
Veterinary Research	1
Ecology and Population Biology	1
Journal of Chemical Ecology	1
Analytical Chemistry	1
Annual Review of Entomology	1
Archives of Environmental Contamination and Toxicology	1
Assiut Journal of Agricultural Sciences	1
Bulletin of Insectology	1
Canadian Entomologist	1
Cell Biology International	1
Crop Protection	1
Ecological Economics	1
Ecotoxicology	1
Ecotoxicology and Environmental Safety	1
Environmental Toxicology and Pharmacology	1
Environmental Toxicology and Chemistry	1
European Journal of Parasitology	1
International Journal of Food Microbiology	1
Journal of Insect Pathology	1
Journal of Invertebrate Pathology	1
Science of the Total Environment	1
Tissue and Cell	1
SKUPAJ	70

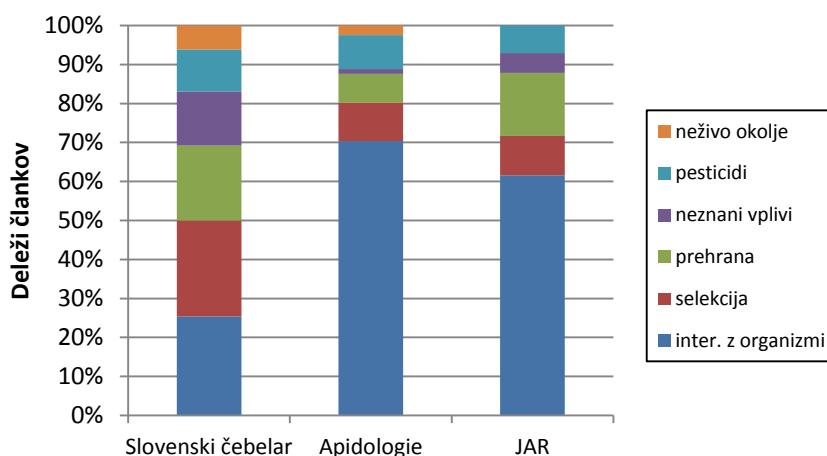
Revija Apidologie je največkrat citirana revija. Njen delež citiranih revij predstavlja 30 %. Več kot enkrat so (v vrstnem redu) citirane še revije Journal of Economic Entomology, Journal of Apicultural Research, Acta horticulturae, Journal Invertebrate Pathology, Pesticide Biochemistry and Physiology, Science, Zoology in Journal of Agricultural Food Chemistry. Skupaj je citiranih 32 različnih znanstvenih revij. (Preglednica 2)

3.2.4 Primerjava z znanstvenimi revijami Apidologie in JAR

Preglednica 6: Število in deleži člankov po posameznih kategorijah v SČ, Apidologie in JAR.

	Slovenski čebelar		Apidologie		JAR	
	n	%	n	%	n	%
bolezni in škodljivci	33	25	57	70	61	62
selekcija	32	25	8	10	10	10
paša	25	19	6	7	16	16
neznani vplivi	18	14	1	1	5	5
zastropitve	14	11	7	9	7	7
klima in vreme	8	6	2	2	0	0
vse kategorije	130	100	81	100	99	100

V vseh analiziranih revijah, tako reviji SČ, kot obeh znanstvenih revijah, največji delež člankov predstavlja kategorija int. z org.. V znanstvenih revijah Apidologie in JAR je ta delež večinski (Apidologie 70 %, JAR 62 %), med tem ko je v SČ tema int. z org. (25 %) po deležu zastopanosti zelo blizu kategoriji selekcija (24 %). (Slika 16)

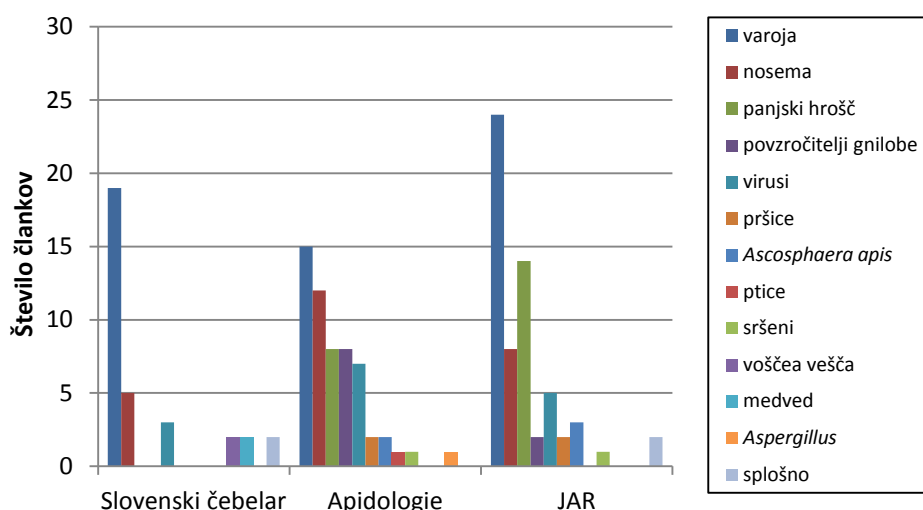


Slika 16: Primerjava deležev člankov, z najpogostejše zastopanimi dejavniki zunanjega okolja gojenih populacij čebel v revijah SČ, Apidologie in JAR.

V reviji Apidologie so vsi preostali deleži manjši od 10 %. Delež kategorij selekcija in zastropitve s pesticidi je 9 %, prehrana 8 %. Najmanjši delež imata kategoriji neznani vzroki in vpliv neživega okolja 2%. V reviji JAR se za kategorijo int. z org. uvršča čebelja prehrana (16 %). Vse preostale kategorije zavzemajo 10 % ali manj. Revija ne vključuje nobenega članka s področja neživega okolja. (Slika 16)

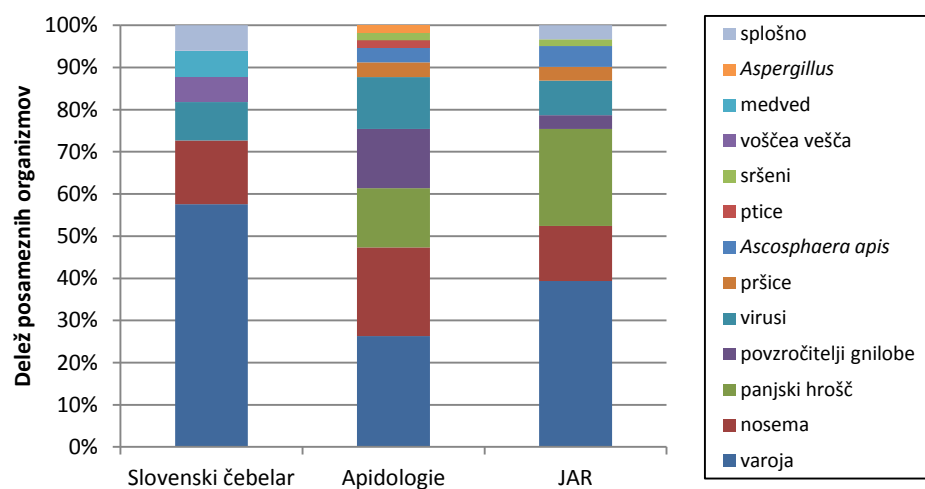
3.2.5 Obravnava člankov po posameznih kategorijah - interakcije z organizmi

S področja bolezni in škodljivcev največje število člankov v vseh revijah predstavljajo članki s temami, ki se navezujejo na varojo (SČ 19, Apidologie 15, JAR 24). Preostali škodljivci, ki so obravnavani v SČ (navedeni po številu člankov) so nosema, virusi, voščena vešča in medved. Dva članka govorita splošno o boleznih in škodljivcih. Revija Apidologie obravnava še nosemo, panjskega hrošča, povzročitelje ameriške in evropske gnilobe, viruse, pršice, *Ascosphaera apis*, ptice, sršene in *Aspergillus*, revija JAR pa panjskega hrošča, nosemo, viruse, *Ascosphaera apis*, povzročitelje ameriške in evropske gnilobe, pršice in sršene. Dva članka govorita splošno o boleznih in metodah obravnave. (Slika 17)



Slika 17: Število člankov glede na vrste škodljivcev, po posameznih revijah.

Pri vseh obravnavanih revijah v kategoriji inter. z organizmi, predstavljajo največji delež članki o varoji (SČ 58 %, Apidologie 26 %, JAR 39 %), sledi nosema (SČ 15 %, Apidologie, 21 %), v reviji JAR pa panjski hrošč (23 %) ter nato nosema (13 %). (Slika 18)



Slika 18: Deleži posameznih organizmov v kategoriji inter. z organizmi po posameznih revijah.

4. RAZPRAVA IN SKLEPI

4.1 RAZPRAVA

4.1.1 Analiza definiranih kategorij v Slovenskem čebelarju

Ekološko znanje danes, v času množičnih posegov v (naravno) okolje in vedno večjih težav, ki jih ti povzročajo, vse bolj pridobiva na veljavi na številnih področjih človekove dejavnosti. Znane so številne koristi vključevanja ekološkega znanja v kmetijstvu (Wiener, 2003). Čebelarstvo je dejavnost pri kateri prihaja do vplivov različnih strok - veterina, medicina, biologija, družbeni vplivi ipd.. Takšnih tem se je zato toliko težje lotiti in jih obravnavati z vidika enega samega od teh področij, brez upoštevanja vpliva drugih. Revijo Slovenski čebelar smo analizirali na način, ki prikazuje kako so obravnavani trenutno aktualne probleme v čebelarstvu in od kod izvira znanje, predvsem tisto, ki temelji na znanstvenih virih.

Ekologija je ob upoštevanju tako znanstvenega kot poljudnega znanja zelo obširno področje, katerega meje je težko definirati. Sestavki na nivoju poljudno-strokovnih člankov nimajo enotne forme niti natančnih pravil pisanja, zato so med seboj veliko težje primerljivi kot znanstveni članki. Težko je bilo najti ustrezno metodo, s katero bi lahko izvedli zastavljeno analizo. Večina klasičnih bibliometričnih postopkov (Junžič, 1998) v našem primeru ni prišla v poštev. Štetje samih besed in besednih zvez, ki bi označevale prisotnost ekološkega znanja, ne bi imelo pravega smisla, saj se zelo verjetno v skoraj vsakem članku najde kakšen, ki ga lahko tako ali drugače povežemo z ekologijo. Ob pregledovanju revije smo ugotovili, da lahko teme številnih člankov umestimo na področje ekologije. Vendar pa so te teme obravnavane samo na nižjih nivojih organizacije, torej s pomočjo znanja s področja kemije, genetike in fiziologije. Zato smo se pri analizi osredotočili tudi na to katere izmed, v reviji obravnavanih tem, bi se dalo potencialno obravnavati z vidika ekologije. To smo storili z razdelitvijo člankov v kategorije glede na posamezne dejavnike zunanjega okolja. S pomočjo teh smo dobili vpogled v zastopanost in aktualnost posameznih tem, ki so tematsko tudi del ekologije.

Pri analizi je bilo 61 % člankov rubrike Iz znanosti in prakse uvrščenih v izbrane kategorije, ki predstavljajo članke katerih tema je povezana z ekologijo. 39 % jih ni

ustrezalo našim zahtevam (Slika 5). Teme več kot polovice vseh analiziranih člankov torej lahko obravnavamo tudi kot dejavnike zunanjega okolja, kar potrjuje našo drugo hipotezo. Med članki, ki niso bili uvrščeni v nobeno izmed izbranih kategorij največji delež predstavljajo teme o čebeljih pridelkih (22 %), predvsem z vidika kakovosti, trženja in zdravstvenega varstva ljudi. Preostale najpogostejše teme neuvrščenih člankov so še varstvo pri delu, potopisna poročila, kultura ipd.

Primerjava kategorij je pokazala, tako kot smo predpostavili v 3. hipotezi, da vključuje največje število člankov kategorija interakcije z organizmi (25,4 %), vendar skoraj enak delež zavzema kategorija selekcija (24,6 %). Vse preostale kategorije: prehrana čebel (19,2 %), neznani in mešani vplivi (13,8 %), zastrupitve s pesticidi (10,8 %) in vplivi neživega okolja (6,2 %) imajo precej manjše deleže (Slika 6). Interakcije čebel z organizmi, med katerimi so najbolj pomembne tiste, ki vključujejo parazite in predatorje čebel, so trenutno najbolj aktualna tema. Ta podatek je zaradi trenutne aktualnosti varoje in nedavnih poginov čebel pričakovan (glej npr. Martin in sod., 1998; van Engelsdorp in sod.; 2007 Rosenkranz in sod., 2010). Področje bolezni in škodljivcev v primerjavi z drugimi aktualnimi problemi, predstavlja najbolj neposredno grožnjo za čebele in čebelje družine. Primarni cilj je tako čim hitreje in učinkovito odpraviti simptome in posledice določene bolezni in škodljivcev. Takšne rešitve pa so lahko zelo kratkotrajne ali pa vodijo v druge probleme, saj primarni vzrok nastanka bolezni ali pojava škodljivcev ostaja. Poleg tega je veliko raziskav s področja bolezni in škodljivcev omogočenih s strani farmacevtskih korporacij.

Z vidika selekcije je danes aktualna predvsem umetna selekcija, ki s selektivnim odbiranjem matic po presoji čebelarjev. Poleg tega je pogosto tudi umetno osemenjevanje matic in umetna vzreja plemenskih matic. Posledica profesionalnega čebelarstva je, da specialisti za vzrejo matic gojijo in prodajajo velike količine osebkov, ki so potomci majhnega števila matic. To je proces, ki neizogibno zmanjša genetsko variabilnost populacij čebel (van Engelsdorp, Meixner, 2010). Gojenje čebel tako deluje kot ozko grlo ("bottleneck") in močno zmanjša genetsko variabilnost v populacijah medonosne čebele. Genetska podobnost med družinami na večjih področjih poveča možnosti za uspešen prenos bolezni in s tem tudi tveganje za izgube čebel. Zadostna genetska variabilnost

znotraj kolonij je pomembna za odpornost proti boleznim, homeostazo, termoregulacijo in splošen fitnes družine (Tarpy, 2003, Jones in sod, 2004, Mattila in Seeley, 2007).

Najmanj člankov je bilo uvrščenih v področje vplivov neživega okolja. Pričakovali bi, da je vpliv vremena in klimatskih sprememb bolj aktualna tema. Poleg tega smo v kategorijo neživo okolje vključili tudi življenjski prostor čebel v najožjem smislu, torej panje. Članki se tako na strokovnem kot znanstvenem nivoju samim panjem in njihovi strukturi, z vidika vpliva na čebele (razen na njeno produkcijo) veliko ne posvečajo. Po večini so trenutni standardi panjev sprejeti, kot optimalni za gojenje čebel in se v širši uporabi ne spreminjajo veliko. Osnove čebelarjenja so skozi čas ostale bolj ali manj enake, le tehnika se spreminja (Gregorc, 2002). Kljub novemu znanju s področja biologije čebele, vključevanje znanja s tega področja ostaja tam, kjer je bilo pri iznajdbi premičnega satja, med tem ko tehnike optimalnejšega pridobivanja pridelkov ubirajo svojo pot. Inovacije so torej bolj ali manj namenjene lažjemu in količinsko uspešnejšemu pridobivanju čebeljih pridelkov, brez večjega ozira na to ali določen postopek ustreza čebelarstvu ali ne. Lahko bi rekli, da problemi v čebelarstvu danes izhajajo tudi iz dejstva, da razvoj čebelarstva in raziskave na tem področju ne potekajo vedno v smeri prilagajanja potrebam in "dobremu počutju" čebel, saj smer razvoja ne narekuje organizem-čebela temveč namen-donos pridelkov. Smernice razvoja čebelarstva narekuje razvoj tehnologije same, katere smer je velikokrat neodvisna od biologije čebel ali celo v nasprotju z njo. Pri vsem skupaj ima močan vpliv tradicija. Kljub številnim dokazom, da tradicionalni slovenski AŽ-panj ni optimalen za čebele, 95 % čebelarjev v Sloveniji čebelari v teh panjih, povprečna starost čebelarjev pa je okoli 60 let (Gregorc, 2002), kar je dodaten razlog za težje sprejemanje novosti ali novega znanja.

Relativno visok je delež člankov o neznanih vzrokih odmiranja čebel. Veliko se torej razpravlja o tem, da problemi so in pri tem je najlažje trditi, da so vzroki zanje neznani. Verjetno je vzrok kombinacija več stresnih dejavnikov, ki delujejo posamično ali v različnih kombinacijah ter slabijo in omogočajo oportunističnim patogenom, da okužijo in sčasoma povzročijo propad kolonije (Cox-Foster in van Engelsdorp, 2007). Morda bi bilo smiselno namesto usmerjanja v odpravljanje posameznih posledic različnih škodljivcev, začeti iskati primarne vzroke za zmanjšano naravno odpornost čebel proti boleznim. Če poleg klasičnega redukcionističnega pogleda na probleme, (razlage na genetskem ali

celičnem nivoju), vključimo tudi zakonitosti, ki veljajo na višjih organizacijskih ravneh, (ekologija), lahko pridemo do novih, inovativnih rešitev določenega problema.

4.1.2 Viri znanja v analiziranih kategorijah

V rubriki Iz znanosti in prakse smo 5 % člankov, od skupno 215, vključuje ekološko znanje, ki izvira neposredno iz znanstvenih virov (Slika 11). Med izbranimi kategorijami, ki predstavljajo teme glede na dejavnike zunanjega okolja, 9 % člankov vključuje ekološko znanje iz znanstvenih virov, med tem ko je med samimi članki, ki vključujejo znanstvene vire 29 % takšnih, ki vključujejo ekološko znanje.

Praktična vrednost znanstvenih raziskav je odvisna od tega, kako uspešno je znanje preneseno v aplikativni kontekst in uporabljeno v praksi (Pregernig, 2000). Strokovna revija je ali pa vsaj bi morala medij za posredovanje uporabnih in za določeno stroko zanimivih znanstvenih dognanj ter vir povratnih informacij o aplikaciji določenega znanja v prakso. Raziskava vplivnosti različnih virov informacij pri posredovanju novega znanja na primeru gozdarske stroke v Avstriji, je pokazala, da imajo velik vpliv na tem področju ravno domače strokovne revije (Pregernig, 2000). Revija SČ je strokovno in društveno glasilo Čebelarске zveze Slovenije in je namenjena tako čebelarjem kot tudi ljubiteljem čebelarstva in narave. (Vsebinska zasnova..., 2012). Na internetni strani Čebelarске zveze Slovenije je v njenem opisu poudarjeno, da posebno pozornost posveča raziskovalnim projektom, ki so objavljeni v slovenski, evropski oziroma svetovni literaturi ter predstavitvi tehnoloških in drugih dosežkov tako domačih kot tujih. Rubrika Za znanost in prakso je edini del revije, kjer smo lahko pričakovali vključevanje znanstvenih virov. Glede na poimenovanje rubrike in predstavitev revije, ki omenja vključevanje najnovejših znanstvenih dognanj s področja čebel in čebelarstva, smo pričakovali, da bo precejšen delež člankov vključeval znanstvene vire, vendar naša pričakovanja niso bila potrjena. Največji del rubrike Iz znanosti in prakse zavzemajo članki brez kakršnega koli navajanja virov (38 %). Sledijo članki, ki citirajo neznane članke in drugo literaturo. Skupaj 65 % vseh člankov brez navajanja ali povzemanja znanstvene literature. Med članki, ki vključujejo znanstvene vire (skupaj 35 %) je 18 % lastnih raziskav, 17 % pa člankov, ki citirajo znanstvene članke in publikacije. Delež člankov z znanstvenimi viri je tako precej

majhen, kar je v nasprotju z današnjimi trendi posredovanja znanstvenih dognanj v javnost. Ljudje vse bolj spremljajo napredek v znanosti, se želijo informirati in poučiti o novih znanstvenih dosežkih in rešitvah, ki lahko vplivajo na njihovo življenje, ter izražajo svoje mnenje, strinjanje ali nestrinjanje z znanstvenimi dognanji in smerjo razvoja znanosti. Elami in Bertilsson (2002) govorita o pojavu aktivnega, znanstveno podkovanega prebivalstva (ang. scientific citizenship), ki je po njunem mnenju pogoj za prehod v družbo znanja, v kateri se nova znanstvena dognanja in inovacije preverjajo. Zato je pomembno da so znanstvene raziskave in dognanja predstavljeni širši javnosti, predvsem praktikom s tega področja. Največkrat citirane znanstvene revije so *Apidologie* (21 citiranj), *Journal of Economic Entomology* (8 citiranj) in *Journal of Apicultural Research* (6 citiranj) (Preglednica 2). *Apidologie* JAR sta za čebele specializirani reviji, zato je bilo pogosto citiranje pričakovano. *Journal of Economic Entomology* obravnava ekonomski vidik žuželk. Citirane so tudi nekatere znanstvene revije, specializirane za ekološko tematiko (*Ecology and Population Biology*, *Journal of Chemical Ecology* in *Ecological Economics*), vendar vsaka samo enkrat.

Največ člankov z znanstveno osnovo, t.j. lastnih raziskav in citiranj znanstvenih člankov skupaj, ima kategorija pesticidi (79 %) (Slika 9). To je tudi edina kategorija, v kateri več kot polovica vseh člankov vključuje znanstvene vire. Pesticidi in njihov vpliv na čebele so zaradi nedavnih množičnih zastrupitev aktualno raziskovalno področje. V vseh petih letih ni bilo objavljenega nobenega poročila ali povzetka lastnih raziskav s področja prehrane čebel in vpliva neživega okolja v Sloveniji. Na teh dveh področjih predlagali več raziskav v prihodnosti. Po drugi strani so bili tuji znanstveni članki največkrat citirani ravno v člankih s področja prehrane čebel (27 %).

Večje kot je število avtorjev, ki v člankih obravnavajo določen problem, večje so možnosti, da bodo problem in rešitve zanj predstavljene kar se da objektivno. V kategoriji selekcija je povprečno število člankov na enega avtorja največje (povprečno 2,46 članka na posameznega avtorja), najmanjše število pa ima neživo okolje (1,1). Skupno povprečje za vse kategorije je 2,8 članka na posameznega avtorja. To je precej majhno število avtorjev, torej je raznolikost avtorjev in s tem objektivnost kar velika, vendar k povprečju prispevata dva ekstrema na eni strani nekaj avtorjev z več kot deset članki in na drugi strani veliko

število avtorjev z enim člankom. Drugi problem je, da veliko avtorjev prihaja iz istih ustanov. Sicer je večina avtorjev člankov neopredeljenih glede svoje zaposlenosti ali izobrazbe (42 %), med avtorji, ki pa so opredeljeni, jih največ prihaja s Kmetijskega inštituta Slovenije (KIS), 31 % (Slika 11). Avtor z največjim številom člankov (14) je Maja Smodiš Škerl, dr. vet. med., sledi Aleš Gregorc, prof. dr. (13 člankov). Oba izhajata iz Kmetijskega inštituta Slovenije. To je tudi ustanova iz katere izhaja največ znanstvenih člankov in člankov s citiranjem znanstvenih virov (Slika 12). Prevladovanje ene same ustanove pri tvorjenju in posredovanju znanosti lahko predstavlja problem, saj je večinoma reševanje problemov zato usmerjeno v samo eno rešitev.

4.1.3 Primerjava z znanstvenimi revijami

Pri primerjavi zastopanosti posameznih kategorij v reviji SČ z znanstvenimi revijami Apidologie in JAR so rezultati pokazali, da tudi v znanstvenih revijah največji delež člankov obravnava tematiko interakcij z organizmi. (To bomo podrobneje obravnavali v kategoriji dodatna analiza kategorije int. z org.)

V reviji Apidologie drugi največji delež zavzema selekcija (10 %), deleži vseh preostalih so manjši od 10 %. Članki o selekciji obravnavajo kompeticijo spermijev, metode umetne osemenitve matic, primerjava lastnosti naravno in umetno oplojenih matic, letalne sposobnosti umetno vzgojenih čebel. Članki iz kategorije prehrana se nanašajo na interakcije čebel kot opraševalcev z rastlinami, vpliv spreminjanja vrste paše na družino in določanje oddaljenosti paše z identifikacijo cvetnega prahu, ki ga naberejo čebele. V reviji JAR se za kategorijo inter. z organizmi uvršča prehrana čebel (17 %). Ti članki obravnavajo vzorce čebelje paše, vpliv nadomestkov cvetnega prahu na čebele, učinki različnih rastlin kot prehrana na čebele, različni načini rastlin za privabljanje čebel. Vse preostale kategorije zavzemajo manj kot 10 %.

Na nivoju znanstvenih revij bi pričakovali predvsem več člankov na področju strupov in pesticidov in njihovih vplivov na čebele, vendar jih je v obeh revijah malo (Apidologie 9 %, JAR 7 %). Teme člankov v reviji Apidologie so ostanki akaricidov v vosku, vpliv različnih pesticidov na morfolologijo in ultrastrukturo hipofarnigealne žleze, ugotavljanje prisotnosti pesticidov v različnih delih panja in potek kontaminacije mikro-ekosistema

panja s pesticidi, kontaminacija čebel s pesticidi preko gutacije koruze. Teme teh člankov v JAR so ostanki pesticidov v vosku, toksini v cvetnem prahu, vpliv temperature zalege na razvoj čebel in dovzetnost za pesticide, toksičnost eteričnih olj za čebele. Razumljivo je, da je na znanstvenem nivoju manj raziskav na področju mešanih in neznanih vzrokov odmiranja, je veliko lažje in zanesljivejše preverjati posamezne dejavnike. Vpliv neživega okolja - torej vremena in podnebja trenutno ni tako aktualna tema v čebelarstvu, kot je v splošni javnosti, predvsem v znanstvenih člankih je minimalno zastopana, kljub temu, da na splošno obstaja veliko raziskav s področja vpliva klimatskih sprememb in nadmorske višine na različne vrste žuželk (npr. Bale, 2002; Hodkinson, 2005; Cornelissen, 2011). Revija *Apidologie* vključuje samo dva članka s področja neživega okolja, JAR pa nobenega. V svojih opisih obe reviji predstavljata ekologijo med pomembnejšimi obravnavanimi temami, vendar so to predvsem članki o manj poznanih vrstah čebel, zelo redko pa o medonosni čebeli.

4.1.4 Dodatna analiza kategorije interakcije z organizmi

V reviji SČ kategorija interakcije z organizmi predstavlja 25 %. V znanstvenih revijah je delež člankov s področja inter. z organizmi še večji (*Apidologie* 67 %, JAR 62 %) in so daleč najbolj zastopana kategorija. Razlogov za to je več, kot prvič so bolezni in škodljivci trenutno najbolj pereč problem v čebelarstvu, kateremu na katerega se navezujejo vsi drugi, posledično so to najbolj financirane in najbolj zaželenе raziskave. Drugič, večina raziskav se nanaša na delovanje različnih sredstev za zatiranje škodljivcev in bolezni, saj je zaželeno čim bolj učinkovito in hitro odpravljanje bolezenskih znakov, ki pa ne dopušča poglobljanje v širše vzroke nastanka bolezni ampak se osredotoča na samo na neposredne povzročitelje bolezni ali škodljivce in njihovo zatiranje.

Organizmi, ki so obravnavani v analiziranih revijah, so s čebelarskega vidika vsi škodljivci (plenilci ali zajedalci). V SČ so to varoja, nosema, virusi, voščena vešča in medved. V reviji *Apidologie* varoja, nosema, virusi, panjski hrošč, povzročitelj ameriške in evropske gnilobe ter povzročitelje poapnele zalege, v reviji JAR pa panjski hrošč, nosema, virusi, *Ascosphaera apis*, povzročitelji ameriške in evropske gnilobe, pršice in sršeni.

Med škodljivci in povzročitelji bolezni je v vseh treh revijah največji delež člankov obravnava parazitska pršico varojo, kar je bilo pričakovano, saj danes v čebelarstvu povzroča največ škode (Rosenkranz in sod., 2010). V reviji Slovenski čebelar predstavljajo članki o varoji več kot polovico (58 %) vseh člankov v kategoriji inter. z organizmi, med tem ko v znanstvenih revijah nekoliko manj (Apidologie 26 %, JAR 39 %). V znanstvenih revijah so posamezni organizmi bolj enakomerno zastopani. V reviji Apidologije je število člankov o varoji blizu številu člankov o nosemi (21%), v reviji JAR pa številu člankov o panjskem hrošču (23 %) in nosemi (13 %). Bolj enakomerna zastopanost člankov o različnih škodljivcih na nivoju znanosti kaže na to, da je množična obravnava varoje na nivoju stroke nekoliko pretirana. Res je da panjski hrošč pri nas ni prisoten, zato tudi kot tema to področje za Slovenijo ni tako aktualno. Večino problemov v današnjem čebelarstvu se pripisuje varoji, zato je bil rezultat pričakovan. Večina člankov na nivoju čebelarske stroke (14 od 19 člankov) se loteva problema varoje z neposrednim zatiranjem, predvsem s različnimi farmacevtskimi sredstvi, očetno in mravljinčno kislino. Bralcem predstavljajo navodila in nasvete za uporabo različnih sredstev in njihovo uspešnost. Med alternativnimi načini obravnave je nekajkrat je omenjen pomen čistilnega vedenja in naravna rezistenca na varoje. Kot sredstvo za zatiranje varoj je omenjeno še izrezovanje trotovine. Na znanstvenem nivoju, v reviji Apidologie članki o varoji obravnavajo predvsem odpornost proti varojam z naravno selekcijo, biološko kontrolo varoj s patogeno glivo, varojo kot vektor za nekatere viruse, zavračajo vpliv velikosti celic satja na številčnost varoje ter preverjajo učinkovitost. V reviji JAR pri problemih, ki vključujejo varojo, članki obravnavajo predvsem učinkovitost različnih načinov aplikacije konvencionalnih sredstev za zatiranje varoj in določanje letalnih doz, toksičnost propolisa in eteričnih olj za varojo, vpliv higiene čebel na pojavljanje varoje (nagonsko odstranjevanje ličink, ki so okužene z varoj), fiziološki učinki varoje na čebele, direkten vpliv mravljinčne kisline na varojo ob stiku z mravljami, učinek posipanja čebel z različnimi snovmi (npr. sladkorjem v prahu) na varoje, določanje reproduktivnih sposobnosti varoj. Potrebno bi bilo več poznavanja in razumevanja ekologije varoje, naravne obrambne mehanizme čebel ter same interakcije parazit-gostitelj. Ena izmed možnosti, ki se v znanstvenih člankih tudi nakazuje je biološka kontrola varoj z njihovimi paraziti, ali pa naravnimi sovražniki. Varoje so tudi vektorji za številne viruse, večina katerih je bila prisotna v čebelah že pred razširjenjem varoje (Bailey in Ball, 1991), ampak

niso povzročali simptomov infekcije (Bowen-Walker in sod., 1999; Yue in Genersch, 2005).

Drugi najpogostejše obravnavan povzročitelj bolezni je nosema. Čeprav rezultat niso vedno očitni bolezenski znaki, so okužbe z mikrosporidijem iz rodu *Nosema*, vključene med, za čebelarje, ekonomsko najvplivnejše bolezni (Fries, 1993, 1997, 2010). Infekcije z nosemo se na splošno povezujejo s krajšo življenjsko dobo posameznih čebel, zmanjšanimi zmogljivostmi čebeljih družin in povečano zimsko mortaliteto (Fries in sod. 1984). V Slovenskem čebelarju predstavljajo članki o nosemi 15 % kategorije inter. z organizmi, obravnavajo predvsem razširjenost noseme, nosema kot eden izmed vzrokov odmiranja čebel, naravne infekcije z nosemo in poročilo o njeni prisotnosti v Franciji. Revija *Apidologie* v člankih, ki vključujejo nosemo obravnavajo teme kot so vpliv noseme na prehransko vedenje čebel, letalno sposobnost in zmožnost vrnitve v panj, učinkovitost različnih sredstev (antibiotiki, fungicidi, rastlinski ekstrakti) za zatiranje ter vpliv na čebele, določanje vrst (molekularna diagnostika), virulentnosti in izolacija spor. V reviji *JAR* pri problemih, ki vključujejo nosemo obravnavajo predvsem razvoj noseme glede na dieto čebel, prisotnost noseme pri maticah, prisotnost noseme v različnih kolonialno svetu, analiza protiteles, ki so specifična za spore noseme.

Vse lastne raziskave v kategoriji interakcije z organizmi, razen ene, ki je povzetek tujih raziskav, izhajajo iz Kmetijskega inštituta Slovenije, Veterinarskega inštituta in veterinarske fakultete ter Biotehniške fakultete. Največ člankov je delo avtorjev Vlada Avgušтина, svetovalca JSSČ za tehnologijo čebelarjenja in Milana Megliča, čebelarja. To nakazuje na zelo enostransko predstavljanje problemov.

Razvoj čebelarstva kot kulturne tradicije in poklica (Crane, 1999) je privedel do razvoja in uporabe tehnik, ki lahko drastično zmanjšajo vitalnost čebeljih kolonij. Selektivni pritisk na na čebeljo populacijo je pod vplivom odločitev čebelarjev, npr. uporaba zdravil za zatiranje škodljivcev in bolezni, zaščita pred mrzlim vremenom in dodatno krmljenje. Posledično s tem ohranjamo in dajemo možnost nadaljnjega razmnoževanja šibkim in občutljivim družinam. Kolonije, ki so bile zdravljene proti boleznim in parazitom

prevladajo nad tistimi, ki niso bile zdravljene, kar zmanjša naravno odpornost proti boleznim in drugim selekcijskim faktorjem okolja čebelje populacije.

4.2 SKLEPI

- Ekološkega znanja, ki izhaja iz znanstvenih virov in je vključeno v reševanje aktualnih problemov v slovenskem čebelarstvu, je zelo malo. Predstavlja samo 5 % rubrike Iz znanosti in prakse. Med kategorijami dejavnikov zunanjega okolja predstavlja 9 % delež. Med vsemi članki, ki vključujejo znanstvene vire pa je 29 % takšnih, ki vključujejo ekološko znanje.
- 61 % člankov iz rubrike Za znanost in prakso smo uvrstili v izbrane kategorije. Ta delež predstavlja članke s tematiko v katero bi lahko potencialno vključili ekološko znanje.
- Najpogostejše obravnavani problemi v reviji Slovenski čebelar, ki se navezujejo na čebele, spadajo v kategorijo interakcije z organizmi, predvsem na račun interakcije čebela-varoja.
- Reševanje problema parazitov in predatorjev čebel je omejeno na zatiranje škodljivcev in zdravljenje simptomov s farmacevtskimi sredstvi. Izjemno redko je omenjena biotična kontrola.
- Tudi na nivoju znanstvenih revij (Apidologie in JAR) so interakcije z organizmi najpogostejše obravnavana kategorija vendar so njihovi deleži večji (>60 %), kot pri SČ (25 %), kjer so deleži posameznih kategorij bolj enakomerno zastopani.
- Največ člankov z znanstvenimi viri v reviji SČ izhaja iz področja interakcij z organizmi.
- Iz Kmetijskega inštituta Slovenije izhaja kar 70 % vseh člankov, ki vključujejo znanstvene vire.

5. POVZETEK

Aplikacija ekološkega znanja v čebelarstvo predstavlja še ne dobro izkoriščen potencial. Sodobna raziskovanja in znanje s področja ekologije ponujajo mnogo spoznanj, katerih uporaba na področju čebelarstva, bi lahko doprinesla k učinkovitosti proizvodnje, kvaliteti in kvantiteti pridelkov, zmanjšanju onesnaževanja in varstvu okolja.

Raziskave vplivnosti različnih virov informacij pri posredovanju novega znanja iz znanosti v prakso so pokazale precejšen vpliv domačih strokovnih revij (Pregernig, 2000). Zato smo se odločili raziskati prisotnost ekološkega znanja v domači strokovni čebelarski reviji Slovenski čebelar. V diplomski nalogi smo preučili koliko ekološkega znanja, ki izhaja iz znanstvenih virov, je prisotnega pri obravnavi aktualnih problemov v čebelarstvu. Analizo smo izvedli na način, ki prikazuje kako so obravnavani trenutno aktualni problemi v čebelarstvu in od kod izvira znanje, predvsem tisto, ki temelji na znanstvenih virih. Z razdelitvijo člankov v kategorije glede na posamezne dejavnike zunanjega okolja smo analizirali tudi katere izmed obravnavanih tem v reviji bi se dalo potencialno obravnavati z vidika ekologije. Tako smo dobili vpogled v zastopanost in aktualnost posameznih tem, ki so tematsko tudi del ekologije.

Analizirali smo vseh 55 števil revije SČ, ki so izšle od leta 2007 do 2011. V tem obdobju petih let je rubrika Za znanost in prakso vsebovala 213 člankov. 61 % člankov iz rubrike Za znanost in prakso smo uvrstili v izbrane kategorije, kar predstavlja delež člankov s tematiko, katero bi potencialno lahko obravnavali z vidika ekologije. Ekološkega znanja, ki izhaja iz znanstvenih virov in je vključeno v reševanje aktualnih problemov v slovenskem čebelarstvu, je zelo malo. Članki z ekološkim znanjem, ki izhaja iz znanstvenih virov predstavljajo samo 5 % rubrike Iz znanosti in prakse. Med članki, ki smo jih uvrstili v kategorije dejavnikov zunanjega okolja, predstavljajo 9 % delež. To pomeni, da je med članki, katerih temo je možno obravnavati tudi na nivoju ekologije, samo 9 % takšnih, ki dejansko vključujejo ekološko znanje. Med članki razvrščenimi v kategorije, ki vključujejo znanstvene vire pa je 29 % takšnih, ki vključujejo ekološko znanje. Torej nekaj več kot tretjina člankov z znanstvenimi viri vključuje ekološko znanje. Največ člankov z znanstvenimi viri izhaja iz področja interakcij z organizmi. S Kmetijskega inštituta

Slovenije izhaja kar 70 % vseh člankov, ki vključujejo znanstvene vire. Glede števila člankov na posameznega avtorja obstajata dva ekstrema; veliko število avtorjev (26) s samo enim člankom in štirje avtorji z več kot polovico napisanih člankov. Na nivoju znanstvenih revij (Apidologie in JAR) so tako kot v reviji SČ interakcije z organizmi najpogostejše obravnavana kategorija. Delež te kategorije pa je v znanstvenih revijah večji (>60 %), kot pri SČ (25 %), kjer so deleži posameznih kategorij bolj enakomerno zastopani. Najpogostejše obravnavana interakcija čebele z drugimi organizmi je interakcija čebela-varoja. Reševanje problema parazitov in predatorjev čebel je omejeno na zatiranje škodljivcev in zdravljenje simptomov s farmacevtskimi sredstvi. Izjemno redko je omenjena biotična kontrola.

Ekološke raziskave na področju čebelarstva imajo potencial. Koristno bi bilo spodbujati k večjemu številu raziskav na področju aplikativne ekologije čebel. Priporočala bi tudi podobne raziskave kot je ta na drugih področjih kmetijstva.

6. VIRI

- Abdellatif M.A., 1965. Comb cell size and its effects on the body weight of the worker bee, *Apis mellifera* L. *American Bee Journal*, 105: 86-87
- Amdam G.V., Hartfelder K., Norberg K., Hagen A., Omholt S.W., 2004. Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering? *Journal of Economic Entomology*, 97: 741–747
- Amudhavalli A., 2007. Knowledge a Commodity in the New Millenium. V: Information to knowledge: Technology and professionals. Conference on Recent Advances in Information Science & Technology, Tamil Nadu, 12-23 jul. 2007. Madras Library Association Kalpakkam Chapter and Scientific and Information Resource Division Indira Gandhi Centre for Atomic Research: I 7-I 14
- Apidologie - aims and scope. EDP Sciences (22. okt. 2012)
http://www.apidologie.org/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=110&lang=en (22. okt. 2012)
- Avitabile A., Stafstrom D., Donovan K. J., 1978. Natural nest sites of honeybee colonies in trees in Connecticut, USA, *Journal of Apicultural Research*, 17, 4: 222-226
- Babnik J., Božič J., Božnar A., Debelak M., Gregorc A., Jenko-Rogelj M., Jelenc J., Kresal D., Meglič M., Poklukar J., Rihar J., Senegačnik J., Stark J., Strmole B., Šivic F., Vidmar U., Zdešar P., 1998. *Od čebele do medu*. Ljubljana, Kmečki glas: 199 str.
- Bale J.S., Masters J.G., Hodkinson I.D., Awmack C., Bezemer T.M., Brown V., Butterfield J., Buse A., Coulson J.C., Farrar J., Good J.E.G., Harrington R., Hartley S., Jones T. H., Lindroth R.L., Press M.C., Symrnioudis I., Watt A.D., Whittaker J.B., 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology*, 8: 1-16
- Bavec M., 2001. *Ekološko kmetijstvo*. Ljubljana, Kmečki glas: 419-426 str.
- Begon M., Harper J.L., Townsend, C.R., 1996. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*, Third Edition. Oxford: Blackwell: 634 str.

- Boecking, O., Genersch, E., 2008. Varroosis - the ongoing crisis in bee keeping. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 3: 221-228
- Bogdanov S., 2006. Contaminants of bee products. *Apidologie* 37: 1-18
- Bohan D. A., Boffey C. W. H., Brooks D. R., Clark S. J., Dewar A. M., Firbank L. G., Houghton A. J., Hawes C., Heard M. S., May M. J., Osborne J. L., Perry J. N., Rothery P., Roy D. B., Scott R. J., Squire G. R., Woiwod I. P., Champion G. T., 2005. Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. *Proceedings of the Royal Society, B* 272: 463-474
- Bowen-Walker P.L., Martin S.J., Gunn A., 1999. The transmission of deformed wing virus between honeybees (*Apis mellifera*) by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. *Journal of Invertebrate Pathology*, 73: 11-106
- Camazine S., Çakmak I., Cramp K., Finley J., Fisher J., Frazier M., Roza A., 1998. How healthy are commercially-produced US honey bee queens? *American Bee Journal*, 138: 677-680
- Chauzat M.P., Carpentier P., Martel A.C., Bougeard S., Cougoule N., Porta P., Lachaize J., Madec F., Aubert M., Faucon J.P., 2009. Influence of pesticide residues on honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony health in France. *Environmental Entomology*, 38: 514-523
- Chen Y.P., Evans J.D., Smith I.B., Pettis J.S., 2007. *Nosema ceranae* is a long-present and wide-spread microsporidian infection of the European honey bee (*Apis mellifera*) in the United States. *Journal of Invertebrate Pathology*, 97: 186-188
- Chen Y.P., Siede R., 2007. Honey bee viruses. *Advances in Virus Research*, 70: 33-80
- Cornelissen T., 2011. Climate Change and Its Effects on Terrestrial Insects and Herbivory Patterns. *Neotropical Entomology*, 40: 155-163
- Cox-Foster D., van Engelsdorp D., 2009. Solving the mystery of the disappearing bees. *Scientific American*, 4: 40-47

- Crane E., 1999. *The World History of Beekeeping and Honey Hunting*. London, Gerald Duckworth & Co. Ltd.: 35 str.
- Darchen R., 1968. Le travail de la cire et la construction dans la ruche. V: *Traité de biologie de l'abeille*, vol. 2. Chauvin R. (Ed.), Masson, Paris, Bia: 241-331
- De Jong D., 1997. Mites: Varroa and other parasites of brood. V: *Honey Bee Pests, Predators and Diseases*. Morse R. A., Flottum K. (Eds.), The A.I. Root Company, Medina, Ohio, Bia: 278-327
- Desneux N., Decourtye A., Delpuech J. M., 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology*, 52: 81-106
- Duay, P., De Jong, D., Engels, W., 2003. Weight loss in drone pupae (*Apis mellifera*) multiply infested by *Varroa destructor* mites. *Apidologie*, 34: 61-65
- Elam M. in Bertilsson M., 2003. Consuming, engaging and confronting Science: The emerging dimensions of scientific citizenship. *European Journal of Social Theory*, 6, 2: 233-251
- Ellis J.D., Munn P.A., 2005. The worldwide health status of honey bees. *Bee World*, 86: 88-101.
- Engelsdorp D. van, Underwood R., Caron D., Hayes Jr. J., 2007. An estimate of managed colony losses in the winter of 2006–2007: a report commissioned by the Apiary Inspectors of America. *American Bee Journal*, 147: 599–603
- Engelsdorp D. van, Hayes Jr. J., Underwood R.M., Pettis J., 2008. A Survey of Honey Bee Colony Losses in the U.S., Fall 2007 to Spring 2008. *PLoS ONE* 3, 4071
- Engelsdorp D. van, 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
- Finley J., Camazine S., Frazier M., 1996. The epidemic of honey bee colony losses during the 1995–1996 season. *American Bee Journal*, 136, 11: 805-808

- Frazier M., Mullin C., Frazier J., Ashcraft S., 2008. What have pesticides got to do with it? *American Bee Journal*, 148: 521-523
- Friedmann G., 2010. Demeter čebelarjenje. Horjul, Ajda: 15-40 str.
- Frisch K. von, 1974. *Animal architecture*. New York, Harcourt Brace Jovanovich: 306 str.
- Fries I., Ekbohm G., Villumstad E., 1984. *Nosema apis*, sampling techniques and honey yield. *Journal of Apicultural Research*, 23: 102-105
- Fries I., Feng F., da Silva A., Slemenda S.B., Pieniazek N.J., 1996. *Nosema ceranae* n. sp. (Microspora, Nosematidae), morphological and molecular characterization of a microsporidian parasite of the Asian honey bee *Apis cerana* (Hymenoptera, Apidae). *European Journal of Protistology*, 32: 356-365
- Fries I., 2010. Microsporidia. *Journal of Invertebrate Pathology*, 10: S73-S79
- Garedew A., Schmolz E., Lamprecht I., 2004. The energy and nutritional demand of the parasitic life of the mite *Varroa destructor*. *Apidologie*, 35: 419-430
- Gary N.E., 1975. Activities and behavior of honey bees. V: Dadant C. P. (Ed.). *The hive and the honeybee*. Hamilton, Illinois, Dadant, Bia: 185-264
- Gilliam M., 1986. Infectivity and survival of the chalkbrood pathogen *Ascosphaera apis* in colonies of honey bees *Apis mellifera*. *Apidologie*, 17: 93-100
- Gould J.L., 1982. Why do honey bees have dialects. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 10, 1: 53-56
- Greenberg B., Bindokas V.P., Frazier M.J., Gauger J.R., 1981. Response of honey bees, *Apis mellifera* L., to high-voltage transmission lines. *Environmental Entomology*, 10: 600-610
- Gregorc A., 2002. Medonosna čebela in osnove čebelarjenja : učbenik za veterinarje. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 8, 98-104 str.
- Gregori J., 2010. Kranjska čebela in vprašanja njenega obstoja. *Proteus*, 72, 8: 342-355

- Harris J.W., Harbo J.R., Villa J.D., Danka R.G., 2003. Variable population growth of *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae) during a 10-year period. *Environmental Entomology*, 32: 1305-1312
- Higes M., Garcia-Palencia P., Martin-Hernandez,R., Meana A., 2007. Experimental infection of *Apis mellifera* honeybees with *Nosema ceranae* (Microsporidia). *Journal of Invertebrate Pathology*, 94: 211-217
- Higes M., Martín-Hernández R., Botías C., Bailón E.G., González-Porto A.V., Barrios L., del Nozal D.J., Bernal J.L., Jiménez J.J., Palencia P.G., Meana A., 2008. How natural infection by *Nosema ceranae* causes honeybee colony collapse. *Environmental Microbiology*, 10: 2659-2668
- Hodkinson I. D., 2005. Terrestrial insects along elevation gradients: Species and community responses to altitude. *Biological Reviews*, 80: 489-513
- Hung A.C., Shimanuki H., Knox D.A., 1995. Bee parasitic mite syndrome: II. The role of *Varroa* mite and viruses. *American Bee Journal*, 135: 702
- Hung A.C., Shimanuki H., Knox D.A., 1996. The role of viruses in bee parasitic mite syndrome. *Am. Bee J.* 136, 731-732
- Huseman R.C., Goodman P., 1999. Leading with knowledge: The Nature of competition in the 21th Century. Thousand Oaks, Sage Publications, Inc.: 103-104 str.
- Ingram J., 2008. Are farmers in England equipped to meet the knowledge challenge of sustainable soil management? An analysis of farmer and advisor views. *Journal of Environmental Management*, 86, 1: 214-228
- Jackson W., 2002. Natural systems agriculture: a truly radical alternative. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 88: 111-117
- Javornik F., Kastelic L., Kranjc A., Mihelič J., Senegačnik E., Senegačnik J., Vidmar U., 1984. Čebelarstvo. Ljubljana, ČZP Kmečki glas Ljubljana: 64-82 str.
- Jaycox E.R., Parise S.G., 1980. Homesite selection by Italian honey bee swarms *Apis mellifera ligustica* (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Kansas Entomological Society*, 53, 1: 171-178

- Jones J.C., Myerscough M.R., Graham S., Oldroyd B.P., 2004. Honey bee nest thermoregulation: diversity promotes stability. *Science*, 305: 402-404
- Journal of Apicultural Research - Guidelines for authors. 2012. International Bee Research Association, (29. jun. 2012)
<http://www.ibra.org.uk/downloads/20100625/download> (22. okt. 2012)
- Južnič P., 1998. Bibliotekarstvo in bibliometrija. V: Zbornik razprav: 10 let Oddelka za bibliotekarstvo: 1987-1997. Urbanija J. (ur.). Ljubljana, Knjižna zbirka BiblioThecaria, Bia: 2: 189-200
- Kozmus P., 2008. Ugotavljanje prisotnosti ekotipov kranjske čebele (*Apis mellifera carnica* Pollman) v Sloveniji na podlagi razlik v ožiljenosti prednjih kril. *Acta agriculturae Slovenica*, 92: 139-149
- Krebs C.J., 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. San Francisco, Benjamin Cummings: 6 str.
- Langstroth Hive Diagram. Rouge Beekeeping.
<http://roguebeekeeping.diyrunaway.com/?p=57> (28. okt. 2012)
- Lee P.C., Winston M.L., 1985. The influence of swarm population on brood production and emergent worker weight in newly founded honey bee colonies (*Apis mellifera*). *Insectes Sociaux*, 32: 96-103
- Levine D.I., Glibert A., 1998. Knowledge Transfer: Managerial Practices Underlying One Piece of the Learning Organization. Center for Organization and Human Resource Effectiveness Briefing Paper, 1-2
http://faculty.haas.berkeley.edu/levine/papers/knowledge_transfer.pdf (22. okt. 2012)
- Lewontin R.C., Berlan J.P., 1990. The political economy of agricultural research: the case of hybrid corn. V: Agroecology. Carroll C. R., Vandermeer J. H., Rosset P. (Eds.), New York, McGraw-Hill, Bia: 613-628
- Lindauer M., 1951. Bee dances in clustered swarm. *Naturwissenschaften*, 22: 509-513
- Lineburg B., 1923. What do bees do with brood cappings? *American Bee Journal*, 63: 235-236

- Lodesani M., Costa C., 2003. Bee breeding and genetics in Europe. *Bee World*, 84: 69-85
- Lodesani M., Costa C., 2005. Limits of chemotherapy in beekeeping: development of resistance and the problem of residues. *Bee World*, 86: 102-109
- Louveaux J., 1966. Les modalités de l'adaptation des Abeilles (*Apis mellifera* L.) au milieu naturel. *Ann. Abeille*, 1: 113-188, 197-221
- Martel A.C., Zeggane S., Aurières, C. Drajnudel P., Faucon J.P., Aubert M., 2007. Acaricide residues in honey and wax after treatment of honey bee colonies with Apivar[®] or Asuntol[®] 50. *Apidologie*, 38: 534-544
- Martin S.J., Hogarth A., van Breda J., Perrett J., 1998. A scientific note on *Varroa jacobsoni* Oudemans and the collapse of *Apis mellifera* colonies in the United Kingdom. *Apidologie*, 29: 369-370
- Mattila H.R., Otis G. W., 2007. Dwindling pollen resources trigger the transition to broodless populations of long-lived honeybees each autumn. *Ecological Entomology*, 32: 496-505
- Mattila H.R., Seeley T.D., 2007. Genetic diversity in honey bee colonies enhances productivity and fitness. *Science*, 317: 362-364
- McMullan J.B., Brown M.J.F., 2005. Brood pupation temperature affects the susceptibility of honeybees (*Apis mellifera*) to infestation by tracheal mites (*Acarapis woodi*). *Apidologie*, 36: 97-105
- Merriam-Webster, 2009. The Merriam-Webster Dictionary, Springfield, ZDA.
- Michener C.D., 1974. The social behavior of bees: a comparative study. Cambridge, Massachusetts., Harvard University Press.: 20-22, 192 str.
- Milani N., 1999. The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to acaricides. *Apidologie*, 30: 229-234
- Nowotny H., 1994. 'Wissen entsteht im Kontext der Anwendung' - Theoretische und praktische Anmerkungen zum Wissenschaftstransfer. V: Apeltauer, M. (Ed.), Wissen

an der Börse - Bürgernahe Wissenschaft in Österreich. Bundesministerium für
Wissenschaft und Forschung, Wien, Bia: 31-37

Panji in oprema - panji. Logar trade d.o.o.

<http://www.logar-trade.si/c/Panji/10601000/> (28. okt. 2012)

Paxton R., Klee J., Korpela S., Fries I., 2007. *Nosema ceranae* has infected *Apis mellifera*
in Europe since at least 1998 and may be more virulent than *Nosema apis*. *Apidologie*,
38: 558-565

Pettis J.S., 2004. A scientific note on *Varroa destructor* resistance to coumaphos in the
United States. *Apidologie*, 35: 91-92

Pettis, J.S., Collins, A.M., Wilbanks, R., Feldlaufer, M.F., 2004. Effects of coumaphos on
queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera*. *Apidologie*, 35: 605-610

Pregernig M., 2000. Putting science into practice: the diffusion of scientific knowledge
exemplified by the Austrian 'Research Initiative Against Forest Decline'. *Forest Policy
and Economics*, 1: 165-176

Provine W.B., 1989. *Sewall Wright and Evolutionary Biology*. Chicago: University of
Chicago Press: 283-285 str.

Raymond C.M., Fazey I., Reed M.S., Stringer L.C., Robinson G.M., Evely A.C., 2010.
Integrating local and scientific knowledge for environmental management. *Journal of
Environmental Management*, 91: 1766-1777

Romig D.E., Garlynd M.J., Harris R.F., McSweeney K., 1995. How farmers assess soil
health and quality. *Journal of Soil and Water Conservation*, 50, 3: 229-236

Rosenkranz P., Aumeier P., Ziegelmann B., 2010. Biology and control of *Varroa
destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: S96-S119

Ruttner F., Hanel H., 1992. Active defense against *Varroa* mites in a Carniolan strain of
honeybee (*Apis mellifera carnica* Pollman). *Apidologie*, 23: 173-187

Schuster H.J., 1990. Technologische Zivilisation und Zukunftsverantwortung -
Anmerkungen zu Grundfragen des Wissenschaftstransfers. V: *Handbuch des*

- Wissenschaftstransfers. Schuster H.J. (Ed.), London; Toronto; Sydney; Tokyo; Singapore, Springer-Verlag, Bia: 1-9.
- Seeley T.D., Morse R.A., 1976. The nest of the honey bee (*Apis mellifera*). *Insects Sociaux*, 23: 495-512
- Seely T.D., Morse R.A., 1977. Dispersal behavior of honey bee swarms. *Psyche*, 84 3-4: 199-209
- Sheppard W. S., 1989a. A history of introduction of honey bee races into the United States. Part 1. *American Bee Journal*, 129: 617-619
- Shimanuki H., Calderone N. W., Knox D. A., 1994. Parasitic mite syndrome: the symptoms. *American Bee Journal*, 134: 827-828
- Shuel R.W., 1992. The Production of Nectar and Pollen. In: Graham, J.M. (Ed.), *The Hive and the Honey Bee*, Revised ed., Hamilton, Illinois, Bookcrafters, 401-433 str.
- Siede, R., König, M., Büchler, R., Failing, K., Thiel, H.J., 2008. A real-time PCR based survey on acute bee paralysis virus in German bee colonies. *Apidologie*, 39: 650-661
- Stanovnik P. in Kvaš D., 2002. *Ekonomika tehnoloških sprememb*. Portorož, Visoka strokovna šola za podjetništvo: 9-10 str.
- Tarman K., 1992. *Osnove ekologije in ekologija živali*. Ljubljana, DZS: 11-14 str.
- Tarpy D.R., 2003. Genetic diversity within honeybee colonies prevents severe infections and promotes colony growth. *Proceedings of the Royal Society, B* 270: 99-103
- Tome D., 2006. *Ekologija : organizmi v prostoru in času*. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 11-12 str.
- Tremolada P., Bernardelli I., Colombo M., Spreafico M., Vighi M., 2004. Coumaphos distribution in the hive ecosystem: case study for modeling applications. *Ecotoxicology*, 13: 589-601
- Umeljić V., 2012. *Čebelarstvo za začetnike in strokovnjake : 892 barvnih fotografij, 51 tehničnih risb, 9 tabel*. Kamnik : (samozal.) F. Prezelj ; Grosuplje : Partner graf:

- Underwood R., Engelsdorp D. van, 2007. Colony collapse disorder: have we seen this before? *Bee Culture*, 35: 13-18
- Vogel C., Moser S.C., Kasperson R.E. Dabelko G.D., 2007. Linking vulnerability, adaptation, and resilience science to practice: Pathways, players, and partnerships. *Global Environmental Change*, 17: 349-364
- Vsebinska zasnova revije Slovenski čebelar. Čebelarska zveza Slovenije (22. okt. 2012) http://www.czs.si/slovenskicebelar_zasnova.php (22. okt. 2012)
- Wahl O., Ulm K., 1983. Influence of Pollen Feeding and Physiological Condition on Pesticide Sensitivity of the Honey Bee *Apis mellifera carnica*. *Oecologia*, 59: 106-128
- Wallner K., 1999. Varroacides and their residues in bee products. *Apidologie*, 30, 2-3: 235-248
- Weiner J., 1996. Problems in predicting the ecological effects of elevated CO₂. In *Carbon Dioxide, Populations and Communities* (Eds C. Körner & F. A. Bazzaz),. San Diego, CA: Academic Press: 431-441 str.
- Wiener J., 1998. The two meanings of ecology. *KVL Mosaik*, 6: 12-13
- Wiener J., 2003. Ecology - the science of agriculture in 21st century. *Journal of Agricultural Science*, 141: 371-377
- Winston M. L., 1987. *The Biology of the Honey Bee*. Cambridge, Massachusetts., Harvard University Press: 72-89 str.
- Yang X.L., Cox-Foster D.L., 2005. Impact of an ectoparasite on the immunity and pathology of an invertebrate: evidence for host immunosuppression and viral amplification. *Proceedings Of the National Academy of Sciences USA*, 102: 7470-7475
- Yue C., Genersch E., 2005. RT-PCR analysis of deformed wing virus in honeybees (*Apis mellifera*) and mites (*Varroa destructor*). *Journal of General Virology*, 86: 3419-3424
- Zander E., 1909. Tierische Parasiten als Krankheitserreger bei der Biene. *Leipzig, Bienenztg*, 24: 147-150, 164-166

Zupančič M., Meglič M., Fabjan A., Cetina M., Ogrinc I., Kisilak H., Škorjanc T., Pavlin B., 2008. Ekološko čebelarjenje. Lukovica, Čebelarska zveza Slovenije: 10-25 str.

Žumer F. Južnič P., 2001. Bibliometrijska analiza objav o šolskih knjižnicah v bibliotekarskih in pedagoških serijskih publikacijah v letih 1945-1999. Knjižnica, 45, 3: 25-49

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Ivanu Kosu za vso pomoč pri izdelavi diplomske naloge, zanimive ideje in komentarje.

Hvala prof. dr. Janku Božiču in prof. dr. Andreju Blejcu za sodelovanje pri zaključnem dejanju moje študijske poti.

Hvala Ani, Tini in Vesni za deljenje izkušenj in vzpodbudo. Hvala Kalvisu, za izjemno potrpežljivost, liels paldies! In nenazadnje hvala vsem, ki ste kadarkoli vprašali ali je diploma že končana.