



2 KONGRES

O PČELARSTVU
I PČELINJIM PROIZVODIMA

Zbornik radova i sažetaka
sa drugog kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima
- sa međunarodnim učešćem -

PČELARSTVO I PČELINJI PROIZVODI

Book of abstracts and full papers
from second congress of beekeeping and bee products
- with international participation -

BEEKEEPING AND BEE PRODUCTS



Drugi kongres o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima, Gradačac 2017. Organizatori kongresa: Tehnološki Fakultet Tuzla, Prehrambeno Tehnološki Fakultet Osijek, Udruženje za nutricionizam i dijetetiku "Hranom Do Zdravlja" Tuzla, Nezavisni biro za razvoj Gradačac, Veterinarski Zavod Bihać, Veterinarski zavod Tuzla, Kantonalni Pčelarski Savez Tuzla, Pčelarske Udruge TK I IZ FBiH.

DRUGI KONGRES O PČELARSTVU I PČELINJIM PROIZVODIMA
God. 2, br. 1 (2017)

Zbornik radova i sažetaka sa drugog kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima
-sa međunarodnim učešćem -
PČELARSTVO I PČELINJI PROIZVODI

Book of abstracts and full papers from second congress of beekeeping and bee
products
-with international participation-
BEEKEEPING AND BEE PRODUCTS

Gradačac, 2017

Glavni i odgovorni urednik:
Prof. dr. Midhat Jašić, Tuzla, BiH

Urednici: Prof. dr. Drago Šubarić, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Midhat Jašić, Tuzla, BiH;

Pomoćnici urednika: Doc.dr.sci. Antun Jozinović, Osijek, Hrvatska; Doc.dr.sci. Marizela Šabanović,
Tuzla, BiH;

Uređivački i naučni odbor: Prof. dr. Zlata Mujagić, Tuzla, BiH; Prof. dr. Kadrija Hodžić, Tuzla, BiH; Prof. dr. Behija Dukić, Sarajevo, BiH; Prof. dr. Slavica Grujić, Banja Luka, BiH; Prof.dr. Ljiljana Primorac, Osijek, Hrvatska; Prof dr Azijada Beganlic Tuzla, BiH; Prof. dr. Đurđica Ačkar, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Amra Odošić, Tuzla, BiH; Prof dr Mile Blesic, Sarajevo, BiH;; Prof. dr. Dubravka Vitali, Zagreb, Hrvatska; Prof. dr. Zlatko Puškadija, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Meho Bašić, Tuzla, BiH; Prof.dr. Danijela Čačić Kenjerić, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Ibrahim Mujić, Rijeka, Hrvatska; Prof dr Vesna Milić I. Sarajevo, BiH; Prof. dr. Marija Glavaš Dodov, Skopje Makedonija; Doc.dr.sci. Janja Filipi, Zadar, Hrvatska; Doc. dr. sci. Goran Mirjanić, Banja Luka, BiH; Prof. dr. Stela Jokić, Osijek, Hrvatska; Doc. dr.sci. Ines Banjari, Osijek, Hrvatska; Doc. dr.sci. Benjamin Muhamedbegović, Tuzla, BiH, doc dr sc Melisa Oraščanin, Bihać, BiH; Doc. dr.sci.Masa Islamcevic, Maribor, Slovenija; doc dr Besim Salkić, Tuzla, BiH; Dr.sci. Asmir Budimlić, Bihać, BiH; Dr. sci. Radoslav Miličević, Požega, Hrvatska. Dr sci Damir Aličić, Tuzla, BiH

Izdavač:

Udruženje za nutricionizam i dijetetiku "Hranom do zdravlja" Tuzla

Suizdavač u Republici Hrvatskoj:

Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Hrvatska

Za izdavača:

Mr. sci. Damir Alihodžić

Tehnička priprema i dizajn:

Mr. sci. Damir Alihodžić, Tuzla, BiH; Web master: Kenan Biberkić, Tuzla, BiH

Štampa:

Ćiro Gradačac

Tiraž:

300 primjeraka

Editor in chief:

Prof. dr. Midhat Jašić, Tuzla, BiH

Editors: Prof. dr. Drago Šubarić, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Midhat Jašić, Tuzla, BiH;

Editor's assistants: Doc.dr.sci. Antun Jozinović, Osijek, Hrvatska; Doc.dr.sci. Marizela Šabanović, Tuzla, BiH;

Editorial and Scientific Board: Prof. dr. Zlata Mujagić, Tuzla, BiH; Prof. dr. Kadrija Hodžić, Tuzla, BiH; Prof. dr. Behija Dukić, Sarajevo, BiH; Prof. dr. Slavica Grujić, Banja Luka, BiH; Prof.dr. Ljiljana Primorac, Osijek, Hrvatska; Prof dr Azijada Beganlic Tuzla, BiH; Prof. dr. Đurđica Ačkar, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Amra Odo-bašić, Tuzla, BiH; Prof dr Mile Blesic, Sarajevo, BiH;; Prof. dr. Dubravka Vitali, Zagreb, Hrvatska; Prof. dr. Zlatko Puškadija, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Meho Bašić, Tuzla, BiH; Prof.dr. Danijela Čačić Kenjerić, Osijek, Hrvatska; Prof. dr. Ibrahim Mujić, Rijeka, Hrvatska; Prof dr Vesna Milić I. Sarajevo, BiH; Prof. dr. Marija Glavaš Dodov, Skopje Makedonija; Doc.dr.sci. Janja Filipi, Zadar, Hrvatska; Doc. dr. sci. Goran Mirjanić, Banja Luka, BiH; Prof. dr. Stela Jokić, Osijek, Hrvatska; Doc. dr.sci. Ines Banjari, Osijek, Hrvatska; Doc. dr.sci. Benjamin Muhamedbegović, Tuzla, BiH, doc dr sc Melisa Oraščanin, Bihać, BiH; Doc. dr.sci.Masa Islamcevic, Maribor, Slovenija; doc dr Besim Salkić, Tuzla, BiH; Dr.sci. Asmir Budimlić, Bihać, BiH; Dr. sci. Radoslav Miličević, Požega, Hrvatska. Dr sci Damir Aličić, Tuzla, BiH

Publisher:

Udruženje za nutricionizam i dijetetiku "Hranom do zdravlja" Tuzla

Co-publishers in the Republic of Croatia:

Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Hrvatska

For publishers:

Mr. sci. Damir Alihodžić

Technical preparation and design:

Mr. sci. Damir Alihodžić, Tuzla, BiH; Web master: Kenan Biberkić, Tuzla, BiH

Print:

Ćiro Gradačac

Number of printed copies:

300 copies

ORGANIZACIONI ODBOR II KONGRESA

BiH

Prof. dr. Midhat Jašić, Tuzla, Tehnološki fakultet Tuzla; Prof. dr. Vahida Selimbasic, dekan Tehnološkog fakulteta Tuzla; Hašim Šabanović, dipl.ecc., direktor Gradačačkog sajma; Muradif Kalesić dipl.ing., Kantonalni pčelarski savez Tuzla; Doc. dr. sc. Marizela Šabanović Tuzla, Tehnološki fakultet Tuzla; Dr. sc. Meho Majdančić Tuzla, Tehnološki fakultet Tuzla; Mr. sc. Džemil Hajrić, Agencija za sigurnost hrane Mostar; Mr. sc. Nijaz Bajramović, Agencija za sigurnost hrane Mostar; Mr. sc. Husić Rasim, Z.Z. Gračanka Gračanica; MSc Adrian Neal, USAID/Sweden FARMA II Project, Sarajevo; Dr. vet. med. Azra Sinanović, USAID/Sweden FARMA II project, Sarajevo; Mr. sc. Indira Đugum, USAID/Sweden FARMA II Project, Sarajevo; Dr. vet. med. Indira Mulalić, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo; Dr. vet. med. Zlatko Jusufhodžić, Veterinarski zavod Bihać; Dr. vet. med. Muamer Mandra, Perutnina Ptuj BH d.o.o., Breza; Asmir Duraković, dipl.ecc, Udruženje pčelara Gradačac; Amina Muharemagić, dipl.ecc, BeeMed Tuzla; Šefik Čivić, Udruženje pčelara Tuzla; Amir Sakić, prof., Agencija za certificiranje halal kvalitete Tuzla; Enver Sarvan, Nezavisni biro za razvoj Modriča; Ekrem Milić, Časopis BH pčelar, Sarajevo; Džemal Delić, novinar RTV Gradačac; Ferid Velagić, pčelar Tuzla; Ivan Milićević, pčelar Posušje; Elvir Šehić, pčelar Bihać;

Hrvatska

Prof. dr. Drago Šubarić, Osijek; Prof. dr. Đurđica Ačkar, Osijek; Doc. dr. sci. Antun Jozinović, Osijek; Doc. dr. sci. Ines Banjari Osijek; Dr. sci. Radoslav Milićević, Požega;

Srbija

Dr. sc. Ana Marjanović Jeromela, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad; Mr. sc. Stojan Anđelković, pčelar Novi Sad; Živoslav Stojanović, dipl. ing., pčelar Subotica;

Makedonija

Prof. dr. sci. Boris Angelkov, Bitola; Mr. phar. Emilija Spaseska- Alesovska, Skopje;

Slovenija

Doc. dr. sci. Maša Islamčević, Maribor;

PROGRAMSKI ODBOR II KONGRESA

Prof. dr. Midhat Jašić, Tuzla; Prof. dr. Drago Šubarić, Osijek, Hrvatska; Hašim Šabanović, dipl.ecc., direktor Gradačačkog sajma; Muradif Kalesić dipl.ing., Kantonalni pčelarski savez Tuzla; Dr. vet. med. Azra Sinanović, USAID/Sweden FARMA II project, Sarajevo; Enver Sarvan, prof., Modriča, Nezavisni biro za razvoj; Prof. dr. Đurđica Ačkar, Osijek; Doc. dr.sc. Antun Jozinović, Osijek, Hrvatska; Doc. dr.sc. Ines Banjari, Osijek, Hrvatska; Doc. dr. sci. Marizela Šabanović, Tehnološki fakultet Tuzla;

TEHNIČKI ODBOR II KONGRESA

Mr. sc. Damir Alihodžić; Amela Jašić, dipl. ing. teh.; Emina Hodžić, dipl. ing. agr.; Emina Mašinović, dipl. ing. agr.; Alisa Frkić, dipl. ing. agr.; Havka Zuhrić, dipl. ing. agr.

Studenti:

Mahir Turbić, Džana Mešalić, Amin Oštraković, Zerina Hasić, Almin Ibrelić, Emir Mujdanović, Emina Grabić, Jasmina Pandzić, Aida Tokić, Ademir Divljanović, Amar Čerimagić, Mirel Milinkić, Adela Turanović, Dženana Rizvić, Senada Hodžić

Poštovani čitatelji,

Pred Vama je Zbornika radova i sažetaka s Drugog kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima. Misija Kongresa je da se svake godine okupe znanstvenici/naučnici iz oblasti pčelarstva i stručnjaci iz prakse te da prezentiraju svoja znanja s ciljem da se to znanje upotrijebi za razvoj pčelarstva i razvoj ruralnih područja općenito.

Po broju učesnika i prijavljenih radova Drugi kongres bilježi znatan napredak. Ove godine je prijavljeno 55 radova autora iz BiH, Slovenije, Hrvatske, Srbije i Makedonije. To potvrđuje da je pčelarstvo značajna djelatnost na ovim prostorima što je posljedica, prije svega bogatstva flore, tradicije u pčelarenju kao i navika u konzumiranju meda. Radovi će biti prezentirani u nekoliko grupa:

- legislativa,
- opće teme iz oblasti pčelarstva,
- kvalitet i zdravstvena sigurnost pčelinjih proizvoda,
- bolesti pčelinjih društava,
- apiterapija,
- medonosne bilje i
- radovi iz pčelarske prakse.

Sadržaj i struktura objavljenih radova ukazuje da se pčelarstvo temelji velikom broju naučnih i stručnih disciplina. Ove godine najviše radova je iz područja kvaliteta i zdravstvene sigurnosti pčelinjih proizvoda, apiterapije te bolesti pčelinjih društava.

Osim institucija i osoba uključenih u organizaciju kongresa posebnu vrijednost čini uključenost studenta sa studija Agronomije, Prehrabne tehnologije i Farmacije Univerziteta u Tuzli. Dodatnu afirmaciju kongresa doprinosi njegovo održavanje za vrijeme 44. tradicionalnog „Sajma šljive“ u Gradačcu.

Želja uredništva i znanstvenog odbora Zbornika je da članci budu dostupni svima koji se bave pčelarstvom i pčelinjim proizvodima i svima onima koji žele dobiti najnovije spoznaje iz područja hemije i tehnologije pčelinjih proizvoda. Kako bi Zbornik bio dostupan i pružio informacije o navedenoj problematici što širem krugu čitatelja, publiciran je *on line* kao i u tiskanoj formi, a radovi su objavljeni na bosanskom, hrvatskom i srpskom jeziku, uz sažetke na engleskom jeziku.

U pripremi ovoga broja Zbornika nesebičnu pomoć na uređivanju i recenzijama doprinijeli su članovi uređivačko-znanstvenog i organizacionog odbora na čemu im ovim putem zahvaljujemo. Također, želim ponovo zahvaliti suizdavaču Zbornika, Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera iz Osijeka čiji su stručnjaci aktivno sudjelovali u pripremi Zbornika.

Kongres ne bi bilo moguće organizirati bez podrške prehrambene, farmaceutske i drugih industrija koje su prepoznale društveni značaj održavanja ovakvog znanstvenog skupa te ga prema svojim mogućnostima podržale.

Organizacija i održavanje Kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima je za akademsku zajednicu i pčelarstvo važan događaj kojem se svi raduju.

Tuzla-Osijek, 20. avgust/kolovoz 2017.

Urednik
Dr. sc. Midhat Jašić, red. prof

Sadržaj / Contents

POGLAVLJE I LEGISLATIVA U PČELARSTVU I PROIZVODNJI PČELINJIH PROIZVODA

PRAVNA APROKSIMACIJA ZA SEKTOR PČELARSTVA: OBIM TRANSPOZICIJE, INSTITUCIONALNO PRILAGOĐAVANJE I PREGLED STANJA U BOSNI I HERCEGOVINI -----	1
Indira Đugum, Azra Sinanović, Mario Jašić	
POSTOJEĆE STANJE LEGISLATIVE FIZIČKO-HEMIJSKIH ANALIZA PČELINJIH PROIZVODA I MOGUĆNOSTI NJIHOVOG POBOLJŠANJA-----	2
Maida Mulić, Nermina Hasanbašić, Sadija Smajlović	
PROPISANI UVJETI ZA PROMET I IZVOZ MEDA U BiH (REGISTRACIJA I ODOBRAVANJE OBJEKATA ZA PROIZVODNJU MEDA I PROIZVODA OD MEDA)-----	3
Indira Mulalić	
INSTITUCIONALNO PRAVNI OKVIR U JAČANJU RAZVOJA PČELARSTVA-----	4
Midhat Jašić, Zlatko Jusufhodžić, Muradić Kalesić	
PČELARSTVO I PRATEĆI FONDOVI PODRŠKE U BOSNI I HERCEGOVINI-----	6
Jakub Butković, Hamdija Čivić	
LEGISLATIVA O DEKLARISANJU I OZNAČAVANJU PČELINJIH PROIZVODA U EUROPSKOJ UNIJI I BOSNI I HERCEGOVINI-----	7
Milenko Blesić, Mario Jašić	
PLAN MONITORINGA KVALITETA MEDA NA TRŽIŠTU BOSNE I HERCEGOVINE ZA 2017. GODINU-----	9
Dragan Brenjo, Džemil Hajrić, Ljubica Marić, Drago S. Sando, Nijaz Bajramović	

POGLAVLJE II OPĆE TEME

STANJE I ZDRAVSTVENI PROBLEMI U PČELARSTVU PELAGONISKOG REGIONA REPUBLIKE MAKEDONIJE-----	16
Boris Angelkov, Liljana Dojčinovski	
KORIŠTENJE MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA U DOMAĆINSTVU-----	18
Nadira Duraković	
PČELE I MED U SVETIM KNJIGAMA-----	19
Mirsad Arnautalić, Elvir Musić, Amir Sakić	
PČELINJI PROIZVODI I EKOLOGIJA-----	20
Begić Sabit	
ONIMI U PČELARSTVU I PČELINJIM PROIZVODIMA-----	21
Amira Turbić Hadžagić, Elvir Musić	
MED U GASTRONOMIJI MEDITERANA-----	22
Goran Raguž	

POGLAVLJE III MEDONOSNE BILJKE

LIPA KAO MEDONOSNA BILJKA I SVOJSTVA MEDA OD LIPE-----	24
Halilović Mersudin	
JAGODASTO VOĆE KAO MEDONOSNO BILJE-----	25
Rasim Husić, Midhat Jašić, Emina Mešinović, Alisa Frkić	
ULJANA REPICA I PČELE: OBOSTRANI INTERES-----	30
Ana Marjanović Jeromela, Željko Milovac, Sreten Terzić, Petar Mitrović, Filip Franeta	
ULJANA REPICA – MEDONOSNA BILJKA-----	35
Igor Đurđić, Tanja Jakišić, Branka Govedarica, Vesna Milić	

**POGLAVLJE IV
ZDRAVLJE PČELINJIH ZAJEDNICA**

VETERINARSKI LIJEKOVI U PČELARSTVU-----	40
Azra Ličina Sinanović, Muamer Mandra, Behija Dukić, Midhat Jašić, Sanel Hodžić	
VOĆARSKA PROIZVODNJA I NJEN ODNOS PREMA MEDONOSNOJ PČELI (<i>Apis mellifera</i>)-----	50
Besim Salkić, Ensar Salkić, Ahmed Salkić, Fadil Čandić, Ernad Kucalović	
UTJECAJ NEONIKOTINOIDA NA PČELARSTVO-----	54
Meho Majdančić, Began Muhić, Meho Bašić	
AMERIČKA GNJILOĆA PČELINJEG LEGLA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA-----	62
Sanel Hodžić, Muamer Mandra, Azra Sinanović, Amir Zenunović	

**POGLAVLJE V
KVALITET I ZDRAVSTVENA SIGURNOST PČELINJIH PROIZVODA**

MELISOPALINOLOŠKA ANALIZA UNIFLORNIH I MULTIFLORNIH MEDOVA UNSKO-SANSKOG KANTONA-----	70
Melisa Oraščanin, Vildana Alibabić, Edina Šertović, Ibrahim Mujić	
PROCJENA UTJECAJA PROCESA FERMENTACIJE S IMOBILIZIRANIM STANICAMA KVASCA NA AROMA PROFIL I SENZORSKU KVALITETU RAKIJE OD MEDA-----	71
Miličević B., Ačkar Đ., Babić J., Jozinović A., Miličević R., Emil Petošić, Šubarić D.	
OSNOVNI KEMIJSKI SASTAV PČELINJEG POLENA S PODRUČJA TUZLANSKOG KANTONA OVISNO O PERIODU PRIKUPLJANJA-----	72
Damir Aličić, Midhat Jašić, Đurđica Ačkar, Drago Šubarić	
CLOSTRIDIUM BOTULINUM U MEDU – POTENCIJALNA OPASNOST ZA LJUDSKO ZDRAVLJE-----	73
Dino Haračić, Sabina Šerić Haračić	
PATVORENJE MEDA-----	75
Drago Šubarić, Midhat Jašić	
ZNAČAJ VOSKA I NJEGOVO PATVORENJE-----	76
Suad Selimovic, Ensar Salkić, Ahmed Salkić	
HIGIJENSKI UVJETI EKSTRAKCIJE, SKLADIŠNOG PAKIRANJA I DISTRIBUCIJE SVJEŽEG MEDA-----	77
Muharemagić Amina, Midhat Jašić, Sandra Zavadlav, Havka Zuhrić, Kasim Mujabašić	
ZAHTEJEVI POTROŠAČA PREMA PRODAJNOJ AMBALAŽI MEDA-----	79
Benjamin Muhamedbegović, Melisa Oraščanin, Asmir Budimlić, Damir Alihodžić	
DETERMINATION OF SUGARS, FATTY ACIDS, TOTAL PHENOLIC CONTENT AND TOTAL FLAVONOIDS FROM SLOVENIAN ROYAL JELLY-----	80
Maša Islamčević Razboršek, Milena Ivanović, Klavdija Plohl, Saška Lipovšek	
UTJECAJ DODATKA MEDA I PELUDNIH ZRNA NA FERMENTACIJU I SVOJSTVA JOGURTA-----	81
Milica Vilušić, Tijana Brčina, Ivona Lamešić, Narcisa Lješnica	
ZASTUPLJENOST POJEDINIH HEMIJSKIH ELEMENATA U MONOCVJETNIM VRSTAMA MEDA SA PODRUČJA BOSNE I HERCEGOVINE-----	82
Sanin Tanković, Vedrana Jelušić, Nina Bilandžić, Bruno Čalopek, Marija Sedak, Jasmin Ferizbegović	
ODREĐIVANJE KONCENTRACIJE TEŠKIH METALA Cu I Zn U UZORCIMA MEDAPOMOĆU AAS-a-----	83
Huska Jukić, Ekrem Pehlić, Jasmin Toromanović, Asmir Aldžić	
ODREĐIVANJE KVALITETA MEDA PROIZVEDENOG U BOSNI I HERCEGOVINI (BIH) NA OSNOVU FIZIČKO-HEMIJSKIH PODATAKA-----	84
Harun Kurtagić, Erna Skenderović	
ENZIMSKE AKTIVNOSTI U MEDU-----	90
Benjamin Čaušević, Benjamir Haurdic, Midhat Jašić, Meho Bašić	

POGLAVLJE VI APITERAPIJA

MEALT KAO APITERAPIJSKO SREDSTVO U LIJEČENJU RESPIRATORNIH INFEKCIJA-----	98
Alenka Brozina	
MED U DIJETOTERAPIJSKOM LIJEČENJU ANOREKSIJE-----	99
Inga Marković, Branimir Popović, Davor Cvijetić	
PČELINJI PROIZVODI KAO SUPLEMENTI U SPORTU-----	100
Amir Avdagić, Midhat Jašić, Ismar Salčinović	
ODNOS HEMIJSKE STRUKTURE I BIOLOŠKE AKTIVNOSTI KOMPONENATA PČELINJEG OTROVA-----	101
Miralem Smajić, Midhat Jašić	
HEMIJA, ESKTRAKCIJA I PRIMJENA PČELINJEG OTROVA-----	102
Ajsa Amidžić, Midhat Jašić, Marizela Šabanović, Amina Muharemagić	
MEDONOSNE BILJKE U TRETMANU BOLESTI KRVOZILNIG SISTEMA-----	104
Muhamed Omerovic, Haris Šarić	
FARMACEUTSKE FORME MATIČNE MLIJEČI-----	105
Azra Hadžimujić, Senada Hodžić, Nejra Hodžić, Emilija Spaseska Aleksovska, Midhat Jašić	
PRIMJENA PČELINIH PROIZVODA U KOZMETICI-----	106
Hava Mahmutović, Nezir Hodžić, Emina Hodžić	
FARMAKOLOŠKI ASPEKT HEMIJSKIH KOMPONENATA U PROPOLISU-----	107
Azra Avdić, Nedim Kurtić, Midhat Jašić, Marijana Zovko Končić, Dalila Duraković	
PČELINJI PROIZVODI U FORMULACIJAMA FARMACEUTSKIH PROIZVODA NJEMAČKIH APOTEKA-----	108
Tanja Stojak	
SINDROM IRITABILNOG CRIJEVA I MED DA LI JE I KADA KONZUMACIJA MEDA OPRAVDANA?-----	110
Ines Banjari, Alma Suljić ² , Jelena Balkić	
APITERAPIJA STANJE I PERSPEKTIVE-----	115
Midhat Jašić, Nermina Beganović, Jasmina Karabegović, Vidoje Kulić, Emilija Spasesaka Aleksovska, Tarik Zolotić	

POGLAVLJE VII ISKUSTVA IZ PČELARSKE PRAKSE

ORGANIZOVANA PROIZVODNJA I UPOTREBA MATIČNE MLIJEČI -----	124
Ferid Velagić,	
OSNOVE UZGOJA I SELEKCIJE MATICE-----	125
Elvir Šehić, Zlatko Jusufhodžić	
POVEĆANJE PRINOSA PČELINJIH PROIZVODA DVOMATIČNIM PČELARENJEM LANGSTROT RUTOVOMKOŠNICOM-----	126
Asmir Duraković	
HELJDA KAO MEDONOSNA BILJKA -----	127
Dejan Lučić	
PČELARENJE NA MERKANTILNOM I SEMENSKOM SUNCOKRETU- PRAKTIČNA ISKUSTVA I ANALIZE-----	128
Živoslav Stojanović	
NOZEMOZA - NJEN UTICAJ NA PRINOS PČELINJIH PROIZVODA I PREZIMLJAVANJE PČELA-----	130
Ekrem Karahodžić	
TRAJNA OSNOVA ZA SAĆE-----	131
Ivan Milićević,	

PRAVNA APROKSIMACIJA ZA SEKTOR PČELARSTVA: OBIM TRANSPOZICIJE, INSTITUCIONALNO PRILAGOĐAVANJE I PREGLED STANJA U BOSNI I HERCEGOVINI

Indira Đugum^{1*}, Azra Sinanović², Mario Jašić³

¹ USAID/Sweden FARMA II Project, Fra Anđela Zvizdovića 1 B718, 71000 Sarajevo, BiH

² Albina Herljevića 75000 Tuzla, BiH
e-mail indira.dugum@farmabih.ba

Sažetak

Pridruživanje Evropskoj uniji (EU) je cilj kome se Bosna i Hercegovina formalno posvetila potpisivanjem Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju 2008. godine. Ovim Sporazumom je Bosna i Hercegovina preuzela obavezu usklađivanja svog zakonodavstva sa odredbama i zahtjevima *acquis communautaire* (*Acquis*). Preko 50% *Acquis*-a se odnosi na poljoprivredu. Usklađivanje sa odredbama i zahtjevima *Acquis*-a je najsloženiji i ujedno najdugotrajniji proces u cjelokupnom procesu evropskih integracija. Do danas ovaj proces je u državi tekao dosta sporo. Polazna tačka za usklađivanje sa zahtjevima EU je kreiranje, izmjena i/ili jačanje odgovarajućih pravnih i administrativnih struktura. U Bosni i Hercegovini je ovo prepoznato kao ograničavajuća prepreka razvoju poljoprivredno-prehrambenog sektora.

Kada govorimo o tržištu meda i sektoru pčelarstva u EU, iako je EU drugi najveći svjetski proizvođač meda nakon Kine, ipak ne proizvodi dovoljno meda za zadovoljavanje vlastite potrošnje. Iako se svake godine proizvodnja meda povećava, ipak pčelari EU-a nailaze na brojne probleme pri održavanju svojih košnica i proizvodnje meda. Najznačajniji problemi su rastući troškovi, jaka konkurencija, bolesti i štetočine pčelinjih košnica, sve lošijim uvjetima ispaše a zbog svega navedenog dolazi do pada broja pčelara. Kako bi se ublažili negativni uticaji na ovaj sektor, EU je u okviru Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) utvrdila niz mjera, koje sufinansira na osnovu *nacionalnih pčelarskih programa*. Osnovni faktor za dodjelu sredstava EU po državi članici jest broj pčelinjih košnica na njezinu državnom području.

Bosna i Hercegovina ima dozvolu za izvoz meda na tržište EU, ali su količine koje je izvezla u EU od momenta dobijanja dozvole za izvoz do danas skoro pa zanemarljive u odnosu na potrebe tog tržišta. U Bosni i Hercegovini više od šezdeset procenata stanovništva živi u ruralnim područjima u kojima je poljoprivreda dominantna grana privrede. Proizvodnja meda svakako je postala značajan izvor dodatnih prihoda stanovništva ruralnih područja. U prilog pozitivnim trendovima idu relativno mala investiciona ulaganja, mogućnost prilagođavanja broja košnica raspoloživim novčanim sredstvima, jednostavni uslovi skladištenja i povećanje cijene meda.

Ključne riječi: usklađivanje zakonodavstva, Evropska unija, Zajednička organizacija tržišta, institucionalno prilagođavanje.

LEGAL APROXIMATION FOR BEEKEEPING SECTOR: SCOPE OF TRANSPOSITION, INSTITUTIONAL ADJUSTMENT AND STATUS REVIEW IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Indira Đugum¹, Azra Ličina Sinanović¹, Mario Jašić¹

¹USAID/Sweden FARMA II, Fra Anđela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo, BiH,

²Albina Herljevića 75000 Tuzla, BiH e mail indira.dugum@farmabih.ba

Abstract:

Joining the European Union (EU) is the goal that Bosnia and Herzegovina formally devoted by signing the Stabilization and Association Agreement in 2008. By this Agreement, Bosnia and Herzegovina took over the obligation to harmonize legislation with the provisions and requirements of the *acquis communautaire* (*Acquis*). Over 50% of the *Acquis* applies to agriculture. Compliance with the provisions and requirements of the *Acquis* is the most complex and the most lengthy process in the entire process of European integration. To date, this process has been slow enough in the country. The starting point for aligning with the requirements of the EU is to create, modify and / or strengthen appropriate legal and administrative structures. In Bosnia and Herzegovina, this has been recognized as a limiting obstacle to the development of the agri-food sector. Speaking of the honey market

and the beekeeping sector in the EU, although the EU is the world's second-largest honey producer after China, it does not produce enough honey to meet its own consumption.

Although honey production is increasing each year, EU beekeepers face numerous problems in maintaining their hives and producing honey. The most significant problems are rising costs, strong competition, diseases and pests of bee hives, worse grazing conditions, and due to the above, there is a decrease in the number of beekeepers. In order to mitigate adverse impacts on this sector, the EU has identified a series of measures under the Common Agricultural Policy (CAP), which is co-financed under national beekeeping programs. The basic factor for allocating EU funds per Member State is the number of bee hives in its state territory.

Bosnia and Herzegovina has a license to export honey to the EU market, but the quantities it has exported to the EU since the moment of obtaining the export license to date is almost negligible compared to the needs of that market. In Bosnia and Herzegovina more than sixty percent of the population lives in rural areas where agriculture is the dominant branch of the economy. The production of honey has certainly become a significant source of additional income for the rural population. In favor of positive trends the production of honey is relatively small investments, the possibility of adjusting the number of hives with available funds, simple storage conditions and an increase in the price of honey.

Keywords: harmonization of legislation, European Union, Common organization of the market, institutional adjustment.

POSTOJEĆE STANJE LEGISLATIVE FIZIČKO-HEMIJSKIH ANALIZA PČELINJIH PROIZVODA I MOGUĆNOSTI NJIHOVOG POBOLJŠANJA

Maida Mulić¹, Nermina Hasanbašić¹, Sadija Smajlović¹,

¹Zavod za javno zdravstvo Tuzlanskog kantona, Tuzlanskog odreda 6, Tuzla, Bosna i Hercegovina
nermina.hasanbasic@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Fizičko-hemijske analize meda su bitan preduslov monitoringa i kontrole proizvoda na tržištu. Analitika meda propisana je setom zakonske regulative koja je usklađena sa direktivama u EU. Posljednje dvije do tri godine broj fizičko-hemijskih analiza meda znatno je u opadanju, a kvalitet istog na tržištu je upitan.

Cilj rada: Prikupiti i analizirati legislativu vezanu za analizu meda i ostalih pčelinjih proizvoda te dati prijedlog za poboljšanje.

Rezultati: Za potrebe validacije i kontrole kvaliteta meda, najčešće se koristi određivanje sljedećih parametara: senzorska svojstva meda, određivanje fruktoze i glukoze (invertni šećeri), saharoze, određivanje vlage, sastojaka netopivih u vodi, mineralnih materija, slobodne kiseline, HMF i električna provodljivost.

Međutim, med sadrži posebne biološki-aktivne sastojke kao što su biofenoli, flavonoidi, karotenoidi, vitamini i slični sastojci, a koji se najčešće određuju pomoću hromatografskih metoda. Kod analize matične mliječi određuje se sadržaj suhe materije i sadržaj proteina, a posebno 10- HDA (10-hidroksi 2-dekanoična kiselina). Kod polena se određuje okus, užeglost, sadržaj suhe materije, sadržaj polifenola, fenola a posebno antioksidativni kapacitet. Kod pčelinjeg otrova određuje se melitin.

Kod voska se određuje tačka topljenja po Kofleru kao i zasićenja štetnim supstratima, posebno nepogodnim alkanima koji se nalaze u prirodnim i patvorenim voskovima, metodom plinske hromatografije i kromatografije na stupcu, u kombinaciji s masenim detektorima.

Zaključak: Većina fizičko-hemijskih analiza se vrši u skladu sa Pravilnikom i rutinski. Posebnu teškoću predstavljaju specifične analize biološki-aktivnih sastojaka u medu i polenu i analiza primjesa u vosku.

Ključne riječi: pčelinji proizvodi, analize.

EXISTING STATE OF THE LEGISLATION OF PHYSICAL CHEMICAL ANALYSIS OF BEEF PRODUCTS AND THE POSSIBILITY OF THEIR IMPROVEMENT

Maida Mulić¹, Nermina Hasanbašić¹, Sadija Smajlović¹,

¹Public Health Department of Tuzla Canton, Tuzlanskog odreda 6, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: Physico-chemical analyzes of honey are a prerequisite for monitoring and controlling products on the market. Honey analysis is prescribed by a set of legal regulations that is harmonized with EU directives. During the last two to three years, the number of physico-chemical analyzes of honey is significantly decreasing, and the quality of the same on the market is questionable.

Objective: To collect and analyze the legislation related to the analysis of honey and other bee products and make a proposal for improvement.

Results: For the purposes of validating and controlling the quality of honey, the most commonly used parameters are the determination of the following parameters: sensory properties of honey, determination of fructose and glucose (invert sugar), sucrose, determination of moisture, water insoluble ingredients, mineral matter, free acid, HMF and electrical conductivity .

However, honey contains specific biologically active ingredients such as biophenols, flavonoids, carotenoids vitamins and similar ingredients, which are most often determined by chromatographic methods. In the royal jallys analysis, the dry matter content and protein content, and in particular 10- HDA (10-hydroxy 2-decanoic acid), are determined. Pollen is determined by the taste, rancidity, dry matter content, polyphenol content, phenol and especially antioxidant capacity. Meltin is determined in bee venom.

For wax is determined the melting point by Kofler as well as saturation with harmful substrates, particularly inadequate alkanes found in natural and purified waxes, gas chromatography and column chromatography in combination with a mass detector.

Conclusion: Most physico-chemical analyzes are carried out in accordance with the Rulebook and routinely. Particular difficulties are specific analyzes of biologically active ingredients in honey and pollen and analysis of admixtures in wax.

Key words: bee products, analyzes

PROPISANI UVJETI ZA PROMET I IZVOZ MEDA U BiH (REGISTRACIJA I ODOBRAVANJE OBJEKATA ZA PROIZVODNJU MEDA I PROIZVODA OD MEDA)

Indira Mulalić

Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Marka Marulića 2, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

e-mail: indira.mulalic@fmpvs.gov.ba

Sažetak

Uvod: Veterinarsko-zdravstveni uvjeti za objekte u kojima se proizvodi hrana životinjskog porijekla (prerada mesa, mesa divljači, ribe, mlijeka, jaja, meda i ostalih proizvoda životinjskog porijekla namijenjenih ishrani ljudi putem javne potrošnje; hlađenje, zamrzavanje i/ili uskladištenje tih proizvoda, te prodaja, odnosno promet tih proizvoda) u Federaciji BiH propisani su Pravilnikom o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za objekte koji proizvode hranu životinjskog porijekla („Službene novine Federacije BiH“ broj22/13).

Cilj: Cilj ovog rada je upoznati subjekte u poslovanju sa hranom sa propisanim uvjetima za proizvodnju i stavljanje hrane životinjskog porijekla na tržište u Bosni i Hercegovini i sa postupcima koje je potrebno provesti radi ispunjavanja propisanih zahtjeva.

Rezultati i rasprava: Subjekti u poslovanju sa hranom u skladu sa propisima obavezani su da objekte u kojima posluju registriraju ili ishoduju za njih odobrenje za rad. Ovaj postupak započinje podnošenjem zahtjeva nadležnom

organu, a ovisno o vrsti obavljanja djelatnosti i području trgovanja završava donošenjem rješenja ili potvrde o registraciji, te upisom objekta u Jedinostveni registar odobrenih i registrovanih objekata.

Ključne riječi: hrana životinjskog porijekla, propisani uvjeti, registracija objekta, registar objekata.

PRESCRIBED CONDITIONS FOR TRADING AND HONEY EXPORT IN BIH (REGISTRATION AND APPROVAL OF FACILITIES FOR PRODUCTION HONEY AND HONEY PRODUCTS)

Indira Mulalic

Federal Ministry of Agriculture, water management and forestry, Marka Marulica 2, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: Veterinary and health conditions for facilities in which food of animal origin is produced (processing of meat, game meat, fish, milk, eggs, honey and other products of animal origin intended for human consumption through public consumption; cooling, freezing and / or storage of these products, And the sale or trade of these products) in the Federation of BiH are prescribed by the Ordinance on veterinary and health conditions for facilities producing food of animal origin ("Official Gazette of the Federation BiH" No. 22/13).

Objective: The aim of this paper is to introduce to food business operators with prescribed conditions for the production and placing of food of animal origin on the market in Bosnia and Herzegovina and the procedures that need to be implemented in order to meet the prescribed requirements.

Results and discussion: Subjects in food business in accordance with regulations are obliged to register before start working in their facilities for their work. This procedure begins by submitting a request to the competent authority and, depending on the type of activity and trading area, ends with the issuance of a decision or certificate of registration, and the entry of the facility in the Unified Register of approved and registered facilities.

Key words: food of animal origin, prescribed conditions, registration of the facility, register of objects.

INSTITUCIONALNO PRAVNI OKVIR U JAČANJU RAZVOJA PČELARSTVA

Midhat Jašić¹, Zlatko Jusufhodžić², Muradif Kalesić³

¹Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Veterinarski zavod Bihać, Omera Novljanina bb, Bihać, Bosna i Hercegovina

³Kantonalni pčelarski savez Tuzla, e mail jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Uvod: U sadašnjim uvjetima pčelarska proizvodnja je organizirana u okviru udruga i saveza, a često pčelari obavljaju svoju djelatnost potpuno individualno. Posljednjih godina prisutna su poboljšanja u području zakonske regulative i standardizacije koja je ipak još uvijek siromašna i nedovoljna, a cjelokupan institucionalno pravni okvir je nekonzistentan.

Cilj rada: Cilj rada je ukazati na osnovne nedostatke institucionalnog i pravnog okvira u sektoru pčelarstva i proizvodnje pčelinjih proizvoda te preporučiti efikasnija rješenja.

Rezultati i rasprava: Pčelarskoj proizvodnji u BiH je neophodno povećanje produktivnosti, unapređenje osiguranja kvalitete ali i povećanje efikasnosti i učinkovitosti. U tom pogledu je potrebno povećanje broja poluprofesionalnih i profesionalnih pčelara. Izražena je potreba za unapređenje infrastrukture kroz nabavke vozila za selidbu košnica, SMS vaga, opreme za kontrolu proizvoda na terenu ali i uspostavu sporazuma sa ovlaštenim institucijama za redovnu i sustavnu kontrolu pčelinjih proizvoda.

Patvorenje pčelinjih proizvoda u BiH i široj okolini dovodi do nelojalne konkurencije i nepovjerenja kupaca. Uz to prisutan je i uvoz meda niske kvalitete uz obaranje cijene domaćem kvalitetnom medu. Zbog toga je neophoda izgradnja sustava kontrole proizvodnog lanca i uspostava zakonskog okvira sljedljivosti uz kontrole pčelarskih proizvoda na tržištu kao i kontrola unutar pčelarskih udruga.

Evidentne su pojave umiranja pčelinjih društava zbog nestručne i nekoordinirane upotrebe pesticida pa je

neophodno pravno i institucionalno uređenje kemijskog tretiranja biljaka u svrhu sprečavanja implikacija na život i zdravlje pčela. Posebno je neophodno kvalitetnije uređenje državnih programa zaštite od bolesti pčela kao i zaštite od predatora. S tim u vezi usko je povezana potreba zakonskog reguliranja i uspostave legislativa za katastar pčelinje ispaše.

Neophodno je institucionalno urediti područje uzgoja matica kroz uspostavu sustava testiranja i rangiranja proizvođača matica po kvaliteti na godišnjoj razini, kao i uvođenju legislativa o državnim poticajima za proizvodnju matica.

Na cijelom prostoru BiH prisutno je nedovoljno poznavanje tehnologije proizvodnje matične mliječi, polena, propolisa, voska i pčelinjeg otrova, ali i proizvoda u čiji sastav se oni ugrađuju. Održivost pčelarske djelatnosti može se bazirati na znanju u ovoj oblasti gdje se postižu veći prihodi i veći profit.

Neke vrste pčelinjih proizvoda imaju posebnu vrijednost jer njihov sastav je uvjetovan prirodnim nasljedem biljaka u BiH, pa posebnu pažnju treba posvetiti institucionalizaciji u proizvodnji pčelinjih proizvoda sa geografskim porijeklom.

Uvjeti za poboljšanje kvalitete i povećanje prihoda su: standardizacija pčelinjih proizvoda, organsko pčelarstvo, zaštita pčelarskih proizvoda i njihovih robnih marki, pravno uređenje informiranja potrošača i deklariranje pčelinjih proizvoda itd. Akademska zajednica, resorna ministarstva kao i organizacije pčelara posebno trebaju usmjerene na podizanje svijesti o važnosti pčelarstva kao privredne grane te za edukaciju u području pčelarstva i proizvodnje pčelinjih proizvoda.

Zaključci: Institucionalno pravni okvir je osnova za razvoj i jačanje pčelarstva i proizvodnje pčelinjih proizvoda. Izgradnjom i jačanjem institucionalno pravnog okvira stvaraju se uvjeti za povećanje broja profesionalnih pčelarakao i poboljšanje kvalitete i plasmana pčelinjih proizvoda. U svrhu jačanja Institucionalno pravnog okvira nophodno ostvariti bolji status pčelarstva u državnim tijelima i nadležnim ministarstvima poljoprivrede. Minimum u uspostavljanju pravnog okvira neophodno na svim razinama je Zakon o pčelarstvu.

Ključne riječi: institucionalno pravni okvir, jačanje razvoja pčelarstva.

INSTITUTIONAL AND LEGAL FRAMEWORK IN STRENGTHENING THE DEVELOPMENT OF BEEKEEPING

Midhat Jasic¹, Zlatko Jusufhodzic², Muradif Kalesic³

¹Faculty of Technology, University of Tuzla, Univerzitetska 8, Tuzla Bosnia and Herzegovina

²Veterinary Institute Bihac, Omera Novljanina bb, Bihac, Bosnia and Herzegovina

³Cantonal Beekeeping Association Tuzla

Abstract

Introduction: In the present conditions, beekeeping is organized in associations as wellalliance, and often beekeepers perform their activities completely individually. In recent yearshas beenimprovement in the area of legislation and standardization, which is still poor and insufficient, and the overall institutional legal framework is inconsistent .

Objective: The aim of the paper is to point out the basic shortcomings of the institutional and legal framework in the beekeeping sector and the production of bee products, and recommend more efficient solutions.

Results and discussion: Beekeeping in BiH is necessary to increase productivity, improve quality assurance, and increase efficiency and effectiveness. In this point, it is necessary to increase the number of semi-professional and professional beekeepers. The need for infrastructure improvements through procurement of vehicles for transporting hives, SMS scales, equipment for control of products on the field, as well as establishing agreements with authorized institutions for regular and systematic control of bee products.

Adulterationof bee products in BiH and its surroundings leads to unfair competition and distrust of customers. In addition, imports of low-quality honey are also present with the decline in the price of domestic quality honey. Therefore, it is necessary to build a chain control system and establish a legal framework of traceability with the control of beekeeping products on the market as well as controls within beekeeping associations.

There are evidences of the dying of bee society due to the unsuccessful and uncoordinated use of peseticides, so legal and institutional regulation of chemical treatment of plants is necessary in order to prevent the implications for the life and health of the bees. It is especially necessary to better regulate state programs for the protection

of bee diseases as well as protection against predators. In this connection, the need for legal regulation and the establishment of legislation for the cadastre of bee grazing is closely linked.

It is necessary to institutionalize the breeding area of the queen bees through the establishment system of testing and ranking of quality maters at the annual level, as well as the introduction of legislation on state incentives for the production of queen bees.

There is insufficient knowledge of royal jelly breeding technology, production of pollen, propolis, wax and bee venom throughout BiH, but also the products in which they are embedded. The sustainability of beekeeping activities can be based on knowledge in this field where higher income and higher profit are achieved.

Some types of bee products have special value because their composition is conditioned by the natural heritage of plants in BiH, and special attention should be paid to institutionalization in the production of bee products with geographical origin.

Conditions for improving quality and increasing revenues are: standardization of bee products, organic beekeeping, protection of beekeeping products and their brands, legal regulation of consumer information and declaration of bee products etc. The academic community, ministries as well as beekeepers organizations should especially focus on raising awareness about the importance of beekeeping as a branch of the economy, as well as for education in the field of beekeeping and the production of bee products.

Conclusions: Institutional legal framework is the basis for the development and strengthening of beekeeping and the production of bee products. Building and strengthening the institutional legal framework create conditions for increasing the number of professional beekeepers and improving the quality and distribution of bee products. For the purpose of strengthening the institutional and legal framework it is necessary to achieve a better status of beekeeping in the state bodies and the competent ministries of agriculture. The minimum in establishing the legal framework necessary at all levels is the Law on Beekeeping.

Key words: institutional legal framework, strengthening the development of beekeeping.

PČELARSTVO I PRATEĆI FONDOVI PODRŠKE U BOSNI I HERCEGOVINI

Jakub Butković¹, Hamdija Čivić¹

¹Ured za harmonizaciju i koordinaciju sistema plaćanja u poljoprivredi, ishrani i ruralnom razvoju BiH,
Spasovdanska 22, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e mail:jakub.butkovic@hops.gov.ba

Sažetak

Uvod: Pčelarstvo dobija sve veći značaj u svijetu. Rezultat je to prije svega uticaja na okoliš i proizvodnju hrane ali i sve veće ekonomske koristi od meda i proizvoda od meda. S druge strane intenzifikacija poljoprivredne proizvodnje, posebno prekomjerna primjena zaštitnih sredstava u poljoprivredi, devastirajuće utiču na pčelarski sektor. Zbog svih ovih razloga sve veći broj zemalja svijeta pčelarstvo posebno tretiraju u svojim programima podrške. Razvijaju se posebni modeli novčanepodrške kako bi se ovaj sektor što brže razvijao. Paralelno se kreiraju državni programi zaštite i unapređenja pčelarstva, razvijaju se posebne institucije za proučavanje pčela i pčelinjih proizvoda te vrši intenzivna obuka pčelara ali i poljoprivrednih proizvođača korisnika zaštitnih sredstava.

Cilj rada: Cilj ovog rada jeste prikazati državnu politiku u oblasti pčelarstva i proizvodnje meda u Bosni i Hercegovini.

Rezultati: U radu je prikazana podrška za pčelarstvo u BiH zadnjih pet godina, analizirane mjere poljoprivredne politike u oblasti pčelarstva i proizvodnje meda. Takođersu predstavljene drugi oblici podrške sektoru prije svega predpristupni fondovi Evropske Unije. Na kraju rada date su preporuke za promjenu u državnoj politici kako bi se sektor brže i kvalitetnije razvijao.

Zaključak: Bosna i Hercegovina ima vrlo kvalitetnu prirodnu osnovu za uspješnu organizaciju proizvodnje meda i drugih pčelinjih proizvoda. Sve veći ekonomski potencijal meda i proizvoda od meda, te gorući problemi uništavanja pčelinjih zajednica, nameće pitanje da li je i država u dovoljnoj mjeri uključena u podršku sektoru.

Glavne riječi: pčelarstvo, fondovi podrške u BiH.

BEEKEEPING AND ACCOMPANYING SUPPORT FUNDS IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Jakub Butković, Hamdija Čivić

Office for Harmonization and Coordination of payment systems in agriculture, nutrition and rural development of BiH, Spasovdanska 22, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: Beekeeping is becoming increasingly important in the world. The result is primarily environmental impact and food production but also the growing economic benefits of honey and honey products. On the other hand, the intensification of agricultural production, in particular the excessive use of protective agents in agriculture, devastatingly affect the beekeeping sector. For all these reasons, the beekeepers are increasingly treated by their growing number of countries in their support programs. Special models of financial support are being developed to help this sector develop faster. In parallel, state programs for the protection and improvement of beekeeping are being developed, special institutes for the study of bees and bee products are developed, and intensive training of beekeepers and farmers producers of protection devices are also being developed.

Objective of the paper: The aim of this paper is to present state policy in the field of beekeeping and honey production in Bosnia and Herzegovina.

Results: Beekeeping support in BiH for the past five years has been presented in the paper, analyzed agricultural policy measures in the field of beekeeping and honey production. Other forms of support to the sector, above all the EU pre-accession funds, are also presented. At the end of the work, there are recommendations for change in the state policy in order for the sector to develop faster and better.

Conclusion: Bosnia and Herzegovina has a very good quality natural basis for a successful organization of production of honey and other bee products. The growing economic potential of honey and bee products, and the burning problems of the destruction of bee-keeping communities, raises the question whether the state is sufficiently involved in supporting the sector.

Keywords: beekeeping, support funds in BiH.

LEGISLATIVA O DEKLARISANJU I OZNAČAVANJU PČELINJIH PROIZVODA U EUROPSKOJ UNIJI I BOSNI I HERCEGOVINI

Milenko Blesić¹, Mario Jašić²

¹Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Doktorant na Europskom sveučilišnom studiju pri Doktorskoj školi Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatskajasic. e-mail: mario988@gmail.com

Sažetak

Uvod: Označavanje i deklarisanje pčelinjih proizvoda je zakonska obaveza kad se proizvod stavlja na tržište. Zbog toga je ova oblast uređena setom nacionalnih, regionalnih i međunarodnih propisa.

Cilj i zadatak rada: Cilj rada je bio analizirati međunarodne i nacionalne propise u oblasti označavanja i deklarisanja pčelinjih proizvoda.

Rezultati: Postoje brojni nacionalni i međunarodni propisi kojima je uređen način deklarisanja i označavanja pčelinjih proizvoda. Na međunarodnom nivou se već dugo primjenjuju standardi Kodeksa Alimentarius. Krajem 20-tog stoljeća Europska unija je započela uspostavu legislative kojom se regulira ova oblast. Vijeće Europske unije 2001. godine donijelo je direktivu 2001/110/EC o medu, koja je dopunjena 2014. godine, vezanu za ovu tematiku. Ova direktiva se naslanja na opštu uredbu 1169/2011. o informiranju potrošača o hrani. Zajedničko svim propisima je da se primjenjuju obavezni elementi označavanja pčelinjih proizvoda. U Bosni i Hercegovini postoje pravilnici o medu i pčelinjim proizvodima iz 2009. godine doneseni od strane Vijeća ministara BiH. Koriste se i drugi zakonski propisi vezani za hranu a obavezni su u primjeni prehrambenih pčelinjih proizvoda.

Zaključak: Kad je kvalitet meda u pitanju, uspostavljena je legislativa koja još uvijek ima niz nedostataka. Ostali pčelinji proizvodi kao što su matična mliječ, pčelinji otrov, polen, vosak još uvijek nisu standardizirani i zakonski uređeni u Europskoj uniji i Bosni i Hercegovini. Postoje izuzeci određenih država kao i kompanija. Najteže je zakonski urediti označavanje i deklariranje polena zbog svoje biološke raznolikosti.

Ključne riječi: pčelinji proizvodi, EU legislativa, BiH zakonodavstvo

LEGISLATIVES RELATED TO DECLARATION AND LABELING OF BEEKEEPING PRODUCTS IN THE EUROPEAN UNION AND BOSNIA AND HERZEGOVINA

Milenko Blesić¹, Mario Jašić²

¹Faculty of Agriculture and Food University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

²Student Doctoral Study at the European University Study at the Doctoral School of the University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, Osijek, Croatia

Abstract

Introduction: The labeling and declaration of bee products is a legal obligation when the product is placed on the market. Therefore, this area is regulated by a set of national, regional and international regulations.

Aim and task of the paper: The aim of the paper was to analyze international and national regulations in the field of labeling and declaring of bee products.

Results: There are numerous national and international regulations that determine the way of declaring and labeling bee products. At the international level, the standards of the Codex of Alimentarius have been applied for a long time. At the end of the 20th century, the European Union began to establish legislation to regulate this area. In 2001, the Council of the European Union adopted Honey Directive 2001/110/EC, which was amended in 2014. related to this topic.

This Directive is related to General Regulation 1169/2011. on the provision of food information to consumers. Common to all regulations is to apply mandatory elements of bee products labeling. In Bosnia and Herzegovina, the rules on honey and bee products from 2009. were adopted by the Council of Ministers of BiH. Other food related legislation is also used and in the use of bee products is mandatory.

Conclusion: When the quality of honey is concerned, legislation has been established but there is still numerous of deficiency. Other bee products such as royal jelly, bee venom, pollen and wax are still not standardized and regulated in the European Union and Bosnia and Herzegovina. There are exceptions of certain states as well as companies. The most difficult to regulate the labeling and declaration of pollen due to its biodiversity.

Keywords: bee products, EU legislation, BiH legislation

PLAN MONITORINGA KVALITETA MEDA NA TRŽIŠTU BOSNE I HERCEGOVINE ZA 2017. GODINU

Dragan Brenjo, Džemil Hajrić, Ljubica Marić, Drago S. Sando, Nijaz Bajramović

Agencija za sigurnost/bezbjednost hrane BiH, Kneza Višeslava bb, 88000 Mostar, BiHbrenjo@fsa.gov.ba

Sažetak

Brojne teškoće koje su prisutne u sadašnjim uslovima proizvodnje i prerade pčelinjih proizvoda naročito su izražene u području postizanja dovoljnih količina, standardizaciji kvaliteta, nedovoljnoj informisanosti o mogućnostima upotrebe savremenih tehnologija, ali i prisutno patvorenje meda, pri čemu je najgori slučaj korištenje invertnog šećera ili glukozno-fruktoznog sirupa te njegovo deklarisanje kao meda. U radu je predstavljen plan monitoring kvaliteta meda na tržištu BiH u 2017. godini koji je pripremila Agencija za sigurnost/bezbjednost hrane BiH (u daljem tekstu: Agencija). Monitoring obuhvata nekoliko faza: metode uzimanja uzoraka, metode fizičkih i hemijskih ispitivanja radi provjere kvaliteta meda i eventualnu procjenu rizika.

Ključne riječi: med, monitoring, patvorenje

MONITORING PLAN OF HONEY QUALITY ON MARKET OF BOSNIA AND HERZEGOVINA IN 2017

Dragan Brenjo, Dzemil Hajric, Ljubica Maric, Drago S. Sando, Nijaz Bajramovic

Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina, Kneza Visislava bb, 88000 Mostar, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Numerous difficulties in today's conditions of production and processing of bee products are especially expressed in the area of sufficient amounts ensuring, quality standardization and lack of information on possibility of modern technologies use. There is also adulteration of honey and the worse case is use of inverted sugar or glucose-fructose syrup and its labelling as honey.

Monitoring plan of honey quality on market of Bosnia and Herzegovina in 2017 prepared by Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina (Agency) is presented in the paper. Monitoring comprises few phases: sampling methods, methods of physical and chemical testing in order to control honey quality and possible risk assessment.

Keywords: honey, monitoring, adulteration

1. UVOD

Pčelarstvo je značajna djelatnost u BiH, zbog bogatstva flore, tradicije u pčelarenju i navika u konzumiranju meda. Osim meda značajan potencijal predstavljaju i ostali pčelinji proizvodi: polen, propolis, vosak, matična mliječ, a u posljednje vrijeme i pčelinji otrov. Prerada ovih pčelinjih proizvoda poseban je izazov za struku u području tehnologije, apiterapije, farmacije, medicine, funkcionalnih prehrambenih i dijetetskih proizvoda, kozmetike i drugih djelatnosti.

Brojne teškoće koje su prisutne u sadašnjim uslovima proizvodnje i prerade pčelinjih proizvoda naročito su izražene u području postizanja dovoljnih količina, standardizaciji kvaliteta, ali i nedovoljnoj

informisanosti o mogućnostima upotrebe savremenih tehnologija, organizaciji prodaje i distribucije proizvoda i slično.

Poseban problem je prisutno patvorenje meda, a najgori slučaj je korištenje invertnog šećera ili glukozno-fruktoznog sirupa te njegovo deklarisanje kao meda. Primjena savremenih normi kvaliteta su uslovi koje treba uspostaviti što prije, kao formalna, neformalna i informativna edukacija, kroz grupni i pojedinačni rad, kojim se teži ka postizanju standardizovanog kvaliteta, a time i tržišno konkurentnih proizvoda na domaćem i inostranom tržištu (Jašić 2016).

Prirodni kapaciteti za proizvodnju meda u Bosni i Hercegovini su znatno veći od količine meda koja se posljednjih godina iznosi na tržište. Izrazito bogata

flora (oko 3.700 biljnih vrsta), pogodna i čista okolina, uključujući tradiciju, čine odlične preduslove za proizvodnju visokokvalitetnog meda.

Statistički podaci o proizvodnji i potrošnji meda su nepotpuni i nesigurni, znatna količina se proizvodi i troši „na crno“ (procjene govore da čak 40-60 % ukupne proizvodnje na domaće tržište dolazi van zvaničnih tokova), što ne samo da umanjuje mogućnost preciznijeg vođenja statistike o medu i drugim pčelinjim proizvodima nego i otvara realne mogućnosti potrošnje nekvalitetnog (vještačkog) meda.

Bosansko-hercegovačka proizvodnja daje tek nešto više od 1 % proizvedene količine meda u Evropi. Tržište meda EU je otvoreno i veoma značajno za Bosnu i Hercegovinu (proizvodnja meda u EU zadovoljava svega 55 % ukupnih potreba) (Hodžić 2016).

Po zvaničnim podacima, dostavljenim Agenciji od strane Spoljnotrgovinske komore BiH, izvoz meda u posljednje tri godine je rastao dok je uvoz meda u BiH u istom period u opadanju. Međutim pokrivenost izvoza je još uvijek veoma mala u odnosu na količine uvezenog meda. Tako je tokom 2014. godine uvezeno 222.513 kg meda vrijednosti 1.891.850 KM dok je izvezeno 1.474 kg vrijednosti 37.813 KM. U 2015. godini je uvezeno 181.202 kg u vrijednosti 1.674.354 KM a izvezeno 2.270 kg vrijednosti 72.186 KM. Tokom 2016. godine uvoz meda je iznosio 182.151 kg vrijednosti 1.249.288 KM a izvezeno je 6.829 kg vrijednosti 131.530 KM (STK BiH 2017.)

Med predstavlja vrlo složen sistem koji zauzima posebno mjesto u različitim kulturama u istoriji čovječanstva gdje je korišten kao hrana i kao lijek. Sastav i svojstva meda zavise od brojnih faktora, prije svega o biljnim vrstama, klimatskim uslovima, uslovima okoline i dr., a većinom ga čine ugljenihidrati, voda, proteini, aminokiseline, enzimi, vitamini, minerali, arome i brojne druge materije u manjim količinama koje pčele svojom aktivnošću unose u med i koje se u medu nalaze u relativno malim količinama te čine med posebnim i vrijednim proizvodom.

Med je, zbog cijene ali i zbog dostupnosti, odnosno povećane potražnje, podložan patvorenju.

Patvorenje meda može biti vezano i za neodgovarajuće deklarisanje određene vrste meda s obzirom na porijeklo, način dobijanja ili obradu meda.

Osim toga, na tržištu se pojavljuje i na druge načine patvoren med, što predstavlja problem kako kupcima tako i proizvođačima meda. Danas su u cilju utvrđivanja patvorenja hrane, time i meda, razvijene brojne metode (Šubarić i sar. 2016).

Za validaciju kvaliteta meda izuzetno je značajna fizičko-hemijska analiza, koja ukazuje da li je med u granicama propisanog kvaliteta. S druge strane, analiza HMF-a i drugih štetnih sastojaka kao što su ostaci lijekova i pesticida te kontaminanata iz okoline mogu dati doprinos poboljšanju pčelarenja i osiguranju zdravlja ljudi.

Najčešći nedostaci kvaliteta meda su: niska aktivnost dijastaze, visok sadržaj HMF-a, visok procenat saharoze i nizak procenat redukujućih šećera.

Izrada plana monitoringa kvaliteta meda na tržištu BiH u 2017. godini ima za cilj: zaštitu zdravlja potrošača, utvrditi da li se poljoprivredni proizvođači u BiH pridržavaju dobre poljoprivredne prakse, spriječiti moguće barijere pri izvozu i uvozu meda i proizvoda od meda, procijeniti rizik izloženosti potrošača od patvorenog meda kao i preduzimanje administrativnih mjera

2. HIGIJENSKA ISPRAVNOST I SVOJSTVA MEDA

Pod higijensku ispravnost meda smatra se da je med higijenski ispravan za javnu potrošnju ako je dobijen iz pčelinjeg društva koje ne boluje od zaraznih bolesti pčela i ako je organoleptički nepromjenjen i higijenski ispravan. Za higijenski neispravan za javnu potrošnju smatra se med koji je dobijen iz pčelinjaka u kome je utvrđena kuga pčelinjeg legla, akaroza i nozemoza, zatim med koji je sakupljen sa cvjetova biljaka vrste azaleja, rododendrona i gorska lovorika, ako je mehanički zagađen stranim primjesama, ako je obojen ili konzerviran hemijskim sredstvima koji snižavaju kiselost, ako je pljesniv, ako je zahvaćen mliječno-kiselinskim ili sirćetno-kiselinskim vrenjem, ako ima nesvojestven miris i okus, sadrži antimikrobne lijekove i slično (Teodorović i sar. 2012).

Ugljeni hidrati su glavni sastojak meda i čine 95-99% suve materije. Količina i odnos pojedinih šećera zavisi od biljke iz koje potiču, intenziteta lučenja i sastava nektara, klimatskih uslova, fiziološkog stanja, rase pčela kao i snage pčelinjeg društva. Med sadrži razne vrste šećera, najviše glukozu i fruktozu (redukujući šećeri) kao i druge sastojke poput organskih kiselina, lipide, minerale, bjelančevine, enzime i čvrste čestice koje ulaze u sastav meda. Od disaharida med sadrži maltozu, izomaltozu, saharozu, trehalozu, i dr. Određivanje procenta saharoze je važan podatak, jer se na osnovu toga može utvrditi eventualno falsifikovanje meda (usljed ishrane pčela saharozom ili direktnog dodavanja šećera u med). Oligosaharidi su sadržani u malim količinama, kao što je erloza,

malotrioza, rafinoza. (moguća pojava kod patvorenja meda).

2.1. Fizička svojstva meda

U fizička svojstva meda ubrajaju se: elektroprovodljivost, optička svojstva, koeficijent refrakcije, specifična težina, viskozitet, kristalizacija, koji su u direktnoj vezi s njegovim hemijskim sastavom.

Elektroprovodljivost zavisi od mineralnih materija i kiselina u medu, što je njihov udio veći veća je i elektroprovodljivost, što može biti dobar kriterijum za procjenu porijekla meda.

Optička aktivnost zavisi od odnosa između ugljenih hidrata. Fruktosa skreće ravan polarizovane svjetlosti ulijevo, a glukoza, disaharidi, trisaharidii viši oligosaharidi-udesno. Najveći uticaj na optičku aktivnost ima odnos glukoze i fruktoze i količine oligosaharida, mjerenje aktivnosti šećera, može koristiti za razlikovanje nektarnog meda od medljikovca.

Koeficijent refrakcije i specifična težina su u direktnoj vezi sa količinom vode u medu dok viskozitet zavisi od sastava meda, a posebno od procenta vode.

Higroskopnost meda je pospješena velikom količinom šećera, u zavisnosti od relativne vlažnosti vazduha med upija ili oslobađa vodu i proces traje do uspostavljanja ravnoteže, apsorpcija vode može pospješiti fermentacione procese koji mogu izmjeniti svojstva meda a kristalizacija je prirodno svojstvo meda i zavisi od njegovog sastava i uslova čuvanja.

2.1. Senzorna svojstva meda

Od senzornih svojstava boja meda varira od skoro bezbojene do tamno braon, čiji okus i aroma variraju zavisno o biljnoj vrsti. Svjetlije boje je bagremov med, a tamnomrke boje je kestenov med. Med postaje svjetliji prilikom kristalizacije ali stajanjem potamni. Usljed prekomjernog zagrijavanja stvaraju se veće količine HMF-a, koji može dovesti do nepoželjne promjene boje meda.

Miris meda zavisi od biljne vrste od koje potiču, kao i od različitih karbonilnih jedinjenja, alkohola i estera organskih kiselina. Ukus meda je sladak i određuju ga odnos između fruktoze i glukoze, organskih kiselina i aminokiselina. Kod pojedinih vrsta kao što je kestenov med ukus je ngorak.

Med predstavlja jedinstven proizvod, zbog načina dobijanja, njegove stabilnosti i svojstava. U svim definicijama jasno je naglašeno da je med u potpunosti prirodan proizvod koji se ne može proizvoditi bez

pčele. Ipak svako odstupanje vrijednosti ukazuje na potrebu:

- procjene rizika za potrošače tog proizvoda,
- upozorenja proizvođačima meda da primjenjuju skup procedura kojima se upravlja u uslovima primarne proizvodnje i obezbjeđuje osnov za proizvodnju sigurnih, bezbjednih prehrambenih proizvoda u skladu s dobrom poljoprivrednom praksom i
- preporuku inspekcijskim službama da pojačaju kontrolu meda kod kojih je analizom utvrđeno da se radi o patvorenom medu i proizvođačima koji tim proizvodima snabdijevaju tržište.

2.2. Rezultati laboratorijskih analiza meda za period 2011-2016. godina

Tokom 2011. godine ukupno su urađene 842 analize, od čega 20 (2,38% od analiziranih) uzoraka nije odgovaralo. Najčešći uzrok neispravnosti bio je neodgovarajući sastav, gdje je bilo 8,41% neodgovarajućih uzoraka. U 2012. godini urađeno je 240 analiza, od čega 15 (6,2% od analiziranih) uzoraka nije odgovaralo. Najčešći uzrok neispravnosti je u oblasti ostalih i mikrobioloških analiza.

U 2013. godini analizirano je 56 uzoraka na mikrobiološke i 74 uzoraka na fizičko-hemijske parametre od čega nije odgovaralo 13 uzoraka (17,56%) na fizičko-hemijske parametre. Uzrok neispravnosti bio je neodgovarajući sastav.

Analize meda tokom 2014. godine rađene su na 49 uzoraka na mikrobiološke i 191 uzorak na fizičko-hemijske parametre, od čega nisu odgovarala četiri uzorka (8,16%) na mikrobiološke parametre i tri uzorka (1,57%) na fizičko-hemijske parametre. Uzrok neispravnosti kada su u pitanju mikrobiološke analize bilo je prisustvo plijesni, a kada su u pitanju fizičko-hemijski parametri uzrok neispravnosti bio je neodgovarajući sastav.

Tokom 2015. godine je urađeno 664 analize. Nije bilo uzoraka koji nisu u skladu sa važećim propisima. U 2016. godine ukupno je analizirano 193 uzorka, od čega 40 uzoraka (20,73%) nije bilo u skladu sa važećim propisima. Prema raspoloživim podacima dostupnim iz Republike Srpske, u toku dva mjeseca uzeto je 19 uzoraka meda, u kojim je vršena provjera sadržaja HMF, aktivnosti diastaze, sadržaja redukovanih šećera glukoze, fruktoze, saharoze, kao osnovnih parametara kvaliteta. Od 19 ispitanih uzoraka u osam uzoraka je utvrđeno da proizvodi nisu u skladu sa važećim propisima.

3. MATERIJAL I PLANIRANE METODE RADA

Plan monitoringa obuhvata nekoliko faza: uzorkovanje tj metode uzimanja uzoraka, metode fizičkih i hemijskih ispitivanja radi provjere kvaliteta meda, eventualnu procjenu rizika, pisanje izvještaja po dostavljenim laboratorijskim nalazima kao i godišnjeg izvještaja.

3.1. Zakonski osnov

Prilikom izrade Plana monitoringa kvaliteta meda korišteni su sljedeći propisi koji u Bosni i Hercegovini uređuju Planom predviđene aktivnosti: Zakon o hrani („Službeni glasnik BiH“, broj 50/04), Pravilnik o pružanju informacija potrošačima o hrani („Službeni glasnik BiH“, broj 68/13), Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Službeni glasnik BiH“, br. 37/09, 65/10 i 25/11), Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09), Pravilnik o službenim kontrolama koje se provode radi verifikacije postupanja u skladu s odredbama propisa o hrani i hrani za životinje te propisa o zdravlju i dobrobiti životinja („Službeni glasnik BiH“, broj 05/13) i Pravilnik o provođenju plana praćenja-monitoringa hrane („Službeni glasnik BiH“, broj 21/11).

3.2. Opšti zahtjevi za izvođenje monitoringa kvaliteta meda

Prvi od zahtjeva za izvođenje monitoringa kvalitete meda je uzimanje uzoraka gdje se uzorci meda i drugih pčelinjih proizvoda prilikom vršenja inspeksijskog nadzora, mogu uzeti u fazi proizvodnje, prerade, obrade i distribucije. Uzeti uzorak za ispitivanje mora predstavljati prosječan sastav cjelokupne količine proizvoda od kojeg se uzorak uzima.

Takođe, mora se voditi računa o proizvodnoj seriji. Pod proizvodnom serijom prema Pravilniku o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09), podrazumjeva se odgovarajuća količina proizvoda iste vrste, proizvedena istog dana, odgovarajuće zapremine, sa obaveznom oznakom za identifikaciju. Mora se voditi računa i o ambalažnom jedinicom meda i drugih pčelinjih proizvoda gdje se podrazumjevaju utvrđene količine proizvoda iste vrste, upakovane u pojedinačna pakovanja, odgovarajuće zapremine, s obaveznom oznakom za identifikaciju.

Potrebno je da uzorak za ispitivanje proizvoda čine najmanje tri identične ambalažne jedinice od ukupno uzetog uzorka, s tim da te jedinice moraju biti

identičnog sastava i jednake zapremine. Uzorak se pakuje u tegle ili plastične sudove koje se zatvaraju čistim i suvim zatvaračima i označavaju tako da se oznaka ne može lako skinuti i izbrisati, a zatim se u njih utiskuje službeni pečat ili stavlja plomba. Uzorci se čuvaju pod uslovima propisanim Pravilnikom o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09). Ako su proizvodi upakovani u originalne ambalažne jedinice manjih zapremina ili masa, uzeti uzorak može biti svaka nasumice uzeta pojedinačna jedinica. Broj jedinica uzetog uzorka za ispitivanje zavisi od vrste proizvoda i veličine proizvodne serije, odnosno pošiljke. Broj jedinica uzetog uzorka utvrđuje se na osnovu parametara propisanih u Aneksu I. Poglavlje II, Odjeljak A Pravilnika o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09). Ako svaki uzeti uzorak meda ukupno iznosi više od tri ambalažne jedinice, od njih se formira jedan uzorak, pri čemu se svaku ambalažnu jedinicu uzorak mora imati istu mogućnost da bude izdvojena kao ambalažna jedinica uzorka uzetog za ispitivanje. Za uzimanje uzoraka meda iz kante ili bačve koristi se metalna sonda, sa odjeljcima, koja se sastoji od dvije koncentrične cijevi koje ulaze jedna u drugu. Unutrašnja cijev sonde ima ručicu čijim se okretanjem za 90° sonda može zatvoriti. Uzorak meda uzima se tako što se zatvorena, čista i osušena sonda potopi u med do kraja zajedničkog otvora. U medu se sonda otvori pa zatvori i sa uzetim uzorkom izvuče iz proizvoda.

Pravilnikom o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09), propisani su kriterijumi za sastav i svojstva meda koji se stavlja na tržište ili se koristi kao sirovina u proizvodnji drugih prehrambenih proizvoda namjenjenih ishrani ljudi. Proizvodi za koje se ustanovi da na osnovu laboratorijskih analiza, vrijednosti parametara nisu u granicama referentnih vrijednosti, nije dozvoljeno staviti na tržište Bosne i Hercegovine, i potrebno je preduzimati mjere u smislu povlačenja s tržišta, uništavanja ili podnošenja prekršajne prijave, te pojačati nadzor proizvođača ili isporučioća proizvoda. Monitoring će se provoditi uzorkovanjem proizvoda prema planu iz Tabele 3. kod pravnih subjekata koji vrše otkup, preradu, uvoz ili izvoz meda, iste dostaviti odabranoj akreditovanoj laboratoriji radi analize na kvalitet meda, Tabela 2.

Metode uzimanja uzoraka navedene u Aneksu I, Pravilnika o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09).

4. PREDSTAVLJANJE REZULTATA I DISKUSIJA

4.1. Uzorkovanje

Uzorkovanje će se provoditi s ciljem utvrđivanja kvaliteta meda s obzirom na fizičko-hemijske karakteristike tj. određivanje hidroksimetilfurfurola HMF, aktivnost dijastaze, određivanje redukovanih šećera, saharoze, vode u medu, materija nerastvorljivih u vodi, pepela, kiselosti i električne provodljivosti. Monitoring će se provesti uzorkovanjem 80 uzoraka meda.

Tabela 1. Plan Monitoringa kvaliteta po vrstama meda na tržištu BiH za 2017. godinu

Vrsta proizvoda	Broj uzoraka			Period uzorkovanja
	domaće	uvoz	ukupno	
Sortni-monoflorni med: Bagremov med	9	3	12	IX –X mjesec
Med od žalfije	7	3	10	IX –X mjesec
Kestenov med	8	3	11	IX –X mjesec
Med od vrijeska	8	3	11	IX –X mjesec
Cvijetnipoliflorni med (od više biljnih vrsta, livadski med)	8	4	12	IX –X mjesec
Medljikovac(jela, smreka ili bor)	8	4	12	IX –X mjesec
Med u komadima saća	8	4	12	IX –X mjesec
Ukupno	56	24	80	

Tokom septembra i oktobra 2017. godine uzorkovat će se vrste meda navedene u Tabeli 1.

Uzimanje uzoraka je ravnomjerno raspoređeno po entitetima BiH i Brčko Distrikta BiH kako bi obuhvatili cijelu teritoriju Bosne i Hercegovine.

Tabela 2. Pregled uzorkovanja po entitetima

Republika Srpska	36	45%
Federacija BiH	36	45%
Brčko Distrikt	8	10%
Ukupno	80	100%

Broj uzoraka određen je kao minimum, te je isti moguće promijeniti i ažurirati u skladu s trenutnom situacijom i raspoloživim budžetom. Takođe, moguće je očekivati da će broj uzoraka biti uvećan. Raspored uzoraka prema vrsti proizvoda, broju uzoraka i periodu uzorkovanja prikazan je u Tabeli 1.

4.2. Analiza uzorka

Operativni plan je sastavni dio Monitoringa. Istim su razrađeni precizni parametri koji uključuju mjesto uzorkovanja (grad), lokaciju uzorkovanja (primarna proizvodnja, promet), vrijeme uzorkovanja, vrstu proizvoda, broj uzoraka po vrsti proizvoda i period uzorkovanja.

Tabela 2. Planirane metode fizičkih i hemijskih analiza meda obuhvaćene Monitoringom u 2017.godini

Vrsta ispitivanja	Metoda ispitivanja	Referentna vrijednost
Određivanje hidroksimetilfurfurola, HMF	-Fotometrijska metoda po Winkleru; -Metoda na dvije talasne dužine po White-u.	Ne više od 40 mg/kg
Određivanje aktivnosti dijastaze	Metoda se zasniva na hidrolizi 1% rastvora skroba enzimom iz 1g meda u toku jednog sata na temperaturi od 40 °C.	Ne manje od 8 mg/kg
Određivanje redukovanih šećera	-Metoda s Fehlingovim rastvorima; -Metoda volumetrijski po Luff-Schoorlu	-Nektarin med-ne manje od 60 g/100 g; -Medljikovac, mješani med ne manje od 45 g/100 g
Određivanje saharoze	Metoda se zasniva na hidrolizi saharoze, redukciji Fehlingovog rastvora titracijom s redukovanim šećerima iz hidrolizata meda uz metilen-plavo.	- Ne više od 5 g/100 g; - osim izuzetaka nabrojanih u tabeli Anexa II, tačka b)
Određivanje vode u medu	-Refraktometrijsko određivanje; -Određivanje vode metodom sušenja, standardni postupak.	Općenito- ne više od 20%; - vrijesak ne više od 2%
Određivanje materija nerastvorljivih u vodi	Gravimetrijska metoda.	Općenito- ne više od 0,1 g/100 g; -za topljeni ili muljani med ne više od 0,5 g/100g
Određivanje pepela	Princip ove metode zasniva se na postupku sagorijevanja uzorka na 600°C do konstantne mase.	Općenito- ne više od 0,6 g/100 g i medljikovac-ne više od 1,2 g/100 g
Određivanje kiselosti	Uzorak se titrira u prisustvu fenolftaleina rastvorom 0.1 mol/l natrijum-hidroksida do pojave svijetlo ružičaste boje.	Ne više od 50 milieqv. kis./1000 g
Određivanje električne provodljivosti	Metoda je validna za određivanje električne provodljivosti u medu u rasponu od 0,1 do 3miliSimens/cm (mS ⁻¹).	Ne više od 0,8 mS/cm; Medljikovac i med od kestena te njihove mješavine, osim izuzetaka nabrojanih u tabeli Anexa II, ne manje od 0,8 mS/cm

Monitoring će se realizovati na osnovu provedenog javnog tendera u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama („Službeni glasnik BiH“, broj 39/14) odabirom najpovoljnijeg ponuđača.

Odabrana laboratorija za vršenje analiza u svrhu provođenja monitoringa mora ispunjavati minimalne uslove u što spada: tehnička i kadrovska opremljenost laboratorija treba biti u skladu sa standardom ISO 17025, laboratorije treba da imaju na raspolaganju obavezno učestvovanje u međunarodnom Proficiency testu (PT) i da su akreditovane u skladu sa standardom ISO 17025.

4.3. Izvještavanje

Laboratorije koji učestvuju u Monitoringu su obavezne izvršiti analizu uzorka najkasnije 10 dana od prijema uzorka i obavijestiti Agenciju o rezultatima analize, odnosno kod neispravnog uzorka neposredno nakon dobijenog rezultata analize izvijestiti Agenciju.

5. ZAKLJUČAK

Agencija će, na osnovu dobijenih rezultata laboratorijskih analiza uzoraka, u okviru Plana monitoringa, izvršiti procjenu rizika, na osnovu kojih će pripremiti i dostaviti preporuke, nadležnim inspekcijskim organima entiteta, Brčko distrikta BiH, kantona, gradova i opština, za preduzimanje mjera u skladu sa važećim propisima.

Agencija će takođe, dostaviti detaljan izvještaj Savjetu ministara Bosne i Hercegovine kao i drugim nadležnim institucijama o provedenim aktivnostima. Putem sredstava javnog informisanja i svoje web stranice www.fsa.gov.ba, u skladu sa važećim propisima, Agencija će informisati potrošače i cjelokupnu javnost o rezultatima laboratorijskih analiza a posebno kod eventualnih uzoraka kod kojih je utvrđena neusklađenost sa važećim propisima.

Literatura

1. Hodžić K., Proizvodnja ipotrošnja meda u Bosni i Hercegovini (2016), Zbornik radova i sažetaka sa kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima -sa međunarodnim učešćem -Pčelarstvo i pčelinji proizvodi, Tuzla.
2. Jašić M., (2016), predgovor Zbornika radova i sažetaka sa kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima -sa međunarodnim učešćem -Pčelarstvo i pčelinji proizvodi, Tuzla
3. Vijeće ministara BiH (2009) Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09).http://www.fsa.gov.ba/fsa/images/pravni-propisi/bs-Pravilnik_o_medu_i_drugim_p%C4%8Delinjim_proizvodima_37-09.pdf
4. Vijeće ministara BiH Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Službeni glasnik BiH“, br. 37/09, 65/10 i 25/11).
5. Spoljnotrgovinska komora Bosne i Hercegovine (2017). Službeni podaci dostavljeni na zahtjev ASH BiH.
6. Šbarić D., Jozinović A., Babić J., Ačkar Đ., (2016), Kvaliteta i patvorenje meda (2016), Zbornik radova i sažetaka sa kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima -sa međunarodnim učešćem -Pčelarstvo i pčelinji proizvodi, Tuzla.
7. Teodorović V., Bunčić O., Karabasil N., Dimitrijević M., Vasilev D., (2012), praktikum Higijena i tehnologija mesa Beogra

STANJE I ZDRAVSTVENI PROBLEMI U PČELARSTVU PELAGONISKOG REGIONA REPUBLIKE MAKEDONIJE

Boris Angelkov¹, Liljana Dojčinovski²

¹Centar za obuku i primjenu sistema za bezbednost i kakvoću hrane i nutricionizma, Makedonsko naučno društvo, Bitola, R. Makedonija

²Nestle, Bakersfelde, California, USA e mail borisangelkov@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Pelagoniski region, od davnina pa do danas nije bio poznat samo kao žitnica Makedonije, već i kao region pogodan za pčelarenje. Tako je pčelarska udruga „Nektar“ iz Bitole, prije raspada SFR Jugoslavije brojala oko 260 članova od kojih su većina bili profesionalno opredijeljeni da se bave ovom biblijskom aktivnošću ljudi. Danas ima oko 100 aktivnih pčelara koji uprkos velikim poteškoćama sa epizootiološkog i klimatsko-metereološkog aspekta uspijevaju da opstaju.

Cilj i zadatak rada: Prikupiti podatke i prezentovati stanje i zdravstvene probleme u pčelarstvu pelagoniskog regiona Republike Makedonije.

Rezultati: Dok su se ranije borili sa evropskom i američkom truleži i klasičnom nozemozom (*Nosema apis*), danas se suvremeni pčelari bore sa varoom novom vrstom krpelja (*Varoa jacobsoni*) i 17 novih virusnih bolesti. Zadnjih nekoliko godina pčelarstvo pelagoniskog regiona suočeno je i sa izuzetno lošim vremenskim klimatskim promjenama koje su dovele do minimalne proizvodnje meda, kao što je slučaj ove sezone. Termini cvijetanja dendro i ostale medonosne flore su se bitno promijenili što je izuzetno značajno za pčelarenje.

Zaključci i preporuke: Sve promjene zahtijevaju uvođenje novih tehnologija u pčelarenju kao što je primjena: sms vaga, zamjena matica, dvomatično pčelarenje, mobilno pčelarstvo, uvođenje dobre pčelarske prakse i unapređenje monitoringa kvalitete pčelinjih društava.

Ključne riječi: pčelarstvo, Pelagonija, epizootiološki faktori, klimatsko-meteorološki faktori.

STATUS AND HEALTH ISSUES IN BEEKEEPING PELAGONIA REGION OF MACEDONIA

Boris Angelkov¹, Liljana Dojčinovski²

¹Center for Training and Application of Food Safety and Quality System and Nutrition, Macedonian Scientific Society, Bitola, R. Macedonia

²Nestle, Bakersfelde, California, USA

Abstract

Introduction: The Pelagonia region, from ancient times to today, was not only known as a grain mill in Macedonia, but also as a region suitable for beekeeping. Thus beekeeping association "Nektar" from Bitola, prior to the dissolution of Yugoslavia numbered about 260 members, of whom most were professionally committed to dealing with this biblical activity people. Today there are about 100 active beekeepers who, despite the great difficulties of the epizootic and climatic-metereological aspects, manage to survive.

Aim and task: Collect data and present the state and health problems in bee-keeping in the Pelagonia region of Macedonia.

Results: While the earlier fight with European and American classic rot and Nosema (*Nosema apis*), today the modern beekeepers struggling with varroa new strain of acarid (*Varoa jacobsoni*). and new 17 viral diseases. In the past few years beekeeping of the Pelagonia region has been faced with extremely bad climate weather changes that have led to minimal honey production, as is the case this season. The terms of flowering dendro and other honeysuckle flora have changed significantly, which is extremely important for beekeeping.

Conclusions and recommendations: All changes require the introduction of new technologies in beekeeping such as the use of: sms scales, maternal replacement, bi-bee beekeeping, mobile beekeeping, introduction of good beekeeping practices and improved quality monitoring of bee-keeping companies.

Keywords: beekeeping, Pelagonia, epizootic factors, climatic-meteorological factors., Pelagonia, epizootic factors, climatic-meteorological factors.

FORMALNO, NEFORMALNO I INFORMALNO OBRAZOVANJE U PČELARSTVU I PROIZVODNJI PČELINJIH PROIZVODA

Lejla Spiljak¹, Zlatko Puskadija², Midhat Jasic³, Almir Toroman¹ i Enver Karahmet¹

¹Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu;

²Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayer Osijek, Hrvatska;

³Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli,

biber.lejla@gmail.com

Sažetak

Uvod: Najznačajniji proces kod svake vrste ljudske djelatnosti je edukacija i cjeloživotno učenje. U pčelarstvu je posebno izraženo zbog posebnog utjecaja senzitivnosti na vještine i znanja na postiznje rezultata i prinosa.

Cilj i zadatak rada: Procijeniti postojeće stanje edukacije i dati prijedlog koncepcije za sektor pčelarstva i proizvodnje pčelinjih proizvoda.

Rezultati i rasprava: U pčelarstvu je potrebno urediti i organizirati sve forme edukacije: formalnu, neformalnu i informativnu. Edukacija i trening se izvode za različite grupe polaznika, a to su: pčelari početnici odnosno osobe koje se namjeravaju baviti pčelarstvom, pčelari amateri i pčelari profesionalci. Kod pčelara profesionalaca potrebno je urediti specijalizacije, kao što su: proizvodnja matica i matične mliječi, proizvodnja propolisa, polena, pčelinjeg otrova te prerada voska itd. Općenito svim pčelarima je potrebno uvođenje cjeloživotne kontinuirane edukacije i treninga koju bi izvodili kompetentni i kvalificirani edukatori. Na svim razinama neophodna je edukacija o biologiji i životnim ciklusima pčele kao i teme vezane za savremene tehnologije stacionarnog i mobilnog pčelarenja te dobre pčelarske prakse (GBP).

Za bavljenje pčelarstvom potrebna je prethodna edukacija budućih pčelara koja je zakonski uređena i koju izvode kvalificirane i kompetentne osobe kao i ovlaštene institucije. Posebna obuka treba da je za pčelare amatere i profesionalne (full daily) pčelare. Kod pčelara amatera i profesionalaca akcenat treba biti i na oblastima koje pčelari nedovoljno poznaju kao što su: zaštite pčela od bolesti i predatora, poboljšanje zdravstvene sigurnosti sa aspekta rezidua pesticida i veterinarskih lijekova, edukacija u vezi oprašivanja biljaka, postupcima selekcije i uzgoja matice kao i kontrole i monitoringa genetike pčelinje zajednice, analizama pčelinjih proizvoda sa aspekta patvorenja, unapređenju kvaliteta u području tehnologije proizvoda sa dodanom vrijednosti. Od općih tema poznavanje postupka zaštite pčelinjih proizvoda sa geografskim porijeklom su izrada marketing plana.

Zaključak: Poboljšanje pčelarske djelatnosti najlakše i efikasno se postiže uspostavljanjem formalne i neformalne edukacije počev od obdaništa, osnovnog, srednjeg i visokog obrazovanja ali i u državnim institucijama i pčelarskim udrugama. Osnova dobre edukacije i obuke u pčelarstvu je edukacija edukatora i trenera. U tom pogledu potrebno je uspostaviti kurikulume za formalnu i neformalnu kontinuiranu edukaciju na svim razinama koji su prilagođeni posebno svakoj populacijskoj grupi.

Ključne riječi: formalno, neformalno i informalno obrazovanje, pčelarstvo pčelinji proizvodi.

FORMAL, NONFORMAL AND INFORMAL EDUCATION IN BEEKEEPING AND BEE PRODUCTS PRODUCING

Lejla Spiljak¹, Zlatko Puskadija², Midhat Jasic³, Almir Toroman¹ i Enver Karahmet¹

¹Faculty of Agriculture and Food of the University of Sarajevo;

²Faculty of Agriculture, J.J. Strossmayer Osijek, Croatia;

³Faculty of Technology, University of Tuzla,

biber.lejla@gmail.com

Abstract

Introduction: The most important process in every kind of human activity is education and lifelong learning. Beekeeping is especially pronounced due to the special influence of sensitivity on skills and knowledge on achieving results and yields.

Objectives and task: To evaluate the existing state of education and to propose concept for the beekeeping sector

and the production of bee products.

Results and discussion: Beekeepers need to tidy up and organize all forms of education: formal, informal and informative. Education and training are carried out for different groups of participants namely: beginner beekeepers, or people who are planning to deal with beekeeping, amateur beekeepers and professional beekeepers. For professionals beekeepers need to regulate specializations, such as: production of bee queen and royal jelly, production of propolis, pollen, bee venom, and processing of wax, etc. In general, all beekeepers need the introduction of lifelong continuous education and training that will be carried out by competent and skilled educators. At all levels education topic of biology and life cycle of bees is necessary as well as topics related to modern technologies of stationary and mobile beekeeping and good beekeeping practice (GBP).

Beekeeping requires previous education of future beekeepers that is legally regulated and carried out by qualified and competent persons as well as authorized institutions. Special training should be for beekeepers amateur and full daily beekeepers. In beekeepers of amateurs and professionals, emphasis should also be placed on areas that beekeepers are not well known, such as topic: the protection of bees from diseases and predators, the improvement of health safety with regard to pesticide residues and veterinary drugs, education on plant pollination, procedure of queen selection and breeding, as well as control and monitoring of the genetics of the bee colony, analysis of bee products from the aspect of adulteration, quality improvement, and the field of added value technology. The general topics are the knowledge of the procedure for the protection of bee products with geographical origin and marketing plan development.

Conclusion: The improvement of beekeeping activity is most effectively and efficiently achieved through the establishment of formal and informal education starting from kindergarten, primary, secondary and higher education, but also in state institutions and beekeeping associations. The basis of good education and training in beekeeping is the education of educators and trainers. In this respect it is necessary to establish curricula for formal and nonformal continuous education at all levels that are tailored specifically to each population group.

Keywords: formal, non-formal and informal education, bee-keeping, bee products.

KORIŠTENJE MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA U DOMAĆINSTVU

Nadira Duraković

Business-Educa, Centar za edukaciju i poslovno savjetovanje, Rasima Terzića, Gradačac, Bosna i Hercegovina
inanadira_durakovic@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Med nalazi najveću primjenu u domaćinstvu za pripremu različitih gastronomskih specijaliteta. Može se koristiti kao dodatak prehrani u cilju nadoknade energetskih potreba ali i u apiterapiji i narodnoj medicini u cilju prevencije i podrške liječenju određenih bolesti.

Cilj istraživanja: Istraživanje je imalo za cilj prikupljanje, analizu i obradu podataka u svrhu utvrđivanja obima primjene meda i drugih pčelinjih proizvoda u domaćinstvu.

Rezultati istraživanja: Ispitivanje tržišta je određeno kroz profil kupaca u različitoj demografskoj i geografskoj segmentaciji tržišta. Kroz istraživanje je utvrđeno da se med i drugi pčelinji proizvodi mogu koristiti u različite namjene kao hrana, dodatak slatkim i slanim jelima, lijek, te u kozmetičke svrhe. Pri tome u promociji i distribuciji proizvoda marketinške aktivnosti zauzimaju veoma važno mjesto te bi trebale biti zadatak i pčelara, pčelarskih zadruga i trgovina.

Proizvođači meda i drugih pčelinjih proizvoda trebaju nastojati koristiti ekonomsku propagandu uz gradnju kanala distribucije i jačanja ponude pčelinjih proizvoda. Značaj marketinških aktivnosti ogleda se u informacijama sa tržišta gdje je u središtu zbivanja potrošač –kupac pčelinjih proizvoda i njegove želje i potrebe.

Ključne riječi: med, pčelinji proizvodi, marketing.

THE USE OF HONEY AND OTHER BEE PRODUCTS IN HOUSEHOLD

Nadira Durakovic

Business-Educa, Center for Education and Business Counseling, Rasima Terzica, Gradacac, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: Honey finds the largest application in the household for the preparation of various gastronomic specialties. It can be used as a nutritional supplement in order to compensate for energy needs but also in apiterapia and folk medicine in order to prevent and support the treatment of certain diseases.

Objective of the research: The research was aimed at gathering, processing and analyzing data to determine the extension of honey and other bee products in the household.

Research results: Market research is determined through a customer profile in a different demographic and geographical market segmentation. Through the research it was found that honey and other bee products can be used for various purposes as food, supplemental to sweet and salty foods, medicine, and cosmetic purposes. In doing so, promoting and distributing the product's marketing activities take on a very important place and should be the task of beekeepers, beekeeping cooperatives and trade.

Honey and other bee products producers should seek to use economic propaganda, building distribution channels and enhancing the supply of bee products. The importance of marketing activities is reflected in information from the market where the consumer is at the center of the event - the pocket of bee products and his wishes and needs.

Keywords: honey, bee products, marketing.

PČELE I MED U SVETIM KNJIGAMA

Mirsad Arnautalić, Elvir Music, Amir Sakić

Agencija za certificiranje halal kvalitete Tuzla. E mail : arnautalic.m@gmail.com

Sažetak

Uvod: Pčelarstvo i pčelinji proizvodi su bili poznati još od davnih vremena. Mogli bismo kazati od kako postoji ljudski rod. Aktivnostima u pčelarstvu su se bavili Egipćani, a potom i Stari Grci i Rimljani. Kroz sve svete knjige u povijesti religija pčele i med su zauzimale posebno mjesto. Tako se spominju u Starom i Novom Zavjetu, Kur'anu, a.š. ali i u Vedama i drugim religijskim knjigama.

Cilj rada: Cilj rada je bio provjeriti i prikupiti relevantne podatke o pčelama i pčelinjim proizvodima koji se spominju u svetim knjigama.

Rezultati: Stari i Novi Zavjet, pčele, med i pčelinje proizvode spominju vrlo često, odnosno na više od 60 mjesta. Dok u Kur'anu, a.š. pčela zauzima posebno mjesto, gdje jedno poglavlje (sura) nosi naziv pčele. Treba istaknuti da se med u svetim knjigama, prije svega spominje kao lijek, a i kao hrana. Muhammed, a.s. je prakticirao konzumiranje čistog meda, a danas se med koristi u liječenju tzv. Poslanikovom medicinom. Kroz svete knjige med se spominje i u kontekstu drugih Božijih poslanika, kao npr. Jakub, a.s., Musaa, a.s. (Mojsija), Isa, a.s. (Isusa), Sulejmana, a.s. (Solomon) itd.

Zaključak: Očigledno postoji korelacija između svjetovnog i religijskog poimanja meda i ostalih pčelinjih proizvoda, jer nauka dokazuje korist i ljekovitost meda, a sve svete knjige i religije daju posebno mjesto pčeli, medu i njihovim proizvodima.

Ključne riječi: pčele, med, svete knjige.

BEES AND HONEY IN THE HOLY BOOKS

Mirsad Arnautalić, Elvir Music, Amir Sakić

Halal Quality Certification Agency. Tuzla

Abstract

Introduction: Bee and bee products have been known since ancient times. We could say that there is a human race. Beekeeping activities were carried out by the Egyptians, followed by the Old Greeks and the Romans. Through all the sacred books in the history of religion bees and honey occupied a special place. They are mentioned in the Old and New Testaments, the Qur'an, and so on, but also in Vedas and other religious books.

Aim of the Work: The aim of the work was to check and collect relevant information about bees and bee products mentioned in the sacred books.

Results: Old and New Testament, bees, honey and bee products are mentioned very often, i.e. in more than 60 places. While in the Qur'an, a.s. The bee takes a special place, where one chapter (sura) bears the name of bees. It should be emphasized that honey in holy books is primarily mentioned as a cure, and also as a food. Muhammad, a.s. In his practice he practiced eating pure honey, and honey is now used in the treatment of the Prophet's medicine. Through the holy books honey is also mentioned in the context of other Prophets of God, such as Jakub, a.s., Musaa, a.s. (Moses), Isa, a.s. (Jesus), Sulejman, a.s. (Solomon) etc.

Conclusion: Obviously, there is a correlation between the secular and religious concept of honey and other bee products, because science proves the benefits and the healing of honey, and all sacred books and religions give a special place to bees, honey and their products.

Keywords: bees, honey, sacred books.

PČELINJI PROIZVODI I EKOLOGIJA

Begić Sabit

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Med kao osnovni pčelinji proizvod je u direktnoj zavisnosti od ekologije i njenih prirodnih zakona. Tamo gdje je zagađena životna sredina, odnosno poremećena ekologija zacijelo nema zdravog zemljišta, a onda ni zdravog biljnog i životinjskog svijeta.

Nekontrolisani razvoj privrede, odnosno industrijalizacija, urbanizacija i saobraćaj učinili su da ekološki poremećaji počinju negativno uticati na opstanak današnjeg čovječanstva.

Sve otpadne materije koje se raspadaju na zemlji isparavanjem odlaze u atmosferu, a onda se odozgo vraćaju sa atmosferskim talogom zagađujući ponovo zemljište, a onda preko površinskih voda i podzemne vode. Ono što ostane na zemljištu apsorbira biljka koja preko svojih cvjetova i plodova zagađuje životinjski svijet a među njima i pčelu i čovjeka.

Otuda sa ovog skupa treba skrenuti pažnju javnosti na značaj i važnost kako zaštite tako i unapređenja životne okoline.

Ključne riječi: pčele, med i ekologija.

BEE PRODUCTS AND ECOLOGY

Abstract

Honey as a basic bee product is directly dependent on ecology and its natural laws. Where a polluted environment or a disturbed ecology no healthy soil and then no healthy plant and animal world.

Uncontrolled economic development, industrialization, urbanization and traffic, have caused ecological disturbances to begin to negatively affect the survival of today's humanity.

All decomposable matter that is disintegrating on the earth is emitted into the atmosphere by evaporation, and then returning from the top with an atmospheric precipitate by polluting the remainder of the soil and then over surface waters and groundwater. What remains on the soil absorbs a plant that, through its flowers and fruits, pollutes the animal world and among them the bee and man.

From this conference should draw the public's attention to the importance of protecting and improving the environment.

Keywords: bees, honey and ecology

ONIMI U PČELARSTVU I PČELINJIM PROIZVODIMA

¹Amira Turbić Hadžagić, ²Elvir Musić

¹Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli, ul. Tihomila Markovića 1, Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Mevlana University, Konya, Turkey

Sažetak

U članku se popisuju, opisuju i analiziraju onimi (nazivi za jela, te fitonimi) u pčelarstvu i pčelinjim proizvodima. Budući da je tematika pčelarstvo i pčelinji proizvodi, najvažniji su sloj u prikupljenoj građi nazivi za jela pčelinjih proizvoda i fitonimi u pčelarstvu.

Prvi put se na osnovu prikupljene i analizirane građe može odgovoriti na pitanja: koji su sve onimi potvrđeni u pčelarstvu i pčelinjim proizvodima, te koje su glavne karakteristike onima u upotrebnoj leksici govornika Bosne i Hercegovine.

Ključne riječi: onomastika, fitonimija, onimija, ime, Biblija, Qur'an.

ONYMY IN BEEKEEPING AND BEE PRODUCTS

¹Amira Turbic Hadzagic, ²Elvir Music

¹Faculty of philosophy, University of Tuzla, Tihomila Markovica 1, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

²Mevlana University, Konya, Turkey

Abstract

The article lists, describes and analyzes the names (names for dishes, and phytonyms) in bee-keeping and bee products. Since the topic of beekeeping and bee products, the most important layer in the collected material is the name for bee products and phytonyms in beekeeping.

For the first time, based on the collected and analyzed material, one can answer the questions: what are all those confirmed in bee-keeping and bee products, and what are the main characteristics of those in the leks of the speakers of Bosnia and Herzegovina.

Keywords: onomastics, phytonymy, onymy, the name, the Bible, the Quran.

MED U GASTRONOMIJI MEDITERANA

Goran Raguž

Chef instruktor u kulinarstvu, Antwerp, Belgium
e mail: raguzgoran235@gmail.com

Sažetak

Med se koristi jako dugo kao hrana i lijek. Ima svoje mjesto u svim kuhinjama svijeta pa tako i u mediteranskoj. Upravo zbog bogatstva aroma i raznolikosti mediteranske kuhinje, med ima široku primjenu i dobro se slaže sa ostalim namirnicama. Koristi se kao začim, konzervans, zaslađivač i sredstvo za mariniranje. Dobar je dodatak jelima od mesa te pekarskim proizvodima. Iako postoji mnogo recepata u kojima je uključen med, svaki dan se nastoji pronaći novi način njegove primjene u kulinarstvu, kako bi se doprinijelo bogatstvu aroma i okusa, te nutritivnom sastavu jela.

Ključne riječi: med, mediteranska kuhinja, aroma.

Abstract

Honey is used very long as food and medicine. It has place in all the cuisines of the world including the Mediterranean. Because of the wealth of aromas and diversity of Mediterranean cuisine, including a wide application and goes well with other ingredients. Used as a spice, preservative, sweetener and marinade. Honey is a good addition to meat dishes and baked goods. Although there are many recipes involving honey, every day we try to find a new way of its use in culinary ways, to contribute to the richness of aroma and flavor, and to the nutritional composition of the dishes.

Keywords: honey, Mediterranean cuisine, aroma.

UVOD

Mediteran je kolijevka civilizacije o čemu postoje pisane riječi koje idu do 5.000 godina prije nas. Uvijek se odnose ili na vjeru ili na hranu, a vrlo često na oboje. Med je u gastronomiji i Sjevernog i Južnog Mediterana oduvijek prisutan, ne samo kao samostalna namirnica, već prije svega kao začim. Čak i u najjednostavnijem i svakodnevnom korišćenju meda (u čaju, mlijeku, jogurtu, ili običnom mazanju na kruh), miris meda u interakciju s pićem ili brašnom i kvasem bez obzira o vrsti meda koji smo izabrali, njegova uloga će biti vodeća. Nije slučajno da su Grci med nazivali „nektar bogova”. Osim što je vrlo ukusna hrana, ima bezbroj drugih koristi. Savršeno je sladilo za kolače, pića i peciva, izvanredan konzervans, preljev za pečenke i ribu, te savršen u kombinaciji sa sirevima svih vrsta. I sjeverni i južni Mediteran, Rimsko carstvo i njegove kolonije, naslonjeni na hranu antičke Grčke, te Feničane, pa do libanonske kuhinje danas ili Židova koji Talmudom uvode med, uz žito kao osnov prehrane, on se danas vraća u upotrebu kao vrlo značajna namirnica, ne samo po zdravlje čovjeka već i za okus jela.

Med kao konzervans

Med je ne samo miris koji hranu čini zanimljivom, ponekada na jedva čujnoj, gotovo podsvjesnoj razini kao sastojak u kuhanju, nego i čitav niz svojstava koje nosi. Od davnina se koristi u kuhinji kao konzervans. Med posjeduje antimikrobna svojstva, uključujući kiselost (čiji je pH 3.9 u prosjeku), koji sprječava rast različitih mikroorganizama. Rimski gastronom Apicius, koji je živio u prvom stoljeću poslije Krista, i autor poznate rasprave „Kulinarska umjetnost”, je savjetovao upotrebu u čuvanju različitog voća, pa čak i mesa i ribe (duže zimi, a samo nekoliko dana ljeti). Med se može koristiti u čuvanju voća i povrća osobito onih vrsta koje imaju tendenciju da se brzo oksidiraju i potamne u prisustvu kisika, kao što su jabuke ili artičoke, zbog enzima polifenoloksidaze. Sadrži supstance koje su u mogućnosti da realiziraju njegovu antioksidativnu moć i spriječe truljenje. Ima prednost u odnosu na limun (koji se inače koristi za tu svrhu, radi inhibitornog učinak vitamina C koji se nalazi u njemu), jer je manje nametljiv na aromatskoj razini, ostavljajući samo blago slatko pozadinu koja je odličan početak korištenja namirnice.

Med je izvanredan stabilizator emulzije, što je mješavina tvari koje se obično ne miješaju. Naime, vodene i masne tvari, npr. majoneze, zahtijevaju prisutnost emulgatora i kinetičke energije koju dobiju miješanjem. Emulzija med-ulje je otkriće kuhara Claudio Pregla u restoranu "Baita Saint Lucia" u Ledrou (Trentino). Med je stabilan, te ne zahtijeva korištenje bilo kojeg drugog aditiva u procesu. Pregl kaže: „Svi znamo kako napraviti citronette: ulje, limunov sok i aroma. Uz ulje i jedan dio vode, med se dodaje na kraju s ostalim sastojcima, a jedina razlika je u tome što citronette nakon malo vremena mora biti reemulzirana. Tako dobivena citronetta ima najmanje mjesec dana trajne stabilnosti". Pregl preporučuje korištenje meda kristalne ili vrlo fine kremaste strukture.

Primjena meda u pekarskim proizvodima

Med može zamijeniti šećer u mnogim receptima pekarskih proizvoda. Stoga je potrebno imati na umu da iako je ista težina tvari, med je jedan i pol puta slađi od šećera. Ako govorimo o medu u svom prirodnom stanju, njegova brzina zaslađivanja je više ili manje jednaka šećeru, iako se med sastoji od oko 83% suhe tvari i 17% vode. Može se koristiti ista količina meda kao šećera, ali treba biti oprezan i smanjiti za 20% tekuće tvari koje se koriste u receptu. Na primjer, na 100 grama meda koji se koristi umjesto šećera, treba ukloniti 20 grama tekućine ili maslaca. U pekarskim proizvodima funkcija meda je da donosi mekoću i zadržavanje vlage, a pojačava boju i miris. Higroskopnost meda, odnosno njegova sposobnost da upija i zadržava vlagu je onaj činilac koji omogućuje održavanje mirisnog i mekanog pekarskog proizvoda. On pomaže dizanju kvasca i danas je svakako obavezan sastojak tzv. "pivarskog kvasca". Temperatura pećnice treba biti niska do umjerena (oko 160-180 °C), čime se dobija intenzivna boja, jer medu je dovoljna niža temperatura pečenja u odnosu na šećer.

Primjena meda kod pečenki

Med kod pečenki se pojavljuje u praskozorje ljudskog roda i nastavlja se do danas. Pored noža, najstariji kuharski alat je svakako crijepulja/peka/sač, koje svojom viskom temperaturom osiguravaju vrhunsku boju mesa i ukus. Pečenke prelivene medom prije pečenja, zahvaljujući njegovoj higroskopnosti, su bitno sočnije od običnog, često presušenog mesa, te čine vrhunski doživljaj. Danas je nezamislivo da se pečenka ne posoli noć prije, premaže medom, obloži sa malo vrieska pa tek onda peče. Vraćanje u praksu

tzv. „slow cooking“ ili dugog kuhanja na niskim temperaturama, medu kao začinu višestruko povećava ulogu. Pored ove začinske, do izražaja dolazi i uloga meda kao savršenog prirodnog konzervansa koji omogućuje u vakumu kuhanoj hrani višetjedno čuvanje. Na ovaj način se svakako podiže rentabilnost na jednu bitno višu razinu.

Primjena meda kod ribljih jela

Med se kod ribe počeo koristiti dosta kasnije nego kod mesa. Zamjena šećera medom je prvo u umacima donijela čudesne rezultate, pa je i ostalo išlo mnogo lakše. Temeljni riblji umaci, npr. Vin blanc, sa dodatkom meda su bitno izražajni, mnogo teže se kvare tedopuštaju šefovima komforniji rad. Kada se na žaru pečene obične skuše preliju mješavinom meda, maslinovog ulja i limunovog soka, jedno obično pučko jelo postaje vrhunski obrok. Ovo jelo nije više rijetkost i u restoranima sa zvjezdicama. Med se pokazuje i kao preljev i kao dodatak emulgiranim dresinzima. Plava riba svih vrsta, teža i masnija riječna riba, su vrhunske namirnice samo ako su podignute na pomenutu razinu.

Primjena meda u pićima

U području pića, posebno gašenja žedi, med je dragocjen. I ljeti i zimi, njegove nutritivne vrijednosti su nezamjenjive. Čak samo pomiješan s običnom čistom, hladnom vodom. Svakako, dragocijen je pomiješan sa svim agrumima kada djeluje kao vrhunski pojačavač mirisa i sladilo koje ne opterećuje metabolizam niti tvori pretilost poput šećera irazličitih sladića.

Zaključak

Med je uvijek alternativa šećeru. Njegova glukoza i fruktoza iz kulinarskog gledišta su gastronomski nezamjenjive. Vrijeme koje dolazi, internet, masovno i brzo komuniciranje, znanost moćnija nego ikada, medu će donijeti novu kvalitetu. Gastronomija, naslonjena na milenijsku tradiciju i nove alatke, unaprijedit će pripremu hrane do novih visina. Edukacija će biti lakša, a svijest o medu jača. Od proizvođača se očekuje med primjereniji upotrebi u kuhinji, te osobito praktičnija pakovanja. Nove recepture gastronomski aromatiziranih medova, uz razvoj gotovih dresinga i polugotovih proizvoda predstavljaju samo neke mogućnosti proizvodnje.

LIPA KAO MEDONOSNA BILJKA I SVOJSTVA MEDA OD LIPE

Halilović Mersudin

Mersudin Halilovic, PZU Apoteke Osfarm Kalesija, BiH mersudin.h@hotmail.com

Sažetak

Uvod: Svaka vrsta meda karakteristična je po svojim aktivnim komponentama koje potiču od nektara ili polena. Tako je i lipov monoflorni med karakterističnog mirisa koji potiče od cvijeta lipe. Okus mu je oštar, snažan, dugotrajan, malo gorak ali ugodan. Cvijeće se također koristi za biljne čajeve i tinkture.

Cilj rada: Cilj rada je bio opisati lipu kao medonosnu biljku i svojstva meda od lipe.

Rezultati: Boja meda od lipe je prozirna, svijetložuta do zelenkasta. Ovaj med sadrži oko 20% vode, a preostalih 80% je suha materija koju čine reducirajući šećeri, glukoza i fruktoza, kao i maltoza (6-8%). Od mikronutrijenata značajno je istaći prisustvo vitamina: tiamina, riboflavina, pantotenske, askorbinske i nikotinske kiseline, piridoksina, biotina i tokoferola; kao i minerala kalcijuma, kalijuma, magnezija, bakra, sumpora, joda, cinka itd. Također lipov med sadrži organske i neorganske kiseline kao što su: limunska, mliječna, jabučna, vinska, linoleinska, oksalna kiseline, sona i fosforna koje mu daju ugodan kiseli okus kao i baktericidna svojstva. Dvije glavne mirisne komponente meda od lipe su terpeni: linden eter (3,9-epoksi-1,4 (8) -p-menthadien) i cis-rose oksid.

Med od lipe ima široku primjenu u narodnoj medicini. Redovna upotreba lipova meda pomaže u održavanju adekvatnog osmotskog pritiska na ćelijskom nivou, normalizuje metabolizam, ima blagotvorno dejstvo na probavu i hormonske aktivnosti. Koristi se u liječenju prehlada i trovanja, zatim u liječenju boli grla, rinitisa i laringitisa kašlja, groznice, infekcija, upale. Kada se uzima sa čajem može se koristiti u liječenju jetre i žučne kese, a takođe i ublažava upalu gastrointestinalnog trakta. Nanosi se spolja kako bi se pomoglo u lečenju ekcema i opekotina.

Zaključak: Monoflorni med od lipe ima važna svojstva koja su odavno prepoznata u narodnoj medicini, a konvencionalna medicina i farmacija ga još nisu dovoljno istražile.

Ključne riječi: med od lipe, svojstva.

LINDEN AS HONEY PLANT AND THE PROPERTIES OF THIS HONEY TYPE

Abstract

Introduction: Each type of honey is characterized by its active components that originate from nectar or pollen. Linden monofloral honey have its own characteristics like specific smell wich comes from linden flowers. The taste is sharp, strong, lasting, litle bitter, but pleasant. Linden flowers is used to prepare herbal tee and tinctures too.

Aim of Work: The aim of work was to describe linden as plant from wich honey has ben made and quality of that honey tipe.

Results: Honey color is transparent, light yellow to green. This honey have about 20% of watter, and the rest 80% is dry mass in from of reducing sugar, glucose and fructose, maltose too but in smaler quantity (6-8%). From micronutrients, should underline presence of vitamins: tiamin, riboflavin, panthotenic, ascorbic and nicotinic acid, pyridoxine, byotin and tocoferol; and minerals: calcium, potassium, magnesium, copper, sulfur, iodine, zinc etc. Also, linden honey have organic and unorganic acids like: citric, lactic, malic, tartaric, linoleic, oxalic, hloric, phosphoric acid, which gives him pleasant acid taste and bactericid performance. Two main smell components of linden honey are terpens: linden eter (3,9-epoksi-1,4 (8) -p-menthadien) i cis-rose oksid.

Linden honey have wide usage in non-conventional medicine. Regular usage of linden honey helps in keeping osmotic presure on celular level, normalize metabolism, have positive activity on intestinal system and hormonal activity. Its used to treat flu and poisoning, pain in troat, rinitis and laringitis, coughing, infections etc. When it has taken with Tee, it can be used to treat liver and inflammation od intestinum. From outside its used to treat eczem and burns.

Conclusion: Monofloral linden honey have significant properties who have recognized a long time ago in non-conventional medicine. However conventional medicine and pharmacy still dont have enough recognition toward this beautiful natural product.

Keywords: linden honey, properties.

JAGODASTO VOĆE KAO MEDONOSNO BILJE

Rasim Husić¹, Midhat Jašić², Emina Mešinović^{1*}, Alisa Frkić³¹ZZ "Gračanka" Alije Izetbegovića 17, 75320 Gračanica²Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Univerzitetska br.8, 75000 Tuzla, BiH³Net Green d.o.o. Branilaca Bosne b.b., 75300 Lukavac**Sažetak**

Uvod: Jagodasto voće smatra se jednim od značajnih medonosnih grupa. Pčele imaju važnu ulogu u njegovom oprašivanju, što potiče da se prinos jagodastog voća povećava i do 80%. S druge strane, zasadi jagodastog voća su za pčelinje kolonije izvor polena i nektara, te je korist od oprašivanja obostrana. Konvencionalna proizvodnja je dovela do izumiranja pčela, a naročito nekontrolisana upotreba insekticida koji u periodu cvatnje djeluje letalno na pčele.

Cilj rada: Cilj rada je predstaviti značaj jagodastog voća u medonošenju, kao i značaj oprašivanja pčelama, te ukazati na ugroženost pčela i posljedice koje može izazvati nekontrolisana primjena insekticida.

Rezultati: Postoji divlje i kultivirano jagodasto voće. Obje grupe daju vrlo dobru nektarsku i polensku pašu. Jagoda cvjeta više puta u godini. Šumske jagode cvjetaju od proljeća do sredine ljeta, a ponekad i po drugi puta u jesen. Brojnije su i bujnije u planinskim krajevima, a rastu sve do 1500 metara nadmorske visine. Malina i kupina cvjetaju od sredine maja do početka juna mjeseca u zavisnosti od sorte, dok dud cvjeta u maju. Najjače medenje traje oko 20 dana. Cvjetovi jagodastog voća, te njihov nektar i polen su značajni jer sadrže za zdravlje biološki aktivne spojeve kao što su: flavonoidi (rutin, kvercetin, elagična kiselina), derivati kofeinske kiseline, tanini, galo tanini, saponini, voćne kiseline i drugi. Ovi sastojci se mogu pronaći i u medu koji je porijeklom od jagodastog voća.

Zaključak: Med i polen od jagodastog voća imaju posebnu vrijednost iako je u praksi njihovo prikupljanje dosta rijetko.

U dosadašnjem periodu je malo pažnje posvećeno pčelama, kao glavnim polinatorima biljaka. Bez nedostatka oprašivača, nastala bi velika ekonomska i ekološka šteta. Bez biljaka, nema pčela, a bez pčela, biljke se ne mogu oporaviti.

Posebnu pažnju treba obratiti prilikom upotrebe hemijskih sredstava, smanjiti njihovu upotrebu na najmanju moguću mjeru, te voditi računa o periodu aplikacije.

Ključne riječi: pčele, med, jagodasto voće, medonosne biljke, nektar

BERRY FRUIT AS HONEY PLANTS

Rasim Husić¹, Midhat Jašić², Emina Mešinović^{1*}, Alisa Frkić³¹ZZ "Gračanka" Alija Izetbegovića 17, 75320 Gračanica²University of Tuzla, Faculty of Technology, University No. 8, 75000 Tuzla, BiH³Net Green d.o.o. Branilaca Bosne bb, 75300 Lukavac**Abstract**

Introduction: Berry fruits are considered one of the most important honey plant groups. Bees play an important role in its pollination, which encourages the yield of berry fruit to increase to 80%. On the other hand, the planting of berry fruit for the bee colony is a source of pollen and nectar, and the benefit of pollination is mutual. Conventional production has led to the extinction of bees, and in particular the uncontrolled use of insecticides that, during the flowering period, have an effect on the bees.

The aim of the paper: The aim of the paper is to present the significance of berry fruit in honey, as well as the significance of bee pollination, and point out the threat of bees and the consequences that can be caused by the uncontrolled use of insecticides.

Results: There are wild and cultivated berry fruits. Both groups give very good nectar and pollen graze. Strawberries flourish several times a year. Forest strawberries flourish from spring to mid-summer, and sometimes to other times in autumn. They are more numerous in the mountainous regions, and they grow up to 1500 meters above sea level. Raspberry and blackberry flourish from mid-May to early June, depending on the variety, while mulberry

bloom in May. The strongest honey lasts about 20 days. Blossoms of berry fruit, and their nectar and pollen are significant because contain health biologically active compounds such as: flavonoids (rutin, quercetin, elagic acid), caffeic acid derivatives, tannins, galo tannins, saponins, fruit acids and others. These ingredients can also be found in honey that comes from berry fruit.

Conclusion: Honey and pollen of berry fruit has a special value, although in practice their collection is rare. In the past, little attention has been paid to bees, as the main plant polinators. Without the lack of pollinators, there would be great economic and environmental damage. Without plants no bees, and without bees plants can not recover. Special attention should be paid when using chemicals, reduce their use to the minimum, and take into account the period of application.

Keywords: bees, honey, berries, honey plants, nectar

Uvod

Jagodasto voće uključuje vrste koje su komercijalno najinteresantnije voćarske kulture, kako u Bosni i Hercegovini, tako i u čitavoj regiji. Pored toga, spadaju i u jednu od značajnih medonosnih grupa. Jagodaste voćke koje ima veliki značaj u medonošenju su: jagoda, malina, kupina i dud. Najbitnija karika za uspješan razvoj proizvodnje jagodastog voća je pčelarstvo, jer su pčele najefikasniji oprašivači. Pčele utiču na povećanje prinosa, kvalitetu plodova jagodastog voća. Plodovi koji su oprašeni pčelama su ljepšeg i pravilnijeg oblika, sadrže više šećera, mikroelemenata, proteina i mineralnih materija. Ako pčela opraši malinu, prinos se može povećati čak i do 80%, a prinos jagode za 55%. Stoga, vrlo bitno je imati dosta pčelinjaka raspoređenih po cijeloj teritoriji, radi oprašivanja biljaka i održavanja biodiverziteta.

S druge strane zasadi jagodastog voća su za pčelinje kolonije izvor polena i nektara te je korist od oprašivanja obostrana. Med dobijen od jagodastog voća, smatra se značajnom vrstom monoflornog meda.

Posljednjih godina broj medonosnih pčela se počeo drastično smanjivati. Ozbiljnu prijetnju pčelama i biodiverzitetu predstavlja nekontrolisana upotreba pesticida u konvencionalnoj proizvodnji, posebno insekticida iz grupe neonicotinoide koji imaju letalne posljedice za pčele. Pesticidi imaju uticaj i na kvalitet pčelinjih proizvoda, prije svega sakupljenog polena. Kontaminirani polen predstavlja ozbiljnu prijetnju zdravlju pčela ali i ljudima koji ga konzumiraju.

Jagodasto voće kao medonosne biljke

Postoji divlje i kultivirano jagodasto voće. Obje vrste daju vrlo dobru nektarsku i polensku pašu. Cvjetovi jagodastog voća, te njihov nektar i polen su značajni jer sadrže za zdravlje biološki aktivne spojeve kao što su: flavonoidi (rutin, kvercetin, elagična kiselina), derivati kofeinske kiseline, tanini, galo tanini, saponi-

ni, voćne kiseline i drugi. Sadrže aktivne spojeve: flavonoide, tanine i druge. Ovi sastojci se mogu pronaći i u medu koji je porijeklom od jagodastog voća.

Fragaria vesca L. Jagoda, šumska jagoda

Šumska jagoda je višegodišnja zeljasta biljka, građena od modifikovane stabljike (bokora) iz koje se razvijaju listovi, korijenje, bokornice, stoloni i cvjetne grane (Kurtović i sar., 2016). Dostiže visinu do 30 cm. Stabljika je uspravna ili polegnuta obrasla dlačicama. Listovi su trodijelni, sa sjedećim jajastim ili tromboidnim listićima, po rubu krupno nazubljeni. Peteljka i naličje listića su obrasli dlačicama (Umeljić, 1998). Cvjetovi su bijele boje. Cvijet većine sorti jagode je hermafroditan, mada se neki genotipovi mogu determinirati kao jednospolni, bilo da su funkcionalno muški ili ženski. Tipičan cvijet ima 10 čašičnih, 5 kruničnih listića i 20-30 prašnika. Broj tučaka varira između 60 i 600 (Kurtović i sar., 2016). Cvjeta od aprila do juna, spada u dobre medonosne biljke i pčelama daje nektar i cvjetni prah. Sa 1ha pčele mogu sakupiti 100 kg meda. I pored toga što mnoge vrste insekata posjećuju cvjetove jagode, samo pčele su istinski značajne za efikasno prenošenje polena. Prema tome, većina proizvođača jagode trebala bi imati korist od dosljednog korištenja jedne košnice medonosnih pčela po dulumu jagodnjaka (Veličković, 2017). Divlja jagoda raste u šumama i po grmlju, po proplancima, krčevinama i livadama, do 1600 mnv. (Umeljić 1998). Kao kultivisana uzgaja se na otvorenom i u zatvorenom prostoru. Razmnožava se vegetativno i sjemenom. Razmnožavanje jagode sjemenom nema neki praktički značaj. Ovaj vid razmnožavanja, koristi se uglavnom u oplemenjivačke svrhe, u cilju stvaranja novih sorti jagode (Kurtović i sar., 2016). Značajna je i kao ljekovita biljka.

Rubus idaeus L, Por. Rosaceae, Malina

Malina je listopadni grm, visok do 2 m, sa više ši-

bljastih, pravih ili lučno savijenih okruglih stabljika, obraslih sitnim bodljama. Listovi neparno perasti, sa 3-7 neravnomjerno pilastih listića, koji su s gornje strane goli, a s donje prekriveni dlačicama. Cvjetovi su bijele boje, sakupljeni u grozdasto-metličaste cvati. Cvjeta od maja do juna mjeseca, tako da se na istoj stabljici istovremeno mogu naći i cvjetovi i plodovi.

Tabela 1. Usporedba jagodastog i drugog voća u pogledu medonošenja (prilagođeno iz Jašić, Šubarić i sar., 2016)

Rbr.	Naziv biljke		Nektar	Pelud
	Latinski	Domaći	Ocjena (1 do 4)	Ocjena (1 do 4)
1	<i>Pirus communis</i> L.	Kruška	1	1
2	<i>Prunus domestica</i> L.	Šljiva	1	1
3	<i>Rubus ideaus</i> L.	Malina	2	2
4	<i>Rubus caesius</i> L.	Kupina	2	2
5	<i>Crataegus</i> L.	Glog	2	2
6	<i>Tilia grandifolia</i>	Lipa krupnolisna	1	4
7	<i>Tillia parvifolia</i>	Lipa uskolisna	1	4
8	<i>Tilia argentea</i>	Lipa srebrnolisna	1	4
9	<i>Gentiana lutea</i> L.	Lincura	1	3
10	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Majčina Dušica	1	2
11	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Kantarion	2	2
12	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Mrazovac	3	1

Malina daje vrlo dobru nektarsku i polensku pašu. Pčele je posjećuju od ranog jutra do mraka. Nektar izlučuje i tokom hladnijeg vremena. Sadržaj šećera u nektaru maline kreće se od 44-52%. Dnevni unosi mogu se kretati i do 6 kg, a ukupan prinos do 40 kg meda po košnici (Šimić, 1980). Prinos sa 1ha može biti oko 250 kg meda. Med je monofloran, svijetle boje, odličnog mirisa i okusa. Vrlo je koristan kod svih bolesti uslijed prehlade i preporučuje se kao profilaktičko sredstvo protiv gripa. Košnice je potrebno preseliti na planinsku livadu, kako bi pčele iskoristile pašu maline od početka cvjetanja (Umeljić, 1998). Prema studiji okolišnih i bioloških uvjeta za razvoj optimalnih uzgojnih područja matice sive pčele (Jašić i sar., 2016) malina je u istom omjeru i polenska i nektarska biljka. Više je polenska u odnosu na krušku, šljivu, malinu i mrazovac, dok je duplo manje nektarska u odnosu na lipu.

Divlja malina je raspostranjena u srednjim i visokim područjima šuma, na krševima, požarištima i proplancima, dok se produkcija kultivirane maline intenzivno povećava i može se reći da je trenutno najaktuelnija kultura na području BiH

Rubus plicatus W.N., Por. Rosaceae, Crna kupina, grmolika kupina

Crna kupina je poluzimzelen grm, visok do 2m, uspravnih ili slabo povijenih grana, sa jakim povijenim bodljama. Listovi neparno perasto složeni, sastavljeni od 3-7 listića, koji su jajasti, često zašiljeni, na rubu pilasti, a sa naličja lista dlakavi.

Tabela 2. Period cvjetanja jagodastog i drugog voća (prilagođeno iz Jašić, Šubarić i sar., 2016)

R. br.	Naziv biljke		Period cvjetanja											
	Latinski	Domaći	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		
1	<i>Pirus communis</i> L.	Kruška												
2	<i>Prunus domestica</i> L.	Šljiva												
3	<i>Rubus ideaus</i> L.	Malina												
4	<i>Rubus caesius</i> L.	Kupina												
5	<i>Crataegus</i> L.	Glog												
6	<i>Tilia grandifolia</i>	Lipa krupnolisna												
7	<i>Tillia parvifolia</i>	Lipa uskolisna												
8	<i>Tilia argentea</i>	Lipa srebrnolisna												
9	<i>Gentiana lutea</i> L.	Lincura												
10	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Majčina Dušica												
11	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Kantarion												
12	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Mrazovac												

Listovi dugo u zimskom periodu ostaju zeleni, a oni koji se nalaze na dnu stabljike prezimljuju. Cvjetovi su bijele do ljubičaste boje, javljaju se na dvogodišnjim izdancima i skupljeni su u grozdaste cvatove (Umeljić, 1998). Cvjeta od maja do jula mjeseca. Cvjetanje traje oko 20 dana. Daje dobru pašu, dosta nektara sa velikim postotkom šećera (49%). Dnevni unosi mogu se kretati do 3 kg, ukupan unos po košnici do 40 kg, a prinos sa 1ha može biti i do 200 kg meda. Najbolje medi poslije umjerene kiše, kada ima dovoljno vlage u zraku. Med je proziran, bistar, svijetlo žute boje i spada u najkvalitetnije vrste. Pomaže kod bolesti respiratornih organa (Jašmak, 1980). Divlja kupina raste po šikarama, rubovima šuma, živicama, pokraj puteva, kako na plodnom zemljištu, tako i na kamenjaru, po brdima i planinama. Razmnožava se sjemenom i vegetativno. Plodovi su uglavnom crne, rjeđe crvene boje i imaju višestruku upotrebu (Umeljić, 1998).

Rubus caesius L. Modrosiva kupina, ostružica

Ostružica je višegodišnja zeljasta biljka, visine do 150 cm sa razgranatim i trnovitim izdancima. Listovi trodijelni, sa donje strane svijetlije boje. Po 2-5 bijelih cvjetova čine gronjast cvat na vrhu izdanka ili u pazuhu gornjih listova. Cvjeta od maja do septembra. Odlična je medonosna biljka. Pčelama daje nektar i polen. Raste često na strništima, u višegodišnjim zasadima, na zapuštenim terenima i živicama (Umeljić, 1998).

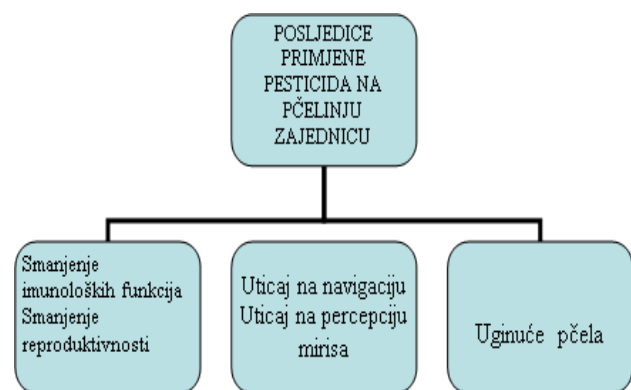
Pesticidi u tretmanu jagodastog voća

Prekomjernim korištenjem pesticida, prvenstveno insekticida u poljoprivrednoj proizvodnji dovelo je do nestanka brojnih zajednica medonosne pčele (Katušić, 2015).

Insekticidi-neonikotinoidi djeluju na živčani sistem pčele stvarajući neobjašnjive promjene u ponašanju pčelinje zajednice i najčešće dovode do uginuća (Katušić, 2015).

Pesticidi na bazi neonikotinoida pojavili su se početkom 1990-tih godina i od tada se njihova upotreba ubrzano povećavala. Neonikotinoidi su skupina neuro-aktivnih insekticida, a hemijski su srodni nikotinu. Neonikotinoidi uzrokuju blokadu nikotinergijskih nervnih puteva. Blokada uzrokuje gomilanje acetilholina koji je važan neurotransmiter (tj. prenosnik nervnih impulsa), a to rezultira paralizom insekata i najčešće uginućem (Simeunović i sar., 2012).

Pesticid je vrlo lako topljiv u vodi, vrlo lako pronalazi put kroz korijen i širi se preko cijele biljke, te na taj način štiti od biljnih insekata koji se hrane lišćem i drugim dijelovima biljaka. Samo 5% pesticida „povuče“ biljka koja se tretira, a ostatak odlazi u okoliš (Simeunović i sar., 2012). Pesticidi imaju veliki uticaj na pčelinju zajednicu kao što je podjela rada, potraga za hranom, uticaj na percepciju mirisa, te razvoj zajednice, što dokazuje da je medonosna pčela u svim fazama razvoja, izložena višestrukom uticaju rezidua pesticida i njihovih metabolita kroz proces sakupljanja polena (Thompson, 2002).



Dijagram 1. Posljedice primjene pesticida na pčelinju zajednicu

Tokom 2012 godine, dvije studije visokog profila su pokazale da izloženost neonikotinoida u peludi i nektaru može imati ozbiljne posljedice na navigaciju i smrtnost pčela (Henry i sar., 2012), te na razvoj kolonija sa maticom (Whitehorn i sar., 2012). Pesticidi mogu na pčele djelovati direktno preko hrane u probavnom traktu ili sistemski tako da biljka upije primjenjeno sredstvo i provede po svom provodnom sistemu u sve biljne organe pa samim time i u nektar. Kod sistemika mogu stradati i insekti koji nisu bili direktno tretirani. Štete su veće ako koncentracija sredstva nije dovoljna da pčelu usmrti nego ga pčela unese u košnicu gdje se potruju i pčele koje hrane leglo. Istraživanja također pokazuju da su u upotrebi više sistemski nego kontaktni preparati (Katušić, 2015).

Zaključci

1. Jagodasto voće kao grupa značajnih medonosnih biljaka, predstavlja bogat izvor polena i nektara za pčele. Oprašivanje pčelama predstavlja obostranu korist, kako za pčele tako i za voće. Mada, u dosadašnjem periodu je jako malo pažnje posvećeno pčelama, kao glavnim polinatorima

biljaka.

2. Podatak da se prinosi u proizvodnji jagodastog voća povećavaju od 55 – 80%, daje jasnu ulogu pčele u oprašivanju. Značajna je uloga i u kvalitetu ploda, jer samo oplođena sjemenka proizvodi dovoljnu količinu hormona rasta koji povećava kvalitetu i kvantitetu proizvedenog voća.
3. Med i polen od jagodastog voća od značajne su vrijednosti, ali na žalost u praksi dosta rijetki.
4. Uzgoj jagodastog voća na području Bosne i Hercegovine je jako zastupljeno, ali kao grupa voća na kojoj se najviše primjenjuju sredstva za zaštitu.
5. Primjena insekticida je najčešće nekontrolisana u periodu cvjetanja. Uništavanje štetnika insekticidima, utiče na smanjenje populacije pčela, a to se direktno odražava i na smanjenje prinosa jagodastog voća.
6. Pesticidi iz grupe neonicotinoida predstavljaju najveću opasnost za pčele, utiču na njihov nervni sistem, dovode do paralize, a to najčešće rezultira uginućem.
7. Pomor pčela dovodi do potpunog narušavanja biodiverziteta, stoga poljoprivredni proizvođači bi trebali više da se usmjere na dobru poljoprivrednu praksu i da koriste pesticide u zaštiti samo kada nema drugih rješenja.

Literatura

1. BN -Biology and Nature (2013). Preuzeto 29.07.2017 god sa <http://esciencenews.com/articles/2013/03/27/pesticide.combination.affects.bees.ability.learn>
2. Dolovac A, (1997) „Pčelarski priručnik“, šip dd „Borac“, Travnik
3. Flottum K, (2006) „Pčelarstvo“, Veble commerce, d.o.o, Zagreb
4. Friedrich P, (1990). „Metode u suvremenom pčelarstvu“, Mozaik knjiga d.o.o, Zagreb
5. Jašić M, Šubarić D i sar., (2016) „Studija okolišnih i bioloških uvjeta za razvoj optimalnih uzgojnih područja matice sive pčele“ Tuzla
6. Jašmak K, (1980) „Medonosno bilje“, Nolit, Beograd
7. Kurtović M, Gaši F (2016), „Jagodasto voće“, Grafičar promet, Sarajevo
8. Katusić M, (2015), „Utjecaj pesticida na pčelinju zajednicu medonosne pčele“ (Apis Mellifera)“ Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
9. Laktić Z, Šekulja D, (2008) „Suvremeno pčelarstvo“ Nakladni zavod Globus d.o.o, Zagreb
10. Maličević A, Kurtović M, (2016), „Proizvodnja plodova maline“, Grafičar promet Sarajevo
11. Simeunović P, Stanimirović Z, Stevanović J, Aleksić N, (2012) „Uticaj polena kontaminiranog pesticidima na pčele i pčelinje proizvode, Apimondia simpozij. Preuzeto 19.07.2017 god sa www.suprs.info
12. Šimić F, (1980) „Naše medonosno bilje“, Znanje, Zagreb
13. Thompson M Hellen (2002) „Behavior Effects of Pesticide sin Bees-Their Potential for Use in Risk Assessment Ecotoxicology, Central Science Laboratory, Sand Hutton. Preuzeto 22.07.2017 god sa www.apidologie.org
14. Umeljčić V (1998) „Atlas medonosnog bilja“, Kragujevac
15. Veličković N „Značaj pčela u oprašivanju biljaka“ Savjetodavna služba u biljnoj proizvodnji (2017) rural portal. Preuzeto 15.07.2017 god sa <http://mne.ruralportal.me/znacaj-pcela-u-oprasivanju-biljaka/>
16. Whitehorn H (2012) „Statement on the findings in recent studies investigating sub-lethal effects in bees of some neonicotinoides in consideration of the uses currently authorised in Europe“, EFSA Journal, Parma, Italija. Preuzeto 22.07.2017 god sa www.efsa.europa.eu

ULJANA REPICA I PČELE: OBOSTRANI INTERES

Ana Marjanović Jeromela*, Željko Milovac, Sreten Terzić, Petar Mitrović, Filip Franeta

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, Novi Sad.

*ana.jeromela@ifvns.ns.ac.rs

Sažetak

Uljana repica (*Brassica napus L.*) je na trećem mestu u svetu kao izvor jestivog ulja i sirovina za prerađivačku industriju, a koristi se i kao hrana za domaće životinje. Evidentno je stalno povećanje površina, prinosa i kvaliteta uljane repice u svetskim razmerama, a što je rezultat izuzetnog napretka u oplemenjivanju uljane repice i promenama u tehnologiji proizvodnje. Najvažniji cilj oplemenjivanja je povećanje prinosa semena i ulja i poboljšanje kvaliteta. Seme dobrih sorti uljane repice sadrži prosečno 45% ulja i 23% proteina. Pored toga sadrži i antinutritivne materije kao što su glukozinolati. Značajan napredak u oplemenjivanju učinjen je primenom savremenih metoda biotehnologije. Tokom dve decenije oplemenjivanja uljane repice u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo stvoreno je 12 sorti ozime uljane repice, dve sorte jare repice i jedan ozimi hibrid - NS Ras. Pčele i uljana repice imaju dugu evolucionu istoriju. Pored meda za pčelare je uljana repica interesantna i kao prva paša zbog velike količine polena neophodnog za ubrzano razmnožavanje i jačanja društava. Pčele igraju ulogu u povećanju prinosa uljane repice. One povećavaju prinos useva i doprinose ujednačenijem i ranijem sazrevanju semena. Zaštitna primena pesticida protiv štetočina i upotreba pčela treba da se integriše na način koji podstiče proizvodnju i uljane repice i meda.

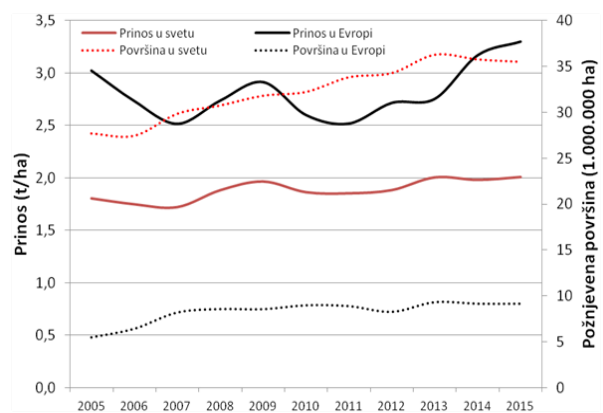
Ključne riječi: uljana repica, polen, integralna zaštita bilja.

Uvod

Uljana repica je jedna relativno mlada uljana biljna vrsta koja je nastala pre manje od 7500 hiljada godina ukrštanjem dve vrste *B. rapa* i *B. oleracea*. Bez obzira na njenu "starost", glavni pomaci u oplemenjivanju ove biljne vrste se dešavaju od 60tih godina prošlog veka i u periodu od ovih 65 godina, uljana repica postaje jedna od najznačajnijih uljanih vrsta na svetu. Uljana repica (*Brassica napus L.*) je najvažniji izvor biljnog ulja u Evropi, u druga po značaju u svetskim razmerama, sa proizvodnjom na preko 35 miliona hektara (<http://faostat.fao.org/>) (Graf 1). Ali ona nije samo to! Uljana repica se sve više koristi u proizvodnji biodizela, a pogača uljane repice kao proteinski suplement u ishrani domaćih životinja. Upravo višestruki značaj uljane repice u svetu doveo do značajnog povećanja površine pod kojom se ona gaji za ovih 65 godina: 40 puta u Kanadi, 21 put u Evropi i 13 puta u Kini. Sve nabrojane prednosti uljane repice su uslovile ulaganje značajnih sredstava u naučna istraživanja genoma uljane repice čija je potpuna sekvenca objavljena ove godine.

Kada govorimo o upotrebnoj vrednosti ulja uljane repice (tipa 00) ne možemo da ne pomenemo da je ono jedno od najzastupljenijih biljnih ulja koje se koristi kako u prehrambenoj industriji, tako i u individualnoj ishrani ljudske populacije. Izuzetno nutritivno svojstvo ovog ulja leži u činjenici da ono

u svom sastavu sadrži više od 60 % mononezasićene oleinske kiseline, čije hemijske osobine omogućavaju da takvo ulje može skoro ravnomerno da se koristi i u sirovom stanju (salatno ulje), ali i u termičkoj obradi hrane (relativno visoka tačka ključanja). Takođe, ulje uljane repice ima veoma dobro izbalansiran sastav polinezasićenih masnih kiselina iz grupe omega-3 i omega-6, koje su za ljudski organizam esencijalne, jer ljudski organizam ne može da ih sintetiše. Značaj omega-3 i omega-6 nezasićenih masnih kiselina je široko poznat, a ogleda se u prevenciji kardiovaskularnih bolesti.



Grafikon 1. Proizvodnja uljane repice u svetu u poslednjih 10 godina (FAOSTAT)

Međutim, svrha gajenja uljane repice se menja

poslednjih godina. Uljana repica se ne koristi više samo u proizvodnji ulja i za ishranu domaćih životinja, već je postala jedna od najznačajnijih industrijskih biljnih vrsta za proizvodnju biodizela. Samim tim, uljana repica je dobar primer kako se uloga poljoprivrede menja, te više ne govorimo o poljoprivredi esencijalnoj samo za ishranu ljudi, već i kao glavni izvor alternativne obnovljive energije. U zemljama Evropske unije čak 77% biodizela vodi poreklo od uljane repice što je dovelo do značajnog povećanja površine pod kojom se uljana repica gaji u industrijske svrhe. U periodu između 2003. i 2010. godine to povećanje je iznosilo čak 3,7 puta.

Osim za gajenje u svrhu proizvodnje ulja, prostor Srbije je pogodan i za gajenje uljane repice kao sirovine za proizvodnju biodizela. Pri optimalnim vremenskim uslovima, prinosi koji se ostvaruju su prosečno oko 4 tone po hektaru, što praktično znači da se sa jednog hektara dobija približno 1 tona biodizela. Trenutno u Srbiji praktično i ne postoje zasadi energetske biljke, dok su površine pod uljanom repicom i dalje na nižem nivou od potrebe za njenim uljem kao sirovinom u prehrambenoj i drugim prerađivačkim granama industrije.

Trend porasta površine pod kojom se uljana repica gaji se u prošloj vegetacionoj sezoni proširio i sa zemalja Evropske unije u Srbiju. Jedan od razloga ovom povećanju i povećanoj potražnji za ovom uljanom biljnom vrstom leži i u značajnom pomaku u istraživanju uljane repice, a samim tim i proširenju sortimenta i unapređenju tehnologije gajenja uljane repice.

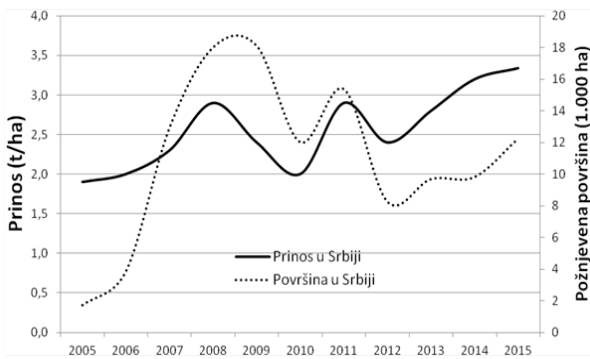
U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu oplemenjivanje repice je počelo u poslednjoj deceniji prošlog veka, a trenutni trendovi prelaska sa gajenja sorti na hibridne uljane repice se prate i u Institutu u kom se, osim klasičnog oplemenjivanja koriste i molekularni markeri za identifikaciju poželjnih genotipova uljane repice što značajno ubrzava proces stvaranja NS hibrida uljane repice (Marjanović Jeromela i sar., 2016).

Prednosti gajenja uljane repice

Kao biljnavrsta, bila je poznata još starim Grcima i Rimljanima. Međutim, sve do 30 godina prošlog veka, površine pod ovom kulturom su bile relativno male. Osnovni razlog je svakako visok sadržaj eruka kiselina, glukozinolata i mali prinos po jedinici površine. Iz navedenih razloga ulje se uglavnom koristilo u tehničke svrhe. Stvaranjem prve sorte sa niskim sadržajem eruka kiselina je dovelo do zainteresovanosti proizvođača za gajenje ove kulture.

Selekcioneri zapadno evropskih zemalja, koristeći kanadske jare sorte uljane repice sa niskim sadržajem eruka kiselina su veoma brzo stvorili ozime sorte uljane repice sa niskim sadržajem eruka kiselina. Ovo je imalo za rezultat da se u nekim evropskim zemljama (Švedska, Francuska, Nemačka) 70 godina se zaseju prve veće površine pod ovom kulturom. U daljem selekcionom programu su stvorene sorte sa još nižim sadržajem eruka kiselina (do 2%), niskim sadržajem glukozinolata (do 25 mikromola/g) i genetskim potencijalom za prinos semena od preko 5t/ha. Pored navedenih parametara visok rodni broj omogućuje da se ulje može koristiti za dobijanje kvalitetnog pogonskog goriva (biodizela). Takođe, povećan je procenat ulja u semeni i kod naših NS-sorti se kreće od 45 do 50%. Na osnovu iznetih parametara, ulje uljane repice se može koristiti za ljudsku ishranu, a uljane pogače (sačma) za ishranu s domaćih životinja, kao i za dobijanje biodizela. Sve ovo je uticalo da je proizvodnja uljane repice u svetu značajno porasla, tako da se danas gaji u proseku na oko 25 miliona hektara. Najveći proizvođači u svetu su: Kina, Indija, Kanada, Australija, a u Evropi : Nemačka, Francuska i u novije vreme Ukrajina. Do kraja 20 veka, gajenje uljane repice kod nas je bilo praktično zanemarljivo. Od dve hiljadite godine i kod nas se javlja zainteresovanost i proizvođača i otkuplivača. Osnovni moto kod proizvođača je svakako mogućnost dobijanja visokih i stabilnih prinosa, dobra otkupna cena i relativno niska cena semena po hektaru. Značajnija proizvodnja u poslednjoj deceniji u Srbiji – Vojvodini je započeta 2005. godine. U periodu od 2007. do 2009. godine proizvodnja uljane repice je porasla na preko 25000 ha. Od 2009. godine je došlo do smanjenja površine pod uljanom repicom, iako su otkuplivači u većini slučajeva finansirali proizvodnju ove kulture. Srećom po ovu biljnu vrstu, većina razloga koja je uzrokovala raniju stagnaciju proizvodnje (oscilacije u otkupnoj ceni suša u vreme pripreme zemljišta i setve, neadekvatna mehanizacija) je u poslednjim godinama uspešno rešena i uljana repica se ponovo seje na većim površinama. Cena je stabilizovana (Popović i sar., 2016), a uvođenjem nove, savremene i specijalizovane mehanizacije omogućena je priprema za setvu i setva i u manje povoljnim uslovima. Na imanjima i gazdinstvima koja se bave gajenjem repice, a to su, uglavnom, napredni, edukovani i inovativni poljoprivredni proizvođači, nabavljeni su neophodni dodaci za kombajne koji omogućavaju žetvu bez većih gubitaka, u optimalnom roku i na velikim površinama u kratkom vremenskom periodu. Tako da se i u Srbiji beleži porast proizvodnih površina i prinosa uljane

repice poslednjih godina (Graf 2).



Grafikon 2. Proizvodnja uljane repice u Srbiji u poslednjih 10 godina (Zavod za statistiku Republike Srbije)

Pored navedenih rešenja u tehnologiji proizvodnje, postoje brojne druge prednosti gajenja uljane repice. Kvalitativne i kvantitativne osobine sortimenta U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada je stvoreno više sorti i jedan hibrid ozime uljane repice koje se odlikuju visokim sadržajem ulja (45-50%) i proteina (25-28%). Sve sorte sadrže eruka kiseline do 2% i glukozinolate ispod 25 mikromola, te stoga ulje može da se koristi za ishranu ljudi, a pogače (sačma) za ishranu životinja (Marjanović Jeromela i sar., 2012). Kao što je navedeno ulje se može koristiti za dobijanje biodizela, a glicerol kao nuzprodukt u industriji sapuna. U Sloveniji se glicerol u mini toplanama koristi za grejanje stanova. Takođe, briktirana sačma se može koristiti u biotoplanama jer jedna tona sačme sadrži više kalorija od jedne tone mrkog uglja. Ima indicija da se sačma zbog visokog sadržaja proteina može koristiti za dobijanje organskog azotnog đubriva. U kvantitativnom smislu NS-sorta se odlikuju visokim potencijalom za prinos. U Bogatiću 2009. godine je postignut prinos od 5,96t/ha, dok je u Kovilju 2016. godine bio 5,1 t/ha. Pored prinosa kod NS-sorti i hibrida ne dolazi do prevremenog otvaranja ljuski i poleganja useva.

Ozimost

Zahvaljujući setvi u septembru i svojoj ozimom formi u proleće je usev dobro razvijen i ukorenjen, manje osetljiv na sušu i korove. Uljana repica završava vegetaciju pre letnje suše i izbegava jake toplotne udare, koji se dešavaju krajem letnjem periodu vegetacionim sezonama. Kako ima više i stabilnije prinose u našem regionu, se dominantno gaji ozima forma. Da bi se ispitala otpornost na niske temperature sav oplemenjivački materijal u Institutu za Ratarstvo i povrtarstvo se testira u poljskim ogledima na

više lokacija, a vrše se i laboratorijski testovi u kontrolisanim uslovima. Ozima uljana repica ima sposobnost regeneracije u proleće, kao pšenica. Tokom zime list gubi zelenu i dobija bordo boju, a deo listova rozete može odumreti. Biljka je živa sve dok je vrat korena vitalan, jer se iz njega u proleće regeneriše cela biljka. Sposobnost prezimljavanja i regeneracije zavisi od sortimenta, vremena setve i vremenskih uslova u jesenjem periodu, odnosno od stanja useva pre ulaska u fazu zimskog mirovanja (Crnobarac i sar., 2013).

Agrohemijski aspekt

Kao i kod drugih gajenih biljaka uljana repica ima potrebu u biogenim elementima (azot, fosfor, kalijum). Od ukupne količine kalijuma samo 1/5 se nalazi u zrnu, dok se ostale 4/5 nalaze u stablu, granama, ljuskama i lišću. Zaoravanjem žetvenih ostataka zemljište se obogaćuje sa organskim kalijumom pa uljana repica predstavlja odličnu predkulturu za kaliofilne biljke (krompir, mrkva, parađajz):

Plodored

Uljana repica se kod nas seje u prvoj polovini septembra, a vršidba u zavisnosti od klimatskih uslova obavlja od 10 do 25 juna. Prvo, setva se obavlja u vremenskom periodu kada u polju ima malo radova (berba kukuruza, vađenje šećerne repe) što na neki način predstavlja prednost. Rano skidanje useva omogućuje dobru pripremu zemljišta za naredne useve ili postrnu setvu nekih ratarsko povrtarskih biljaka (krastavac – kornišon, mrkva, cvekla, kukuruz šećerac ili silažni, itd). Postrna setva je izvodljiva u uslovima navodnjavanja, ali u normalnim godinama je izvodljiva i proizvodnja kukuruza iz grupe zrenja 100 i 200 kakav je bio slučaj u Crvenki 2006. godine kada je proizvođač ostvario prinos od 4t/ha zrna kukuruza. U Čurugu, u organskom tipu proizvodnje, izuzetno je uspešna proizvodnja silažnog kukuruza nakon uljane repice.

Herbološki, fitopatološki i entomološki aspekti

U korovskoj flori uljane repice, kao i u flori svih ratarskih useva, preovlađuju jednogodišnje zeljaste biljke. Kod nas se uglavnom uljana repica seje posle strnih žita i graška. nakon skidanja navedenih kultura redukcija korova se može izvesti određenim meliorativnim zahvatima (oranje, tanjiranje). Niske temperature (jesenji mrazovi) takođe dodatno redukuju korovske biljke. Iz navedenog se kod nas

herbicidi uglavnom ne koriste za suzbijanje korova u uljanoj repici. Međutim, parcele koje su zakorovljene sa korovima koji mogu da prezime (mišjakinja, kamilica, samonikla strna žita) neophodna je i hemijska zaštita.

Na uljanoj repici je registrovan velik broj parazitnih mikroorganizama (gljive, bakterije, virusi). Najčešći i najštetniji paraziti su fitopatogene gljive koje mogu prouzrokovati štete tokom vegetacije. Mnoge parazitne gljive (*Leptosphaeria maculans*, *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*, *Sclerotinia sclerotiorum*) mogu prouzrokovati štete od nicanja pa sve do zrenja. Ipak za sada u proizvodnji patogene gljive ne prouzrokuju značajnije štete, kao što je slučaj u nekim zapadnoevropskim zemljama. Postavlja se pitanje zašto? Uljana repica je relativno mlada kultura na ovim prostorima iz čega proizilazi da u zemljištu ima malo infektivnog materijala (spora za prezimljavanje). Izuzev je svakako patogena gljiva *Sclerotinia sclerotiorum* koji napada veliki broj biljaka pre svega suncokret i soju. Ova patogena gljiva se može kontrolisati plodosmenom odnosno ne gajiti uljanu repicu posle suncokreta i soje.

Neke patogene gljive (*Plasmodiophora brassicae*) izazivaju štete na kiselim zemljištima. U Vojvodini procenat kiselih zemljišta je zanemarljiv tako da patogen za sada ne pričinjava štete kod nas. Upotrebom zdravog semena se takođe može smanjiti štetan uticaj nekih gljiva (*Leptosphaeria maculans*, *Alternaria brassicae*) koje se prenose i semenom. Gajenjem NS-sorti koje se odlikuju visokom tolerancijom na pomenute patogene (izuzev *Sclerotinia sclerotiorum*) takođe se može smanjiti štetan uticaj na gajenu biljku. Neke veoma patogene gljive (npr. *Leptosphaeria maculans*) su bile do 90 godina prošlog veka na kantinskoj listi Jugoslavije. Iz svega navedenog se može izvesti zaključak da, ako bi se pridržavali određenih mera (zdravo seme, gajenje tolerantinih sorti, plodored, zaoravanje žetvenih ostataka) verovatno da za duži niz godina ne bi bilo većih problema posmatrano sa fitopatološkog aspekta.

U našim agroekološkim uslovima uljanu repicu napada veliki broj štetnih insekata. U jesenjem periodu među najštetnije vrste spadaju cvenoglavi repičin buvač (*Psylliodes chrysocephala*) prepričina lisna osa (*Athalia rosael*) i ostali buvači iz roda *Phyllotreta*. Nakon nicanja (faza kotiledona) navedene vrste mogu prouzrokovati značajne štete. Praktično ova fenofaza razvoja biljaka je i najosetljivija.

Kod buvača štete pričinjavaju imaga (odrasli insekti), a kod repičine lisne ose pagusenice (larve). Navedene vrste (imaga, pagusenice) izgrizaju kotiledone i

list. Napadnute biljke zbog oštećenosti lisne mase uglavnom propadaju, što dovodi do proređivanja useva. Veća brojnost imaga odnosno pagusenica u fazi kotiledona i prvog nedovoljno razvijenog stalnog lista može prouzrokovati presejavanje parcela. Masovno propadanje biljaka je naročito izraženo u drugoj i trećoj dekadi septembra, zbog združenog napada. Masovnija pojava buvača je uglavnom u prvoj i drugoj dekadi septembra. U dolinama na višim temperaturama se mogu pojaviti masovnije u trećoj dekadi septembra. Pagusenice (larve) repičine lisne ose se mogu zapaziti od septembra pa sve do prve dekade novembra. Bez obzira u kom se vremenskom periodu pojave i fenofazerazvoja biljaka, mogu izazvati potpun golobrst biljaka. U takvim slučajima mlade biljke jednostavno nestaju. Kod biljaka u podmakloj fazi razvoja (fenofaza 5-8 razvijenih stalnih listova), usled golobrsta smanjena je fotosinteza pa su takve biljke podložne intenzivnijem izmrzavanju usled niskih temperatura tokom zime. U drugom delu vegetacije (proletnji deo) štete izazivaju repičin sjajnik *Meligethes aeneus* i repičine pipe *Ceutorrynchus spp.* i rutava buba *Tropinota hirtae*. Sjajnik i rutava buba oštećuju cvet i cvetne pupoljke dok repičine pipe oštećuju stabljiku i ljusku.

Sa praktičnog aspekta, ostvarivanje visokih prinosa i rentabilnosti proizvodnje uljane repice nije moguće bez primene insekticida. Hemijske tretmane treba izvoditi na osnovu pregleda biljaka na terenu i konstatovanja prisustva štetnih insekata. U većim dolinama kod ranih rokova setve (od 28 avgusta do 5 septembra) prvo tretiranje je potrebno izvesti već po nicanju useva. Skoro svake godine zbog toplog vremena u ovom periodu se može očekivati jači napad buvača. Za ovu vrstu insekta se mogu koristiti preparati iz grupe Piretroida, Neonikotinoidea i Organofosfata. Iste grupe insekticida se mogu koristiti i za suzbijanje repičine lisne ose.

Drugo hemijsko tretiranje nakon septembra meseca se izvodi protiv obe vrste štetnih insekata (buvači, repičina lisna osa). Drugi tretman se izvodi kada se pregledom biljaka utvrdi prisustvo jedne gusenice po biljci. Da li će se izvesti drugi i treće i tretman zavisi od godine i prisustva štetnih insekata. U sadašnjoj praksi jedan do dva hemijska tretmana u našim agroekološkim uslovima su bila dovoljna. S obzirom da se sjajnik javlja svake godine neophodno je izvesti hemijski tretman. Prvi tretman se izvodi u fazi butonizacije kada se konstatuje 1-2 imaga po butonu. U nekim godinama i ako se koriste preparati na bazi organofosfata jedan hemijski tretman je dovoljan. Suzbijanjem sjajnika se značajno smanjuje brojnost i drugih insekata. Rutava buba se javlja u fazi

punog cvetanja pa u toj fazi treba izbegavati primenu insekticida zbog prisustva pčela i u ovoj fazi zbog visine biljaka teško je izvesti tretman zemaljskom mehanizacijom. S obzirom da ovoj vrsti smeta visoka vlažnost potrebno je prilikom setve isejati veći broj zrna (gušća setva) na ivicama parcela. Ovim se postiže gušći sklop odnosno veća vlažnost što ima za rezultat zadržavanje imaga rutave bube na ivičnim delovima parcele, čime se smanjuju štete od navedenog insekta.

Proizvodnja biodizela

Rast površina pod uljanom repicom u mnogim evropskim zemljama je direktno vezan za proizvodnju biodizela. Pored uljane repice za proizvodnju biodizela se mogu koristiti i druge uljane biljke (suncokret, soja, palma, ricinus, itd.). Ipak u praksi je drugačije i na evropskom kontinentu, Kanadi i Australiji se uglavnom se za proizvodnju biodizela koristi ulje uljane repice. Postavlja se pitanje zašto? Najjednostavnija i najjeftinija je tehnologija za proizvodnju biodizela od ulja uljane repice. Visok jodni broj u ulju omogućuje da se biodizel može koristiti kao pogonsko gorivo tokom cele godine, što nije slučaj sa biodizelom dobijenim od suncokreta. Postižu se visoki prinosi i sa 1ha se može dobiti od 1100 do 1500l biodizela. S obzirom da je tehnologija jednostavna, svaki poljoprivredni proizvođač može u sopstvenoj mini rafineriji da proizvodi biodizel, što je u Austriji i Nemačkoj postala praksa, a sve u cilju zaštite čovekove okoline. Zbog cene mineralnog dizela i naši farmeri da počinju da proizvode biodizel.

Medonosna biljka

U odnosu na izuzetnu raznovrsnost divljih cvetnica gajene biljne vrste mogu da ponude značajne količine polena i nektara ali sa varijabilnim uspehom privlače insekte. Zahtevi za visokim prinosima su sve veći tako da su i selekcija i agrotehničke mere bili skoro potpuno usmereni ka biljnoj vrsti, a manje ka oprašivačima. To se ubrzano menja, pogotovo u organskoj, ali i u konvencionalnoj proizvodnji promenom uslova na tržištu i propisa koji regulišu gajenje. Pored nekih drugih biljaka (suncokret, bagrem, lipa) uljana repica je i medonosna biljka. Pčele na njoj mogu da zadovolje sve svoje potrebe za polenom i nektarom u vreme kada cvetaju. Uljana repica je većinom samooplodna ali je zbog prisutne stranooplodnosti, kao i sve češćeg gajenja hibrida prisustvo oprašivača veoma poželjno. Miris je bitan faktor privlačnosti jer kao što su ustanovili Wright i sar. (2002), pčele ne mogu da razlikuju miris jednog

cveta uljane repice od drugog ali mogu miris cveta uljane repice od cveta zevalice. Tako da je od interesa da sorte/hibridi uljane repice budu bar isto privlačni kao i divlje cvetnice ili gajene vrste koje je okružuju u polju. Po izgledu njeni cvetovi su svetli sa visokom refleksijom u vidljivom delu spektra i kao takvi su privlačni za insekte. U uobičajenim uslovima cvetanje kod uljane repice traje dve do tri sedmice (ozime april-maj, jare početak juna) pri čemu pojedinačni cvetovi traju oko tri dana. Imajući u vidu više perioda cvetanja i njegovo trajanje, može se zaključiti da je uljana repica dobar izvor hrane za oprašivače.

Prema literarnim navodima u povoljnim godinama sa jednog hektara se može dobiti od 100-150 kg meda. Med od uljane repice spada u prvu klasu. Pored meda za pčelare je interesantna i kao prva paša zbog velike količine polena neophodnog za do ubrzano razmnožavanje i jačanja društava. Pored pčela polen se koristi i u farmaceutskoj industriji za spravljanje lekova koji se koriste u lečenju oboljenja prostate. Postoje i brojne druge prednosti gajenja uljane repice, u tekstu su navedene samo neke od njih. Edukacijom proizvođača i poboljšanjem sortimenta, tehnologije i mehanizacije, realno je očekivati povećanje površina pod uljanom repicom u Srbiji.

Zahvalnica

Rad je nastao kao rezultat projekta „Razvoj novih sorti i poboljšanje tehnologije proizvodnje uljanih biljnih vrsta za različite namene“ (TR 31025), finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

1. Crnobarac J, Marinković R, Dušanić N, Balalić I (2013). Specifičnosti u gajenju uljane repice. Zbornik referata, 47. Savetovanje agronoma Srbije, 73-79
2. FAOSTAT (2016): Dostupna na <http://faostat.fao.org/>, pristup septembar 2016.
3. Marjanović Jeromela A, Marinković R, Atlagić J, Miladinović D, Mitrović P, Milovac Ž, Mikić A (2012): Achievements in rapeseed (*Brassica napus L.*) breeding in Serbia. Cruciferae Newsletter, 31: 41-42.
4. Marjanović Jeromela A, Dimitrijević A, Terzić S, Mikić A, Atlagić J, Miladinović D, Jankulovska M, Savić J, Friedt W (2016): Applying Mendelian rules in rapeseed (*Brassica napus*) breeding. Genetika, 48(3): 1077-1086.
5. Popović R, Jeremić M, Matkovski B (2016): Tržište uljarica u Srbiji. Ratar. Povrt., 53(2): 74-80.
6. Wright, G.A., Skinner, B.D., Smith, B.H., (2002): Ability of honeybee, *Apis mellifera*, to detect and discriminate odors of varieties of canola (*Brassica rapa* and *Brassica napus*) and snapdragon flowers (*Antirrhinum majus*). Journal of Chemical Ecology, 28(4), pp 721-740.

RAPESEED AND HONEYBEES: MUTUALISTIC RELATIONSHIP

Ana Marjanović Jeromela*, Željko Milovac, Sreten Terzić, Petar Mitrović, Filip Franeta

Institute of Farming and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, Novi Sad. *ana.jeromela@ifvcns.ns.ac.rs

Abstract

Rapeseed (*Brassica napus* L.) is the third-leading source of edible oil and raw material for the processing industry in the world, as well as an important source of animal feed. Steady increase in the cultivation area, yield and quality of rapeseed has become noticeable throughout the world, as a result of advancements in rapeseed breeding and optimized production technology. The main breeding aims are seed and oil yield increase and improvement in seed quality. Seeds of high-quality rapeseed cultivars contain about 45% oil and 23% protein, as well as anti-nutritive substances such as glucosinolates. Significant progress has been made by applying modern biotechnology methods in breeding. Spanning over two decades, rapeseed breeding programs at Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad, resulted in the development of 12 winter rapeseed cultivars, two spring rapeseed cultivars, and one winter hybrid - NS Ras. Honeybees and rapeseed have mutualistic relationship coevolved during the long course of their evolutionary history. In addition to honey, rapeseed is interesting as the first source of the large amount of pollen, needed to accelerate the propagation and strengthening of societies. Honeybees play a role in increasing the yield of rapeseed. They not only enhance the yield of the crop but also contribute to uniform and early pod setting. Both protective applications of pesticides against pests and use of bees should be integrated in a manner to boost oilseed and honey production

Keywords: rapeseed, pollen, integrated plant protection.

ULJANA REPICA – MEDONOSNA BILJKA

Igor Đurđić, Tanja Jakišić, Branka Govedarica, Vesna Milić*

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu, Vuka Karadžića 30; *vesnamlc@yahoo.co.uk

Sažetak

U 2012. godini u Bosni i Hercegovini zasijano je 527.000 ha obradivih površina. Iako u jugoistočnoj Evropi uljana repica nije tradicionalna biljka bilježi se trend povećanja površina jer su nove sorte kvalitetnije (ne sadrže eruka kiseline) i prinosnije. Uljana repica je industrijska biljka koja ima veliki značaj za dobijanje jestivog ulja, u prehrambenoj industriji, za dobijanje biodizela, u ishrani domaćih životinja (krmna kultura, za dobijanje koncentrovane stočne hrane, pogača i sl.), ali je i medonosna biljka jer se sa jednog hektara pod uljanom repicom dobije i do 200 kg meda. Zbog visokog prinosa meda postala je jednako važna kao suncokret i heljda. Gajenjem ovih kultura koje cvjetaju u različitom periodu omogućava se kontinuitet pčelinje paše.

Ključne riječi: uljana repica, medonosna biljka, med.

Uvod

Poljoprivredno zemljište u BiH zauzima 2.572.000 ha, što je u poređenju na ukupnu površinu BiH 50,3%. Obradivo zemljište zauzima 1.585.000 ha što je 62% poljoprivrednog zemljišta, dok oranične površine zauzimaju oko 1 milion hektara, od čega je 47% neiskoršteno. Prema statističkim podacima za 2012. godinu oranične površine prema načinu korištenja

iznosile su 1.006.000 ha, od čega su zasijane površine 527.000 ha, ugari i neobrađene oranice 476.000 ha, rasadnici i ostalo na oranicama 3.000 ha (Izveštaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu, 2012). Zasijane površine industrijskim biljem u 2012. godini iznosile su 8.000 ha i u poređenju na prethodnu godinu ostale su nepromijenjene. Ukupna proizvodnja industrijskog bilja iznosila je 8.764 tona i manja je za 1.349 tona, odnosno 13,3%. Uljana repica se uzgaja na površini od 315 ha i u proizvodnji učestvuje s

7% (Izveštaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu, 2012). Uljana repica nije tradicionalna biljka u području jugoistočne Evrope, kao što su kukuruz, strana žita, suncokret i šećerna repa. Povećanje njene proizvodnje uslovljeno je sve većom potražnjom za sirovinama u prerađivačkoj industriji. Ulje uljane repice ima kvalitet koji zadovoljava visoke kriterijume industrije biodizela. Značajan sadržaj oleinske kiseline u ulju (>65 % od ukupnog sadržaja masnih kiselina), kao i esencijalnih masnih kiselina (linolne i linolenske), kao i mikronutritijenata, čine uljanu repicu, odnosno njeno ulje, vrijednom komponentom ljudske ishrane i ishrane domaćih životinja (Marjanović-Jeromela i sar., 2008). Uljana repica, suncokret i heljda su stranooplodne ratarske kulture pa je pri njihovom gajenju važna mjera njege dovoženje košnica za vrijeme cvjetanja jer se na ovaj način osigurava oprašivanje cvjetova, a pčele skupljaju od 50 do 200 kg meda po jednom hektaru.

Uljana repica

Privredni značaj uljane repice

Uljana repica (*Brassica napus L.*) je doživjela naglo povećanje površina i prinosa u posljednjim desetljećima prošlog vijeka. Relativno male površine pod uljanom repicom u prethodnom razdoblju, najviše su bile posljedica neodgovarajućeg kvaliteta ulja starih, neoplemenjenih sorti. Visok sadržaj toksične eruka masne kiseline uticao je na upotrebu ulja uljane repice prije svega u tehničke svrhe. Stare sorte odlikovale su se i visokim sadržajem glukozinolata u sačmi, koja ostaje nakon ekstrakcije. Takođe su imale ograničenu upotrebu u ishrani domaćih životinja. Intenzivnim oplemenjivanjem uljane repice u najrazvijenijim područjima svijeta, selekcionirane su nove sorte uljane repice u tipu "00" bez eruka kiseline i niskog sadržaja glukozinolata (Marjanović i sar., 2008). Uljana repica nije tradicionalna biljka u području jugoistočne Evrope, kao što su kukuruz, strana žita, suncokret i šećerna repa. Povećanje njene proizvodnje uslovljeno je sve većom potražnjom za sirovinama u prerađivačkoj industriji. Ulje uljane repice ima kvalitet koji zadovoljava visoke kriterijume industrije biodizela. Značajan sadržaj oleinske kiseline u ulju (>65 % od ukupnog sadržaja masnih kiselina), kao i esencijalnih masnih kiselina (linolne i linolenske), kao i mikronutritijenata, čine uljanu repicu, odnosno njeno ulje, vrijednom komponentom ljudske ishrane i ishrane domaćih životinja (Marjanović-Jeromela i sar., 2008). Raznovrsnost primjene uljane repice, prvenstveno

njenog ulja, povećala je njenu proizvodnju i značaj. Uljana repica se gaji zbog sjemena koje sadrži 40–48% ulja i 18–25% proteina. Ulje spada u grupu polusušivih s jednim brojem 95–120 i koristi se u ishrani i u tehničke svrhe.

Kao tehničko ulje koristi se u industriji sapuna, boja, tekstila, kože, u štamparstvu i kao dodatak mazivima. Nakon ekstrakcije ulja ostaje sačma čijom se daljom preradom dobijaju pogače koje se koriste za ishranu domaćih životinja kako preživara tako i nepreživara. U ishrani domaćih životinja uljana repica se može koristiti i u svježem stanju. U zelenoj masi uljane repice nalazi se više svarljivih bjelančevina nego kod kukuruza, suncokreta, ozime raži i pšenice, ovsa, sudanske trave, a ne zaostaje ni za lucerkom. U odnosu na lucerku (u fazi cvjetanja) zelena masa uljane repice sadrži skoro dva puta manje teško svarljive celuloze. Privredni značaj uljane repice je i u tome što omogućava racionalno korišćenje klimatskih i zemljišnih resursa, povećavajući plodnost zemljišta i intezivirajući ratarsku proizvodnju.

Razvijen i dubokoprodući korenov sistem uljane repice poboljšava strukturu zemljišta, povećava prijem vode i aeraciju, što pozitivno utiče na rast i razvoj i formiranje prinosa narednog useva. Uljana repica utiče i na poboljšanje fitosanitarnog stanja zemljišta smanjujući zakorovljenost. Ulje uljane repice se sve više koristi za proizvodnju biodizela. Naime, biodizel ne zagađuje okolinu. Osim toga ovo gorivo ne sadrži sumpor pa tako i ne može da prouzrokuje kisele kiše, a što nije slučaj sa mineralnim dizelom. Kod upotrebe biogoriva manja je emisija gari, čađi i drugih po zdravlje štetnih jedinjenja. Smatra se da se najkvalitetniji biodizel proizvodi od ulja uljane repice zbog njegovog hemijskog sastava. S obzirom da počinje da cvjeta rano u proljeće i da joj period cvjetanja traje 15–25 dana, uljana repica je jedna od najboljih medonosnih biljaka za ispašu pčela. Nektar se u cvijetu uljane repice obrazuje neprekidno i pčele mogu da posjećuju jedan cvijet nekoliko puta. Sa jednog hektara uljane repice koja je u punom cvijetu pčele mogu da skupe oko 80 kg meda, a u povoljnim godinama 100–150 kg.

Proizvodnja uljane repice

Iako uljana repica predstavlja značajnu ratarsku kulturu u proizvodnji ulja površine na kojim se gaji kod nas su nedovoljne i znatno variraju. Tako je u Jugoslaviji 1955. godine bilo zasijano 11.200 ha, a 1985. godine 63.019 ha (Mustapić i sar., 1987). U Bosni i Hercegovini osamdesetih godina prošlog vijeka uljana repica se gajila na površini od oko 4000

ha. Prosječni prinosi su bili preko 2 t ha⁻¹ (Kondić, 1990). Prema statističkim podacima u 2011. godini uljana repica se gajila na površini od 772 ha (Izveštaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu, 2012), a u 2012. godini bilježi pad za 63% (315 ha). Iako u svijetu bilježimo trend povećanja površina na kojim se gaji uljana repica, kod nas je zabilježen veliki pad. Na ovo značajno utiče migracija stanovništva sa sela u gradove i inostranstvo, ali i gašenje velikih poljoprivrednih kompleksa. Prosječan prinos je ostao na nivou osamdesetih godina. Danas se ova biljka gaji na oko 35 miliona hektara. Najveći proizvođači u svetu su Kina, Indija, Kanada, Australija, a u Evropi Nemačka, Francuska, Češka i u novije vreme Ukrajina.

Morfološke osobine

Korijen je snažan, u gornjem dijelu kod uljane repice nešto zadebljan, dok kod ogrštice to zadebljanje izostaje. Iz glavnog, vretenastog korijena u gornjem dijelu izbija velik broj kratkih bočnih korijenčića, koji u dubokom zemljištu prodiru u obliku luka duboko, dok se na tvrdom (zbijenom) rasprostiru više u širinu. Može izrasti u dubinu od 85-125 cm, što u mnogome zavisi od zemljišta. Kotiledoni su kod repice u obliku izvrnutih bubrega i skoro dvostuko širi nego duži, dok su kod ogrštice više u obliku srca i jednako dugački i široki. Boja primarnih listova kod repice je plavo-zelena, a kod ogrštice žuto-zelena. Listovi repice imaju manje dlačica od listova ogrštice. Stablo naraste do 1,5 m i više. Najčešće se na biljci nalazi 5-7 bočnih grana, a biljka se počinje granati na visini 60-80 cm od zemljišta. Cvjetovi su uglavnom žarko žute boje. U dnu cvijeta nalaze se nektarini. Kod ogrštice latice su nešto manje nego kod uljane repice. Najveći broj cvjetova nalazi se na glavnoj osi stabljike (60-70%). Cvjetovi se otvaraju ujutro, između 8 i 9 sati. Tučak je već dan ili dva prije spreman primiti polen. Zbog jake posjećenosti cvjetova insektima (naročito pčelama) prisutan je vrlo visok stepen stranooplodnje. Plod repice je ljuska (komuška) duga 5-10 cm, a središnom lamelom podjeljena je u dvije pregrade. U svakoj pregradi nalazi se 5-10 sjemenki (često i više), koje su pupčanom vrpcom vezane za središnju lamelu. Broj ljusci (komuški) po biljci je osnovna komponenta prinosa repice, a zavisi od broja cvjetova i broja bočnih grana. Broj sjemenki po ljusci direktno zavisi od njezine dužine. Sjemenka je smeđe do crnosmeđe ili violetno-smeđe mat boje glatke površine. Sjeme sadrži 40-49% ulja i 18-25% bjelančevina. Do pronalaska mineralnih ulja i električne struje, ovo ulje korišteno je za osvjetljenje i kao mazivo. Selekcijom

se uspio dobiti sortiment s neznatim sadržajem eruka kiseline (manje od 2%) pa se ulje uljane repice bez ikakvih zdravstvenih problema koristi za ishranu ljudi. Uljane pogače i sačma, koji ostaju nakon ekstrakcije ulja, sadrže u prosjeku oko 28% sirovih, odnosno 23% probavljivih proteina, 8% sirove masti, 0,9% sirovih vlakana, 22% BEM-a i drugih korisnih sastojaka; vrlo su vrijedna koncentrirana krmiva. U novom sortimentu značajno je smanjena količina glukozinolata. Nove sorte omogućile su brže širenje proizvodnje uljane repice. Ona sve više zamjenjuje suncokret i soju na hladnijim i vlažnijim područjima.

Biološke osobine

Uljana repica ima dužu vegetaciju za 10-15 dana od ogrštice i ona je biljka umjerenijeg toplog i vlažnog područja. Manje se uzgaja u sjevernim područjima više u južnijim (područje ozime pšenice). Ogrštica je manje osjetljiva na surovu klimu i njen areal uzgoja je sjeverniji. Obje imaju jare i ozime forme. Ozime forme i jedne i druge sazrijevaju do kraja juna. Svaka faza traje određeno vrijeme (faza nicanja i kotiledona-traje između 6-12 dana, faza stvaranja listova - 2 lista, 4 lista, 6 listova do stadija rozete traje 35-55 dana). Stadij rozete od početka zime do proljeća traje 60 do 95 dana). Faza početka vegetacije u proljeće, te intenzivni porast, butonizacija do pojave prvog cvijeta traje od 22 do 37 dana. Faza cvatnje traje oko 30 do 35 dana, a faza od završetka cvjetanja, formiranja mahuna, nalijevanja zrna do zriobe traje 50 do 55 dana. Ukupna vegetacija ozime uljane repice iznosi između 280 i 310 dana (Maksimović, 1997).

Agroekološki uslovi

Najbolje uspijeva u umjereno toplim i umjereno vlažnim područjima. Ogrštica ide dalje na sjever, jer podnosi oštrije zime. Minimalna temperatura za klijanje 3-5 °C, a optimalna oko 25 °C. Repica je prilično otporna na niske temperature, a posebno ako je posijana u roku i do zime se dobro razvila. Repica može izdržati niske temperature i preko -10 °C, a pod snijegom i preko -20 °C. Oštre zime bez snijega mogu izazvati smrzavanje vegetativnog pupoljka, ali se repica u proljeće može regenerirati i dati nove izdanke (Todorović i sar., 2003). Repica je biljka dugog dana, treba dosta svjetlosti, što se mora osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka. Razmak između redova ne smije biti prevelik. Ima velike potrebe za vodom. Posijana u normalno vlažno zemljište repica će u jesen normalno klijeti i niknuti, i ako ne bude ekstremne suše, dobro se

razviti do zime. Najviše vode repica treba u vrijeme intenzivnog porasta. Tada se oblikuju cvjetovi, slijedi cvjetanje, oplodnja i nalijevanje zrna. Suša će u to vrijeme nanijeti veliku štetu. Srećom, repica vrlo rano i brzo kreće s vegetacijom i dobro koristi jesensko-zimsku vodu akumuliranu u zemljištu. Zato repici rijetko smetaju suše, ali često suvišna voda koja na neuređenim depresivnim površinama zna biti česta pojava. Tamo gdje duže leži voda, repica potpuno propada. Repicu treba sijati na plodnim zemljoštima, dubokog oraničnog sloja, dobre strukture i dobrih vodovazdušnih osobina. Za repicu su bolja zemljišta bogatija kalcijem, pa je najpovoljnija slabo kisela, neutralna ili slabo bazična reakcija. Repica slabo uspijeva na lakim pjeskovitim i suvim zemljištima, kao i na teškim kiselim i podvodnim. Zemljišta plitkog oraničnog sloja i siromašna zemljišta nisu pogodna za uljanu repicu.

Značaj uljane repice kao medonosne biljke

Na našim prostorima raste oko 250 vrsta medonosnih biljaka. S gledišta medonosnih biljaka koje u određenom vremenu dominiraju, razlikuju se sljedeće pčelinje paše: bagremove, kestenove, lipove, paša amorfe, paša uljane repice, paša nizinskih livada, paša brdskih livada, paša suncokreta i dr. Glavna paša počinje kada oko pčelinjaka počne cvjetanje medonosnog bilja koje raste na većim površinama. Kod nas se najveći postotak paša javlja tokom maja i juna. Uljana repica je jednogodišnja zeljasta biljka. Cvjetovi uljane repice su dvopolni, skupljeni u grozdaste cvati na glavnoj osi stabljike i bočnim granama. Sastoje se od 4 čašična i 4 krunična lista, 6 prašnika i tučka. Latice su intenzivno žute boje. Na dnu cvijeta nalaze se četiri žlijezde nektarija čiji nektar privlači insekte, posebno pčele. Vrlo je značajna medonosna biljka jer bogata je nektarom, cvjetanje traje oko dvadesetak dana, a cvjeta u aprilu kada drugih pčelinjih paša gotovo da i nema. Zbog navedenog ima značajnu ulogu u proljetnom razvoju pčelinjih zajednica i izgradnji saća. Vrlo dobro stimulise rojdbeni nagon pčela. U optimalnim uslovima na uljanoj repici može se proizvesti 10-20 kg meda po košnici. Poslije toplih zima kad prolječni uslovi nastupe ranije, tokom aprila počinje cvjetati uljana repica (*Brassica napus oleifera*). Iako med uljane repice spada u manje kvalitetne vrste, važna je za pčelare zbog velikog prinosa. Za vreme toplog i suvog vremena dnevni prinosi meda mogu biti i do 5 kg. Sekrecija nektara može trajati tokom čitavog života jednog cvijeta, sve do starenja i uvenuća. Za neke vrste karakteristično je da se

lučenje prekida i obnavlja više puta naizjmenično. Prekidi lučenja nektara događaju se iz dva razloga: kada se dostigne maksimum ili u periodu neaktivnosti oprašivača. Neke biljke ne proizvode nove zalihe nektara nakon što ih je oprašivač ispraznio jer nije neophodno prenijeti više polena na žig tučka. Neke od najpoznatijih medonosnih biljaka koje nekoliko puta iznova obnavljaju sekreciju nektara su: uljana repica (*Brassica napus L.*), lucerka (*Medicago sativa L.*) eukaliptus (*Eucalyptus sp.*), bijela djetelina (*Trifolium repens L.*).

Zaključak

Uljana repica je ratarska kultura koja zbog svog privrednog značaja i stvaranja visokokvalitetnih sorti (bez eruka kiselina) dobija sve veći značaj u svjetskoj proizvodnji. U Bosni i Hercegovini se bilježi variranje površina po godinama, a i u poređenju sa površinama na kojim se gajila osamdesetih godina prošlog vijeka zabilježeno je njihovo značajno smanjenje. Repica cvjeta u aprilu i zbog toga je važna pčelinja paša. Pošto je pčelarstvo jedna od najperspektivnijih grana poljoprivredne proizvodnje u Bosni i Hercegovini potrebno je povećati površine na kojim će se gajiti ratarske medonosne kulture (uljana repica, heljda i suncokret) i na taj način obezbjediti kontinuitet u pčelinjoj paši.

Literatura

1. Kondić J. (1990): Uticaj sorata i roka sjetve na prinos uljane repice u kraškim poljima. *Agronomski glasnik*, 6/90.
2. Maksimović D. (1997): Specijalno ratarstvo, *Agronomski fakultet, Čačak*.
3. Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Atlagić, J., Saftić-Panković, D., Miladinović, D., Mitrović, P.,
4. Miklič V. (2008a). Dostignuća u oplemenjivanju uljane repice (*Brassica napus L.*) u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. *Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Vol I, 45: 131-143.*
5. Marjanović-Jeromela Ana, Marinković R., Milovac Ž., Miladinović Dragana, Sekulić R., Jasnić S. (2008b): Ispitivanje sjemenskih kvaliteta sjemena uljane repice (*Brassica napus L.*) tretiranog insekticidima i fungicidima, *Glasnik zaštite bilja* 4/2008, 13-21.
6. Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa (2012): Izvještaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu, (http://www.mvteo.gov.ba/izvjestaji_publicacije/izvjestaji/default.aspx?id=6129&langTag=bs-BA)
7. Mustapić Z., Kušten B., Gašparov S. (1986): Proizvodnja uljane repice u SR Hrvatskoj u 1986. Godini i mogućnosti daljeg unapređenja“, *Poljoprivredne aktuelnosti* br. 1-2/87, Zagreb.
8. Todorović, J., Lazić, Branka, Komljenović, I. (2003): *Ratarsko – povrtarski priručnik. GrafoMark. Laktaši.*

RAPESEED – HONEY PLANT

Igor Đurđić, Tanja Jakišić, Branka Govedarica, Vesna Milić*

Faculty of Agriculture University of East Sarajevo, Vuka Karadžića 30

*vesnamlc@yahoo.co.uk

Abstract

In Bosnia and Herzegovina 527,000 ha of arable land is planted in 2012. Although rapeseed is not a traditional plant in the South East European, the increasing trend has been noted regarding the surface covered with this plant, because the new varieties are of better quality (without erucic acids) and they are more productive. Rapeseed is an industrial plant which is of great importance for obtaining edible oils in the food industry, for obtaining biodiesel, for feed (forage crop, obtaining concentrated feed, cake and so on), and also, it is the honey plant because from one hectare under rapeseed it is possible to have honey yield up to 200 kg. Due to the high yield of honey it has become as important as sunflower and buckwheat. Cultivation of these crops that bloom at different times allows the continuity of bee pastures.

Keywords: rapeseed, honey plant, honey.

VETERINARSKI LIJEKOVI U PČELARSTVU

Azra Ličina Sinanović^{1*}, Muamer Mandra², Behija Dukić³, Midhat Jašić⁴, Sanel Hodžić⁵

¹USAID/Sweden FARMA II, Fra Andela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo, BiH,

²Perutnina Ptuj BH doo, Potkrajaska bb, 71370 Breza, BiH

³Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 70, 71000 Sarajevo, BiH

⁴Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

⁵Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Tuzlanskog kantona, Krečanska 57, 75000 Tuzla, BiH
e-mail: azra.sinanovic@farmabih.ba

Sažetak

Neracionalna i nekontrolisana primjena lijekova, u prvom redu antibiotika, predstavlja sve veći problem kako u humanoj tako i u veterinarskoj medicini. Kod životinja čiji se proizvodi koriste u ljudskoj prehrani, ovaj problem je naročito izražen. Kako se meso, mlijeko i jaja, a danas sve više i med, smatraju osnovnim prehranbenim namirnicama koje se skoro pa svakodnevno koriste u prehrani ljudi, zaostaci veterinarskih lijekova u ovim proizvodima mogu nanijeti veliku štetu konzumentima.

Bosni i Hercegovini je 2012/2013. godine odobren Plan praćenja rezidua, čime su se stekli uslovi za izvoz meda na tržište EU, a kako bi se istovremeno stavila pod kontrolu kako nezakonita upotreba veterinarskih lijekova u pčelarstvu tako i poštivanje propisane karenca za svaki lijek pojedinačno, a sve u cilju zaštite zdravlja potrošača. Danas se humana medicina sve više susreće sa rezistentnim sojevima bakterija otpornim na antibiotike koji predstavljaju veliku prijetnju ljudskoj populaciji, a koja je pak nastala kao posljedica upotrebe i zloupotrebe antibiotika. Ona je rezultat kako široke primjene antibiotika u vanbolničkoj praksi tako i nekontrolisane primjene antibiotike u veterinarstvu i samoj proizvodnji hrane.

Prosječan broj odobrenih veterinarskih lijekova za upotrebu u pčelarstvu u Evropskim zemljama je 3, a Bosna i Hercegovina ne odstupa od ovog Evropskog prosjeka. Međutim, danas se kako u literaturi dostupnoj na tržištu, tako i u svakodnevnoj pčelarskoj praksi može naći cijeli set preporuka za samostalno korištenje cijelog niza veterinarskih lijekova u borbi i prevenciji protiv bolesti pčela. Većina ovih veterinarskih lijekova nisu registrovani za upotrebu u pčelarstvu, a neki su čak i zabranjeni za upotrebu u veterinarskoj medicini.

Ključne riječi: veterinarski lijekovi, antibiotici, rezidue, karenca.

VETERINARY MEDICINAL PRODUCTS IN BEEKEEPING

Azra Ličina Sinanović^{1*}, Muamer Mandra², Behija Dukić³, Midhat Jašić⁴, Sanel Hodžić⁵

¹USAID / Sweden FARMA II, Fra Andela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo, BiH,

²Perutnina Ptuj BH doo, Potkrajaska bb, 71370 Breza, BiH

³Veterinary Faculty, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 70, 71000 Sarajevo, BiH

⁴Faculty of Technology, University of Tuzla, University 8, 75000 Tuzla, BiH

⁵Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Tuzla Canton, Krečanska 57, 75000 Tuzla, BiH
e-mail: azra.sinanovic@farmabih.ba

Irrational and uncontrolled application of medicinal products, such as antibiotics, is an increasing problem in both human and veterinary medicine. This problem is particularly pronounced with animals whose products are used for human consumption. Meat, milk, eggs and nowadays honey are considered staple foods which are used daily for human consumption so the residues of veterinary medicines can be very harmful for consumers.

The residue monitoring plan has been approved in Bosnia and Herzegovina since 2012/2013. It set the stage for exporting honey to the EU market, bringing the illegal use of veterinary medicines in beekeeping under control and consequently ensuring compliance with prescribed withdrawal period for each and every medicine in order to protect consumers. There are more and more bacteria resistant to antibiotics (due to the misuse of antibiotics) in human medicine and they pose a great threat to the human population. This resistance is a consequence of a broad use of antibiotics in out-of-hospital practice as well as of uncontrolled application of antibiotics in veterinary

medicine and food production.

The average number of medicinal products approved for use in beekeeping in EU is 3 and Bosnia and Herzegovina is in accordance with the average. However, today in the available literature and everyday beekeeping practice, it is possible to find a whole set of guidelines for individual use of a great range of veterinary medicines for fighting and preventing bee diseases. Most of these medicines are not registered for use in beekeeping and some of them are even banned for use in veterinary medicine.

Keywords: veterinary medicinal products, antibiotics, residue, withdrawal period.

ISPITIVANJE INHIBITORNOG DJELOVANJA PROPOLISA NA UZROČNIKA ASKOSFEROZE MEDONOSNE PČELE, *Apis mellifera* L

Behija Dukić¹, Azra Sinanović², Muamer Mandra³, Sanjin Tanković⁴

¹Veterinarski fakultet u Sarajevu, Zmaja od Bosne 70, 71000 Sarajevo, BIH;

²USAID/Sweden FARMA II, Fra Anđela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo,

³Perutnina Ptuj BH doo, Potkrajaska bb, 71370 Breza, BIH;

⁴Ured za veterinarstvo BiH, Maršala Tita 9a/II, 71000 Sarajevo, BIH

e-mail: behija.dukic@vfs.unsa.ba

Abstrakt

Krečno leglo (askosferoza) je infektivna bolest larvi brojnih vrsta socijalnih i solitarnih pčela uzrokovana plijesnima iz roda *Ascosphaera* (Ascomycetes: *Ascosphaerales*). *Ascosphaera apis*, heterotalični fungus, uzročnik je cistične mikoze (askosferoze) larve medonosne pčele *Apis mellifera* L. Bolest je teško uočljiva u nepoklopljenom radiličkom i trutovskom leglu. Usljed otpornosti spora uzročnika kao i epizootiologije bolesti, dosadašnja primjena različitih sintetskih preparata u kontroli i eradikaciji nije se pokazala uspješnom. Stoga se zadnjih decenija sve više istražuju mogućnosti primjene bioloških (biljnih) aktivnih supstanci. Naučna istraživanja rezultirala su spektrom različitih biljnih produkata, koji su u *in vitro* uslovima efikasni protiv brojnih bakterijskih, fungalnih i parazitarnih oboljenja pčela. Ekstrakti različitih biljaka i smola mogu imati značajnu ulogu u monitoringu ovog oboljenja. Propolis kao biološki produkt je jedna od aktuelnih supstanci na kojoj se u svijetu provode istraživanja, između ostalih i na kontrolu krečnog legla.

U radu je ispitano inhibitorno djelovanje 20 i 30%-tnog etanolnog ekstrakta propolisa (EEP) različitog geografskog i biljnog porijekla disk i difuzionim metodom na referentni soj i vlastite izolate *A. apis*, kao i uticaj hemijskog sastava, odnosno prisustva antifungalnih flavonoidnih komponenti u uzorcima propolisa na ispoljavanje inhibitornog djelovanja.

Ključne riječi: propolis, askosferoza, disk-difuzija

Uvod

Krečno leglo (askosferoza) je infektivna bolest larvi brojnih vrsta socijalnih i solitarnih pčela uzrokovana plijesnima iz roda *Ascosphaera* (Ascomycetes: *Ascosphaerales*), (Stephen i sar., 1981). *Ascosphaera apis*, heterotalični fungus, uzročnik je cistične mikoze (askosferoze) larve medonosne pčele *Apis mellifera* L. (Chorbinski, 2004). Bolest je teško uočljiva u nepoklopljenom radiličkom i trutovskom leglu. Iako se smatralo da askosferoza predstavlja mediteranski problem, zahvaljujući radovima Claussen-a (1921), Dreher-a (1938) i Deans-a (1940) oboljenje je postalo evropski, a istraživanjima tokom 1965–te godine (Baker i Torchio, 1968), te kraja 60-tih i početkom

70-tih godina (Moeller i Williams, 1976) su pokazala da je to i američki problem. Nije trebalo mnogo vremena da se istraživačkim studijama utvrdili da je askosferoza kosmopolitsko oboljenje (Seal, 1957; Giauffert i Taliercio, 1967; Heath, 1985; Gochnauer i sar., 1972; Bisset, 1988; Flores i sar., 1996; Guilliford, 1994). U Bosni i Hercegovini dijagnostika krečnog legla provodi se već decenijama, tako da nije upitno postojanje oboljenja.

Prirodna infekcija

Znaci bolesti pojavljuju se na leglu 6-14 dana nakon zaraženja (Maurizio, 1934). Larve pčela koje su progutale spore *A. apis*, ugibaju dva dana na kod

poklapanja ćelija saća. Poslije toga spore germiniraju u crijevu ličinke. U početku su larve prekrivene bijelim, pahuljastim micelijem i nabubre do veličine same ćelije saća. Kasnije se suše i skvrče u "mumije", slične grudvicama krede, koje mogu postati sivo-crne ukoliko se na njihovoj površini formiraju sporociste (rasplodna tijela). To se dešava samo u slučajevima kada su larve inficirane sa heterotaličim sojevima *A. apis*, koji nastaju ukrštanjem parnjačkih - roditeljskih hifa (muških i ženskih), (Heath, 1985; Bailey i Ball, 1991). Daljim razvojem bolesti uočavaju se i promjene na saću, leglo je nepravilno zaleženo. Poklopci nad svježe propalim larvama su vlažni a ponekad ih prorastu bijele niti plijesni. Kada se u leglu nalazi puno propalih larvi, pčele nagrizaju poklopce ćelija sa propalim leglom, ali ih ne stižu sve ukloniti, pa se pri pregledu zajednice u ćelijama saća lako uočavaju mumificirane bjelkaste ličinke. U tom periodu na podnjači su već prisutne izbačene mumije, različite boje od bijele, zelenkasto sive do crne (Sulimanović, 1990). De Jong (1977) navodi da kod teško zaraženih zajednica puno ćelija ostaje poklopljeno, iako se mumije mogu naći i u poklopljenim i u nepoklopljenim ćelijama, dok se izbačene mumije mogu naći na podnjači i liletu košnice. U ranijim publikacijama u periodu 1921-1932. godine larve trutova se navode kao glavne mete napada spora *A. apis* (Claussen, 1921; Betts, 1932; Kenward 1932). Publikacije iz perioda 60-tih i 70-tih godina dvadesetog stoljeća (Bailey, 1966; De Jong, 1976; 1977; Hitchcock, 1972.) ukazuju da je položaj trutovskih larvi u saću isključivi razlog za njihovu češću invadiranost, ili da pčele radilice pod stresom zanemaruju čišćenje trutovskih ćelija (Wille, 1975). Larve radilica mogu biti napadnute u ranoj fazi bolesti i u velikom obimu (Thomas i Luce, 1972), kao i larve matica (De Jong, 1977), mada su izvještaji, kada se radi o larvama matica često puta kontradiktorni (Woyke i Bobrzecki, 1978). Što se tiče vremena pojave oboljenja, oboljele larve pčelari na sjevernoj hemisferi mogu naći u periodu od aprila do oktobra. Vrhunac intenziteta i disperziteta oboljenja je tokom maja-juna, ili čak aprila, maja, juna, ali i jula, odnosno kada se pčelinje zajednice šire. *A. apis* rijetko desetkuje pčelinju zajednicu, mada su zabilježeni slučajevi kada su stradale sve larve pčela radilica (Anderson, 1938). Češće se dešava da gubitak manjeg ili većeg broja larvi dovodi do smanjenja obima sakupljačke sposobnosti, a time i produkcije meda (Barthel, 1971 ; Mehr i sar., 1976.). Procjene obima pada proizvodnje meda kreću se od 1-5% (Morse, 1979), a smanjenje jačine zajednice i sposobnost skupljanja hrane od 23- 49% (Rosenthal,

1974).

Pokušaji kontrole krečnog legla različitim sintetskim preparatima dali su, uglavnom, oprečne rezultate. Neefikasnim su se pokazali benomil, mikostatin, citral i kombinacija natrijum propionata i kalijum sorbata (Nelson i Gochnauer, 1982; Menapace i Hale, 1981).

Griseofulvin, sorbinska kiselina i natrijum propionat, pojedinačno, u koncentraciji od 0,05%, takođe su neefikasni protiv *A. apis*. Za razliku od njih, cikloheksamid u koncentraciji 0,0025% inhibira rast svih deset testiranih sojeva ovog fungusa (Heath, 1982a).

Kako ističu Menapace i Hale (1981) sve supstance koje se koriste u kontroli krečnog legla moraju biti praktične za upotrebu. Njihova primjena ne smije biti skuplja od prirodnog gubitka nastalog usljed ove bolesti. Osim toga, taj antifugalni agens mora biti efikasan i netoksičan za pčele (i ljude) i u takvoj formi da se stalno oslobađa (djeluje) u košnici, tokom cijele godine. Uz to ne smije stimulirati pojavu rezistentnih sojeva *A. apis*. S obzirom na sve to, Heath (1982b) nije optimističan u odnosu na razvoj hemoterapije za kontrolu krečnog legla.

Podrobnija analiza, do sada, objavljenih literaturnih podataka, pokazuje da nisu pronađeni efikasni hemijski preparati koji bi se komercijalno, bez posljedica po pčele, ljude i okolinu, koristili u kontroli krečnog legla. Stoga su aktuelna istraživanja u sferi otkrivanja bioloških preparata. Velike nade se polažu u istraživanja fungistatičkog/fungicidnog djelovanja bakterija iz roda *Bacillus* (*B. amyloliquefaciens*) koji su sastavni dio mikrobiota pčelinjih košnica. Dosadašnji, *in vitro*, rezultati pokazuju da *Bacillus* spp. Na *A. Apis* imaju fungistatičko djelovanje (Jakobsons, 2005).

Ekstrakti različitih biljaka, prema rezultatima dosadašnjih istraživanja, mogu imati značajnu ulogu u monitoringu, kako krečnog legla, tako i drugih oboljenja medonosnih pčela i predstavljaju alternativnu opciju u kontroli ovih začajnih oboljenja (Craig i Wendy, 2003).

Propolis je naziv kojim se opisuje složena mješavina smola, guma i balzama porijeklom iz pupoljaka, listova, cvijeća, te biljnih izlučevina koje sakupljaju pčele, *Apis mellifera*, obogaćuju svojim sekretima, voskom i polenom da bi dobile konačan produkt (Marcucci, 1995).

Listovi, pupoljci, izdanci i peteljke nekih vrsta biljaka (brijest, topola, jablan, breza, bor, divlji kesten, jela, hrast i neke travnate biljke) luče smole, koje pčele radilice kidaju čeljustima i u košaricama zadnjih nogu transportuju do košnice i predaju pčelama u

košnici. Pčele sakupljaju propolisne smole samo po toplom vremenu, jer su tad meke i ljepljive, te se kao takve daju lako oblikovati i upotrebljavati u košnici. Prilikom manipulisanja smole svaki put bivaju obogaćene sekretima pljuvačke i voskom. Godišnja proizvodnja može se kretati od 10 do 300 g po košnici i u zavisnosti je od rase pčela, klime, biljne vegetacije kao i načina sakupljanja (Krell, 1996; Kumazawa i sar., 2003).

U košnici je uloga propolisa višestruka. Naime, on se ne skladišti u ćelije saća kao nektar i polen, nego pčele njim oblažu pukotine i naprsnuća, učvršćuju ramove, premazuju unutrašnje zidove košnice, a jedna od najvažnijih primjena jeste premazivanje ćelija saća kako onih za med i polen, tako i onih za odgoj legla. Njegove antimikrobne osobine utiču na nisku incidencu bakterija i funga u mikroklimi košnice te je nazvan „hemijskim oružjem“, pčela (Bankova, 2005a). Pčele ga takođe upotrebljavaju za premazivanje prethodno ubijenih štetočina, pa ovaj proces ima efekat „balzamovanja“, odnosno sprečava raspadanje i truljenje mrtvog tijela (Ghisalberti, 1979; Brumfitt i sar., 1990).

U odabiru smola za proizvodnju propolisa pčele iz još neobjašnjenih razloga prave određenu selekciju, jer posjećuju specifične biljne izvore (Salatino i sar., 2005; Teixeira i sar., 2005), a to se odražava na nemogućnost standardizacije ovog prirodnog proizvoda (Bankova, 2000; 2005a).

Izvorni propolis je nedvojbeno najsloženiji od svih pčelinjih proizvoda. Botanička izvornost je važnija u odnosu na geografsku, jer su i različiti tipovi propolisa u zavisnosti od biljnog izvora i imaju specifičan hemijski sastav (Bankova, 2005a, 2005b). Ricciardelli (1979) navodi da se geografsko porijeklo propolisa može utvrditi polenovom analizom. Tvari raspoložive pčelama za „pravljenje“ propolisa proizvedene su različitim biološkim procesima u

različitim dijelovima biljaka, a to su: sluz, smola, guma (Crane, 1988). Botaničko porijeklo propolisa direktno utiče na hemijski sastav, pa su s tim u vezi promjenljivi i njegova boja, miris i farmakološka djelovanja (Bankova, 2000; 2005a; Marcucci, 1995). Khayyal i sar., (1993) i Salatino i sar., (2005) navode da je propolis prirodni produkt koji proizvode pčele, jer je vosak sadržan u propolisu porijeklom od pčela, ali znatan dio njegovih komponenti (smole i isparljive komponente) su upravo one koje daju biološko djelovanje i one su biljni derivati. Tokom sakupljanja i prerade smola u propolis, pčele dodaju enzim hipofaringealnih žlijezda β -glukozidazu.

Uzorci propolisa porijeklom iz Evrope i Južne Amerike imaju zajedničko antimikrobno, antiviralno, zacjeljujuće, imunostimulativno, antiinflamatorno i anestetičko djelovanje. Nadalje, sličnost uzoraka je u njihovom biološkom djelovanju, iako su hemijski različiti, zbog različite biljne vegetacije u Evropi i Južnoj Americi, odnosno „ponude“ smola za proizvodnju propolisa na ova dva kontinenta (Bankova, 2000).

Izlučevine pupoljaka različitih vrsta topola/jablana često imaju sličan kvalitativni sastav ali se kvantitativno razlikuju, odnosno na određenim lokacijama mogu varirati procenti pojedinih konstituenata, pa je utvrđeno da propolis iz iste košnice nema uvijek iste hemijske sastojke (Greenaway i sar., 1990).

Materijal i metode

Testirani uzorci propolisa porijeklom su od medonosne pčele *Apis mellifera carnica* uzorkovani su sa različitih geografskih lokacija. Geografsko i biljno porijeklo uzoraka, starost i boja dati su u Tabeli 1. Uzorci su prikupljeni struganjem sa drvenih površina ramova i unutrašnjih zidova košnice. Ugodan aromatičan miris karakterisao je sve uzorke.

Tabela 1. Geografsko i biljno porijeklo uzoraka propolisa

R.br.	Geografsko porijeklo	Starost	Boja	Biljno porijeklo
1.	Bosanska Gradiška	1 godina	smede-narandžasta	kesten, lipa, livadske biljke
2.	Brčko	1 godina	narandžasto-zelena	topola, hrast, vrba, breza, lipa, bagrem, žesta, repica, ćubra, divlja djetelina, maslačak, grahorice
3.	Neum	1 godina	zeleno-smeđa	crveni i bijeli vrijesak, drača, zanovijet, kadulja, livadske trave
4.	Mostar	1 godina	tamnozeleno-smeđa	crveni i bijeli vrijesak, četinari, smreka, drača, zanovijet, kadulja, livadske trave, drijen

U cilju određivanja hemijskog sastava uzoraka etanolnih ekstrakata propolisa HPLC metodom, odnosno prisustva flavonoida, upotrijebljeni su

standardi flavonoida: naringenin, pinocembrin, pinostrobin, kvercetin dihidrat, galangin i krizin (Tabela 2).

Tabela 2. Standardi flavonoida propolisa za HPLC analizu

Naziv standarda (flavonoidi)	Hemijska podgrupa	Hemijska formula	Težina	Kataloški broj	Serijski broj	Proizvođač
Naringenin	Flavononi	C ₁₅ H ₁₂ O ₅	2,5 g	8524.1	207550	Carl Roth GmbH+Co.KG Karlsruhe
Pinocembrin	Flavononi	C ₁₅ H ₁₂ O ₄	50,0 mg	P5239	028K1606	Sigma-Aldrich Product of Germany
Pinostrombin	Flavononi	C ₁₆ H ₁₄ O ₄	5,0 mg	80614	2075481	Sigma-Aldrich Product of USA
Quercetin Dihidrat ROTICHROM®HPLC	Flavonoli	C ₁₅ H ₁₀ O ₇ ·2H ₂ O	10,0 mg	7417.1	2041871	Carl Roth GmbH+Co.KG Karlsruhe
Galangin ROTICHROM®HPLC	Flavonoli	C ₁₅ H ₁₀ O ₅	10,0 mg	7460.1	2089	Carl Roth GmbH+Co.KG Karlsruhe
Chrisin BioChemika ≥96,0% (HPLC)	Flavoni	C ₁₅ H ₁₀ O ₄	100,0 mg	27214	S36906 31608B43	Fluka Analytical Product of Germany

Referentni soj *Ascosphaeraapis* (Maassen ex Claussen) Olive & Spiltoir MUCL 30765 porijeklom je iz Francuske (proizvođač BCCM/MUCL Mycothèque de l'Université catholique de Louvain, France), a vlastiti izolati dobiveni su iz crnih mumificiranih pčelinjih ličinki i porijeklom su iz Travnika, Višegrada i Stoca. Za izolaciju referentnih sojeva i izolata upotrijebljena je selektivna SDA (Sabouraud dextrose agar) podloga obogaćena oligoelementima (Turi i sar., 2000). SDA podloga pripravljena je prema uputi proizvođača uz dodatak 1 ml prethodno pripravljene otopine oligoelemenata. Podloga je ohlađena na 45 °C a nakon toga inokulisana suspenzijom fungusa odgovarajuće gustine (standardiziranom na McFarland br. 4) (Chorbinski, 2003). Suspenzija je homogeno inokulisana na Petri ploče (promjer 100 mm) sterilnim pamučnim štapićem u cilju dobijanja što ujednačenijeg rasta.

Uzorci propolisa prije upotrebe čuvani su u tamnim zatvorenim posudama na temperaturi +4 °C. Obzirom da je propolis sakupljan struganjem, strane materije, drvo, ostaci pčela, vosak, odstranjeni su ispiranjem propolisa u vodi. Potapanjem u vodu ove primjese su otklonjene sa površine vode, a propolis je ostao na dnu posude. Ispiranje se obavljalo prema izgledu uzorka, ali u prosjeku je svaki uzorak pročišćen 3-4 puta. Čista voda bez primjese bila je pokazatelj da je propolis čist od stranih materija. Proces sušenja propolisa obavljao se na sobnoj temperaturi, na tamnom mjestu zaštićenom od svjetlosti. Ovaj postupak obavljen je 20 dana prije same pripreme ekstrakata. 24 sata pred pripremu propolis je ostavljen na temperaturi od -20 °C, kako bi se omogućilo što bolje usitnjavanje. Zamrznuti komadići čistog propolisa usitnjeni su u fini prah električnim blenderom. Odvarajuće količine praha odvagane su na analitičkoj vagi „Sartorius BL

150S“ i stavljene u sterilne bakteriološke epruvete. Na propolisni prah dodata je potrebna količina 96%-tnog etil alkohola, kako bi se dobile koncentracije etanolnog ekstrakta od 20% i 30% (pripremljeno prema metodi ekstrakcije propolisa: Krell, 1996). Ekstrakcija je trajala 7 dana na sobnoj temperaturi i tamnom mjestu. Nakon ekstrakcije supernatant je centrifugiran na 3000 rpm/10 min, pri temperaturi 25 °C. Dobivene etanolne otopine propolisa bile su bistre, a njihova boja je zavisila od geografskog porijekla. Sterilni diskovi filter papira (Whatman papir 4) promjera 6 mm impregnirani su sa po 10 µl ispitujućeg etanolnog ekstrakta propolisa odgovarajuće koncentracije i ostavljeni u termostatu na 30°C tokom 20 minuta. Postupak impregnacije i sušenja diskova ponavljan je 4 puta. Kontrolni diskovi pripremljeni su na isti način, s tim da je za impregnaciju upotrijebljen 96% etil alkohol. Inhibitorno djelovanje 20 i 30%-tnog etanolnog ekstrakta propolisa ispitano je disk i difuzionim metodom. Zone inhibicije očitavane su nakon 24, 48 i 72 sata, a predstavljale su prečnik kružne zone bez rasta oko diskova, odnosno oko udubljenja (bazenčića). Prečnik zone inhibicije rasta kod obje metode izražen je u milimetrima.

Konfirmacija *Ascosphaera apis*

Nakon izrastanja kolonija, rađen je konfirmativni test, tzv. „test parenja“ funga. U Petri ploču u koju je razlivena SDA podloga, sa lijeve i desne strane ploče stavljan je komadić izraslih kolinija veličine 1 cm. Pojava braon linije nakon 5 do 10 dana između stavljenih kolonija, rezultat je parenja fungusa, a karakteristične spore su nastajale nakon 15 dana (Shimanuki i Cantwell, 1978).

Mikroskopski pregled

Za mikroskopsko ispitivanje A. apis rađen je nativni preparat. Sterilnom ezom na predmetno staklo nanešen je fungus i na njega kap mješavine glicerola i destilovane vode. Preparat je posmatran svjetlosnim mikroskopom „Reichert 310“. Nalaz karakterističnih velikih okruglih cista (oko 100 µm) u kojima su okrugle nakupine spora bio je potvrđen rezultat.

Hemijska analiza etanolnih ekstrakata propolisa

Hemijska HPLC analiza uzoraka propolisa urađena je u Zavodu za kontrolu lijekova Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo, na aparatu „HPLC-instrument sa detektorom SPD-M10Avp, SHIMADZU Co uz softver Class-WP“.

Rezultati i diskusija

Testirani etanolni ekstrakti propolisa (EEP) u koncentracijama od 20% i 30%, porijeklom iz Brčkog, Bosanske Gradiške, Neuma i Stoca inhibirali su rast referentnog soja i vlastitih izolata *Ascosphaera apis* disk i difuzionim metodom. U odnosu na geografsko porijeklo u 20%-tnoj koncentraciji disk metodom uzorci iz regiona Bosanska Gradiška i Brčko imali su isto inhibitorno djelovanje na testirane funge sa prosječnom zonom inhibicije od 14,5 mm. Uzorak iz Mostara imao je prosječnu zonu inhibicije 14,0 mm a iz Neuma 12,2 mm. Interesantno je da su svi testirani uzorci EEP-a inhibirali referentni soj *A. apis* MUCL 30765 sa zonom inhibicije od 13 mm, dok je od vlastitih izolata najosjetljiviji bio izolot oznake

„Travnik“ koji je inhibiran zonom od 17 mm (EEP iz Bosanske Gradiške). Difuzionim metodom u 20%-tnoj koncentraciji prosječne zone inhibicije kod uzoraka EEP-a porijeklom iz Bosanske Gradiške i Brčkog bile su 15,2 mm, Mostara 14,5 mm a iz Neuma 13,5 mm. Referentni soj A. apis bio je najosjetljiviji na EEP-a porijeklom iz Brčkog, koji je ispoljio zonu inhibicije od 15,0 mm, a od vlastitih izolata „Travnik“ je inhibiran zonom od 18,0 mm.

Ispitivanjem 30%-tne koncentracije etanolnih ekstrakata propolisa na funge, kod EEP-a porijeklom iz regiona Mostara dobiveno je najjače prosječno inhibitorno djelovanje disk metodom (15,7 mm), dok su uzorci iz Bosanske Gradiške i Brčkog imali prosječne zone inhibicije od 15,5 mm. Prosječno inhibitorno djelovanje EEP-a uzorka iz Neuma bilo je 13,2 mm. Difuzionim metodom uzorak iz regije Bosanska Gradiška inhibirao je testirane funge sa prosječnom zonom od 16,7 mm, uzorak iz Brčkog 16,5 mm, dok je uzorak iz Mostara imao zonu od 15,2 mm a Neuma 14,5 mm. Na referentni soj A. apis MUCL 30765 EEP-a porijeklom iz Brčkog ispoljio je najjaču inhibiciju od 15,0 mm, dok je uzorak iz Mostara najslabje inhibirao rast sa zonom od 13,0 mm. Od vlastitih izolata najosjetljiviji je bio izolot oznake „Travnik“ (inhibiran rast sa zonom od 19,0 mm EEP-a iz Bosanske Gradiške).

Hemijska analiza uzoraka etanolnih ekstrakata propolisa (EEP) različitog geografskog porijekla na prisustvo sadržaja flavonoidnih komponenti: kvercetin, galangina, krizina, pinostrobin, pinocembrin i naringenin urađena je HPLC metodom.

Tabela 3. Koncentracije (mg/ml) flavonoidnih komponenti 20%-tnih EEP-a propolisa iz različitih regiona Bosne i Hercegovine

Geografsko porijeklo propolisa	Quercetin	Galangin	Chrysin	Pinostrobin	Pinocembrin	Naringenin
Bosanska Gradiška	0,1654	4,5167	7,2883	1,8824	10,335	0,1152
Brčko	0,3430	6,2476	8,9123	3,4115	8,8429	n.d.
Neum	0,2227	3,4969	5,2683	1,3142	4,5893	0,1267
Mostar	0,0310	0,077	0,0535	n.d.	0,1023	n.d.

Kvercetin, galangin i pinocembrin su komponente koje su bile zastupljene u svim ispitanim uzorcima, a njihova koncentracija (mg/ml) je varirala u zavisnosti od geografskog porijekla.

Uzorak EEP-a porijeklom iz regiona Brčko imao je visoke koncentracije galangina i pinocembrina.

Galangin i pinocembrin su bili dominantne komponente i u uzorku EEP-a iz regiona Bosanska Gradiška. Hemijska analiza uzorka EEP-a porijeklom iz regiona Mostar nije detektovala komponente pinostrobin i naringenin.

Tabela 4. Koncentracije (mg/ml) flavonoidnih komponenti 30%-tnih EEP-a propolisa iz različitih regiona Bosne i Hercegovine

Geografsko porijeklo propolisa	Quercetin	Galangin	Chrysin	Pinostrobin	Pinocembrin	Naringenin
Bosanska Gradiška	0,2248	6,8837	11,7296	2,3871	14,6525	0,1878
Brčko	0,4604	9,3919	11,8108	4,6029	13,4646	n.d.
Neum	0,3525	5,6983	8,3043	2,1241	7,4386	0,1436
Mostar	0,5737	0,1137	0,0844	n.d.	0,1430	n.d.

Osim imunološkog sistema samih pčela, i njihovi proizvodi (med, nektar, polen, propolis) igraju važnu ulogu u odbrani pčelinjeg društva od mikroba (Burgett, 1978.). Propolis je prirodni proizvod međonosne pčele, složenog hemijskog sastava, koji je utemeljen na biljnom izvoru dostupnom pčelama i ima različita biološka i farmakološka djelovanja. Predstavlja značajan odbrambeni faktor pčelinje zajednice. Flavononi, zajedno sa flavonima, kafeičnom kiselinom i njenim estrima smatraju se odgovornim za antimikrobno djelovanje propolisa (Greenway i sar., 1990). Različiti uzorci propolisa, zapravo su različite kombinacije hemijskih supstanci, koje utiču na njegovo biološko djelovanje. Provedene hemijske analize dovele su do saznanja da su glavne biološki aktivne komponente evropskog propolisa flavonoidi, Tomas-Barberan i sar., (1993) i Markham i sar., (1996) ukazuju da je profil flavonoida marker za geografsko porijeklo propolisa, dok Kujumgiev i sar., (1999) i Bosio i sar., (2000) ističu da su flavonoidi ključne komponente koje doprinose biološkom djelovanju. Savickas i sar., (2005) ističu da je koncentracija fenolnih komponenti i flavonoida u propolisu u zavisnosti od lokalne flore u regionu u kojem je propolis sakupljen.

Villanueva i sar., (1964; 1970) izvijestili su da flavonoidi galangin i pinocembrin daju antibakterijsko djelovanje, a Mirzoeva i sar., (1997) navode da propolis i njegovi konstituenti (fenetil ester kafeične kiseline - CAPE i kvercetin) uzrokuju znatnu inhibiciju bakterijske pokretljivosti, dok antibakterijsko djelovanje propolisu daju naringenin i kafeična kiselina. Takođe navode da je bakteriostatsko i baktericidno djelovanje propolisa rezultat kombinovanih djelovanja nekih njegovih komponenti. Ovo su potvrdila ispitivanja Mertzner-a i sar., (1979), Kujumgiev-a i sar., (1999), Hegazi-a i Abd El Hady-a (2001), Abd El Hady-a i Hegazi-a (2002) koji su ustanovili da različito inhibitorno djelovanje uzoraka propolisa je rezultat razlika hemijskog sastava uzoraka i sinergističkog djelovanja

fenolnih komponenti.

Grunberger i sar., (1998) navode da flavonoidi krizin i kvercetin utiču na biološko djelovanje propolisa. Mertzner i sar., (1979) na temelju provedenih istraživanja zaključili su da je antimikrobna aktivnost propolisa zbog pinocembrina, galangina, pinobanksina, pinobanksin-3-acetata, p-kumarične kiseline, benzil estera i estera kafeične kiseline, dok su pinocembrin i mješavina kafeata antifungalne supstance. Ledon i sar., (1997) smatraju da pinocembrin, pinostrobin i estri kafeične kiseline doprinose lokalnoanestetskom djelovanju propolisa i da imaju antimikrobna svojstva. Velikova i sar., (2000) izolirali su i identificirali pinocembrin, pinobanksin i njegov acetat, prenil estre kafeične i ferulične kiseline iz uzoraka propolisa različitog geografskog porijekla („topola/jablan“ propolis).

Iako je rezultate dosadašnjih provedenih analiza u svijetu skoro nemoguće analizirati i komparirati, prvenstveno zbog nepostojanja standardiziranog metoda pripreme ekstrakta, evidentno je da propolis ima antimikrobno djelovanje na do sada testirane mikroorganizme. Tosi i sar., (1996) i Muli i sar., (2007) ističu da otapalo i metod ekstrakcije imaju odlučujuću ulogu za specifično djelovanje propolisa. Vlastita istraživanja inhibitornog djelovanja etanolnih ekstrakata propolisa (20% i 30%) sa različitih geografskih lokacija BiH i Brčko Distrikta, i različitom biljnom florom na referentni soj i vlastite izolate *Ascosphaera apis*, pokazali su da testirani uzorci imaju antifungalno djelovanje. Inhibicija funga bila je u zavisnosti od geografskog porijekla propolisa, primijenjene koncentracije kao i testiranog fungusa. Referentni soj *Ascosphaera apis* MUCL 30765 bio je manje osjetljiv na primijenjene koncentracije EEP-a u odnosu na vlastite izolate. Komparirajući dobivene rezultate disk metoda analize antifungalnog djelovanja EEP-a sa rezultatima difuzionog metoda, vidljivo je da nije bilo statistički značajnih odstupanja u zonama inhibicije. Generalno, difuzioni metod dao je zone inhibicije veće za 1-2 mm u odnosu na disk

metod, a što je posljedica difundiranja komponenti EEP-a u selektivnu podlogu.

Hemijska analiza (HPLC metod) EEP-a (20% i 30% koncentracije) sa različitim biljnom florom, na prisustvo flavonoidnih komponenti: kvercetin, galangin, krizin, pinostrobin, pinocembrin i naringenin, pokazala je da svi uzorci sadrže kvercetin, galangin i pinocembrin.

U vlastitim ispitivanjima pokazalo se da uzorci propolisa sa potpuno različitim hemijskim karakteristikama pokazuju slično antimikrobno djelovanje, a što je potvrđeno i u radovima Bankove (2000) i Kujumgiev-a i sar., (1999).

Konstantni problem propolisa je njegova stalna heterogenost, odnosno promjenljiv hemijski sastav. Koncentracija različitih konstituenata je u zavisnosti od mnogobrojnih faktora, kao što su: geografsko porijeklo, biljni izvori, odgovarajuće sakupljanje i obrada. Interesantno je da propolis različitog geografskog porijekla daje slično antimikrobno djelovanje, uprkos njegovom različitom hemijskom sastavu, što ukazuje da propolis ima bolju farmakološku vrijednost kao prirodna mješavina u odnosu na njegove pojedinačno izolirane komponente, a što je potvrđeno u radovima (Burdock-a, 1998; Kujumgiev-a i sar., 1999).

Zaključci

1. Naučna istraživanja propolisa, prirodnog proizvoda medonosne pčele *Apis mellifera*, treba dalje provoditi u cilju njegove standardizacije, koja bi omogućila praktičnu aplikaciju i terapiju.
2. Poznavanje „tipova“ propolisa sa naučnog aspekta i njegovih bioloških osobina omogućava njegovu primjenu u praktične svrhe.
3. Referentni soj *Ascosphaera apis* MUCL 30765 (uzročnik oboljenja krečnog legla medonosne pčele *Apis mellifera carnica*) inhibiran je u in vitro ispitivanjima primijenjenim koncentracijama (20% i 30%) etanolnih ekstrakata propolisa različitog geografskog i biljnog porijekla.
4. Vlastiti izolati *Ascosphaera apis*, porijeklom iz klinički oboljelih pčelinjih zajednica medonosne pčele *Apis mellifera carnica*, inhibirani su u in vitro ispitivanjima primijenjenim koncentracijama (20% i 30%) etanolnih ekstrakata propolisa različitog geografskog i biljnog porijekla.
5. Zone inhibicije rasta *A. apis* bile su u korelaciji sa primijenjenom koncentracijom EEP-a.
6. Hemijska analiza testiranih uzoraka propolisa porijeklom iz Bosne i Hercegovine potvrdila je prisustvo flavonoidnih komponenti, tzv. „topola/jablan“ propolisa (evropski propolis).

Literatura

1. Abd El Hady Fk, Hegazi Ag. Egyptian Propolis:2 Chemical composition, antiviral and antimicrobial activities of East Nile Delta propolis. Z. Naturforsch.2002;57c:(3-4):386-394.
2. Anderson J. Chalk brood.Scott Beekpr.1938;14:106
3. Baker Gm, Torchio Pf. New records of *Ascosphaera apis* from North America. Mycologia.1968;60:189-190.
4. Bailey L. The effect of temperature on the pathogenicity of the fungus, *Ascosphaera apis*, for larvae on the honeybee *Apis mellifera*. Proc. Int. Colloq. Insect Path Microbial control Wageningen, North Holand.1966;162-167.
5. Bailey L, Ball Bv. Honey Bee Pathology. Academic Press London. Second ed.1991;53-63; 154-158.
6. Bankova V. Determining quality in propolis samples. Journal American Apitherapy Society.2000; (7):2.
7. Bankova V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. Journal of Ethnopharmacology.2005a;(100):114-117.
8. Bankova V. Recent trends and important developments in propolis research. Evid Based Complement Alternat Med.2005b;2(1)29-32.
9. Barthel B. Der Kalkbrut auf der Spur. Garten u Kleintierz. C. Imker.1971;10(4):12-13.
10. Betts Ad. Chalk brood. Bee World.1932;13(7):78-80.
11. Bisset J. Contribution toward a monograph of the genus *Ascosphaera*. Can J Bot. 1988;66:2541-2560.
12. Bosio K., Avanzini C, D'Avolio A, Ozino O, Savoia D. In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. Lett Appl Microbiol.2000;31:174-177.
13. Brumfitt W, Hamilton-Miller Jtm, Franklin I. Antibiotic activity of natural products:1. Propolis. Microbios.1990;62:19-22.
14. Burdock G.A. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). Food and Chemical Toxicology.1998;36:347-363.
15. Burgett Dm. Antibiotic system in honey, nectar and pollen. In: Honey Bee Pests, Predators, and Diseases (MORSE RA. Ed.), Comstock Publ Ass Ithaca and London.1978;297-308.
16. Chorbinski P. Enzymatic activity of strains of *Ascosphaera apis*. Medycyna Weterynaryjna.2003;59(11):1019-1022.
17. Chorbinski P. The development of the infection of *Apis mellifera* larvae by *Ascosphaera apis*. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Veterinary Medicine.2004;7(2):1-7.
18. Claussen P. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Erreger der als „Kalkbrut“ bezeichneten Krankheit der Bienen. Arb Biol Reichsanst.1921;10(6):467-519.
19. Craig D, Wendy W. Control of chalkbrood disease with natural products. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. Australian Government.2003;1-23.
20. Crane E. Beekeeping: Science, practice and world recourses. Heinemann, London. 1988.

21. Deans Asc. Chalk brood. *Bee World*.1940;21(4):46.
22. De Jong D. Experimental enhancement of chalk brood infections. *Bee World*.1976;57(3):114-115.
23. De Jong D: A study of chalk brood disease of honey bees. M.sc.Thesis, Cornell University, Ithaca.1977.
24. Dreher K. Auftreten von Bienenkrankheiten in Niedersachsen und Braunschweig im Jahre 1937. *Niedersächsische Imker*.1938;73(12):282-284.
25. Flores Jm, Ruiz Ja, Puerta F, Bustos M, Padilla F, Campano F. Effect of temperature and humidity of sealed brood on chalkbrood development under controlled conditions. *Apidologie*. 1996;27:185-192.
26. Ghisalberti El. Propolis: a review.*Bee World*.1979;59-84.
27. Giauffert A, Taliercio Yp. Les mycoses de l'abeille (*Apis mellifera* L.) étude de quelques antimycosiques. *Bull Apic Doc Sci Tech Inf*.1967;10(2):163-173.
28. Gochnauer Ta, Huges Sj, Corner J. Chalkbrood disease of honey bee larvae. A threat to Canadian beekeeping? *Can Agricult*.1972;17:36-37.
29. Greenaway S, Scaysbrook T, Whately Fr. The composition and plant origin of propolis:a report of work at Oxford.*Bee World*.1990;71:107-118.
30. Grunberger D, Banerjee R, Eisinger K i sar. Preferential cytotoxicity on tumor cells by caffeic acid phenethyl ester isolated from propolis. *Experientia*.1988;44:230-232.
31. Guilliford Rb. Chalkbrood disease in Victoria. *The Australasian Beekeeper*.1994;96:254-257.
32. Heath Laf. Development of chalk brood in a honeybee colony: A review. *Bee World*.1982a;63:119-130.
33. Heath Laf.Chalkbrood pathogens: a review. *Bee World*.1982b;63:130-135.
34. Heath Laf. Occurrence and distribution of chalk brood disease of honey bees. *Bee World*.1985;66:9-15.
35. Hegazi Ag, Abd El Hady Fk. Egyptian propolis:1 Antimicrobial activity and chemical composition of upper Egypt propolis. *Z Naturforsch*. 2001;56(1-2):82-88.
36. Hitchcock Jd. Chalk brood disease of honeybees—a review.*Am Bee J*.1972;112(8):300-301.
37. Jākobsons B. Biological treatment of chalkbrood in honey bees. Summary of doctoral thesis. Latvia University of Agriculture, Faculty of Veterinary Medicine, Kimron Veterinary Institute, Israel. Jelgava.2005.
38. Kenward F. Foulbrood (and chalk brood). *Br Bee J*. 1932;60:290-291.
39. Khayyal Mt, El-Ghazaly Ma, El-Khatib As. Mechanism involved in the antiinflammatory effect of propolis extract. *Drug Exp Clin Res*.1993;19:197-203.
40. Krell R. Value-added products from beekeeping. *FAO Agricultural Services Bulletin No124*.Food and agriculture organization of the United Nations Rome 1996.157-193.
41. Kujumgiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Y, Bankova V, Christov R, Popov S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J. Ethnopharmacol*. 1999;64:235-240.
42. Kumazawa S, Yoneda M, Shibata I, Kanaeda J, Hamasaka T, Nakayama T.Direct evidence for the plant origin of Brazilian propolis by the observation of honeybee behavior and phytochemical analysis. *Chem Pharm Bull*.2003;51(6):740-742.
43. Ledon N, Casaco A, Gonzalez R, Merino N, Gonzalez A, Tolon Z. Antipsoriatic, antiinflammatory, and analgesic effects of an extract of red propolis. *Acta Pharmacol Sin*. 1997;18(3):274-276.
44. Marcucci Mc. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*.1995;26:83-99.
45. Markham Kr, Mitchell Ka, Wilkins Al, Daldy Ja, Lu Y. HPLC and GC-MS identification of the major organic constituents in New Zealand propolis. *Phytochem*.1996;42:205-211.
46. Maurizio A. Über die Kalkbrut (Pericystis-Mykose) der Bienen. *Arch Bienenk*.1934;15(5):165-193.
47. Mehr Z, Menapace Dm, Wilson Wt, Sacket Rr. Studies on the initiation and spread of chalkbrood within an apiary. *Am Bee J*.1976; 116(6):266-268.
48. Menapace Dm, Hale Pj. Citral and combination of sodium propionate and potassium sorbate did not control chalk brood. *Am Bee J*. 1981;121(12):889-891.
49. Mertzner J, Bekemeier H, Paintz M, Schneidewind E. Antimicrobial activity of propolis and its constituents. *Pharmazie*.1979;34:97-102.
50. Mirzoeva Ok, Grishanin Rn, Calder Pc. Antimicrobial action of propolis and some its components:the effects on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol Res*.1997;152(3):239-246.
51. Moeller Fe, Williams Ph. Chalkbrood research at Madison, Wisconsin. *Am Bee Journal*.1976; 116(10):484-486, 495.
52. Morse R. Rearing queen honeybees. *Wicwas Press*. New York.1979.
53. Muli Em, Maingi Jm. Antibacterial activity of *Apis mellifera* L. Propolis collected in three regions of Kenya. *J Venom Anim Toxins incl Trop Dis*.2007;13(3): 655-663.
54. Nelson Dl, Gochnauer Ta. Field and laboratory studies on chalkbrood disease of honey bees. *Am Bee J*. 1982;122(1):29-34.
55. Ricciardelli D'ag. L'origine géographique de la propolis. *Apidologie*. 1979;10:241-267.
56. Rosenthalc. Potential biopgicsi productive la familili iledeal bineatinsede *Ascosphaeraapis*. *Lucr Ses Stiint Inst Argon. Nicole Balcescu Ser*. 1974 ;D17 :86-88.
57. Salatino A., Teixeira We, Negri G, Message D. Origin and Chemical Variation of Brazilian Propolis.*Review eCAM*. 2005; 2(1): 33-38.
58. Savickas A, Majiene D, Ramanauskiene K, Pavilonis A, Muselik J, Masteikova R, Chalupova Z. Chemical composition and antimicrobial activity of Lithuanian and Czech propolis. *Biologija*.2005;4:59-63.
59. Seal Dwa. Chalk brood disease of bees. *NZJ*

- Agric.1957; 95(6):562.
60. Shimanuki H, Cantwell Ge. Diagnosis of honey bee diseases, parasites and pests. Leaf US Dep Agric. 1978; ARS-NE-87.
 61. Stephen Pw, Vandenberg Dj, Fichter Bl. Etiology and epizootiology of chalkbrood in the leafcutting bee, *Megachile rotundata* (Fabricius), with notes on *Ascosphaera* species. Oreg Agric Exp Stn Bull. 1981; 653:1-10.
 62. Sulimanović Đ. Vapnenasto leglo. Pčelarski Savez Hrvatske, Zagreb. 1990.
 63. Teixeira Wé, Negri G, Meira Msar, Message D, Salatino A. Plant Origin of Green propolis: bee behavior, plant anatomy and chemistry. eCAM. 2005; 2(1):85-92.
 64. Thomas G, Luce A. An epizootic of chalk brood *Ascosphaera apis* (Maassen ex Claussen) Olive & Spiltoir, in the honeybee *Apis mellifera* L. In California. Am Bee J. 1972; 112(3):88-90.
 65. Tomas-Barberan Fa, Garcia-Viguera C., Vit-Olivier P., Ferreres F, Tomas-Lorente F. Hystochemical evidence for the botanical origin of tropical propolis from Venezuela. Phytochemistry. 1993; 34:191-196
 66. Tosi B, Donini A, Romagnoli C, Bruni A. Antimicrobial activity of some commercial extracts of propolis prepared with different solvents. Phytother Res. 1996. 10(4):335-336.
 67. Turi K, Dobolyi C, Szalai Me, Szél Zs. Determination of growth and spore-cyst development ba *Ascosphaera apis* on different growth media. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe. 2000; 44:335-338.
 68. Velikova M, Bankova V, Sorkun K, Houcine S, Tsvetkova I, Kujungiev A. Propolis from de Mediterranean region: chemical composition and antimicrobial activity. Z. Naturforsch. 2000; 55(9-10): 790-793.
 69. Villanueva Vr, Bogdanovsky D, Barbier M, Gonnet M, Lavie P. Sur l'isolement et l'identification de la 3,5,7-trihydroxy flavone (galangine) a partir de la propolis. Ann Inst Pasteur. 1964; 106:292-302.
 70. Villanueva Vr, Barbier M, Gonnet M, Lavie P. Les flavonoides de la propolis: isolement d'une nouvelle substance bactériostatique: la pinoembrine (dihydroxy-5,7 flavanone). Ann Inst Pasteur. 1970; 118:84-87.
 71. Wille H. Couvai calcifié, maladie bénigne ou dangereuse? J Suisse Apic. 1975; 72(11):287-295.
 72. Woyke J, Bobrzecki J. Long queen cells disease. Pszczel Zesz Nauk. 1978; 22:59-69.

PROPOLIS INHIBITORY EFFECT TESTING ON ASKOSFEROZE OF HONEYBEE, *Apis Mellifera* L.

Behija Dukić¹, Azra Sinanović², Muamer Mandra³, Sanin Tanković⁴

¹Veterinary Faculty, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 70, 71000 Sarajevo, BiH

²USAID / Sweden FARMA II, Fra Anđela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo, BiH,

³Perutnina Ptuj BH doo, Potkrajaska bb, 71370 Breza, BiH

⁴Veterinary Office, Marshal Tito 9a / II, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Cretaceous litter is an infectious disease many types of larvae of social and solitary bees caused by *Ascosphaera molds* (*Ascomycetes: Ascosphaerales*). *Ascosphaera apis*, heterotalic fungus, is a cause of cystic mycoses (asosferosis) of the api mellifera larvae *Apis mellifera* L. The disease is difficult to spot in an unshielded worker and drons litter. Due to the resistance of the spore of the causative agent and the epizootiology of the disease, the previous application of various synthetic preparations in control and eradication did not prove to be successful. Therefore, in recent decades, the possibilities of applying biological (plant) active substances have been explored. Scientific research has resulted in a spectrum of various plant products, which are in vitro conditions effective against numerous bacterial, fungal and parasitic bees diseases. Extracts of different plants and resins can play an important role in control this disease. Propolis as a biological product is one of the current substances in which research is being carried out worldwide, among others on the control of cretaceous litters.

In this study, tested the inhibitory activity of 20 and 30% ethanolic propolis extract (EEP) of different geographical and plant origin with disc and diffusion method on reference strain and its own *A. Apis* isolates, as well as the influence of chemical composition, ie the presence of antifungal flavonoid components in propolis samples on the expression of inhibitory activity.

Keywords: propolis, ascospheric, disk diffusion

VOĆARSKA PROIZVODNJA I NJEN ODNOS PREMA MEDONOSNOJ PČELI (*Apis mellifera*)Besim Salkić¹, Ensar Salkić¹, Ahmed Salkić¹, Fadil Čandić¹, Ernad Kucalović¹¹Univerzitet u Tuzli Tehnološki fakultet Tuzla
e-mail. besimsalkic@hotmail.com**Sažetak**

Uvod: Međusobni uticaj i povezanost ljudi i pčela stara je kao i čovječanstvo, a zavisnost čovjeka od pčela je mnogo jača nego što se misli. Voćarska proizvodnja je često ovisna o aktivnosti medonosnih pčela *Apis mellifera*. Osim prehrambenih proizvoda koje dobivamo od pčela njihova važnost je znatno veća jer one služe kao glavni oprašivači voćarskih kultura.

Cilj i zadatak rada: Cilj rada je bio prikupiti i analizirati naučne podatke o voćarskoj proizvodnji i njenom odnosu prema pčelarstvu.

Rezultati i diskusija: Pčele ukupno oprašuju oko tri četvrtine biljaka koje ljudima služe za prehranu. Pčela učestvuje u polinaciji sa 80-85%, dok ostalih 15-20% otpada na sve ostale vrste insekata posrednika oprašivanja kao što su bumbari, solitarne pčele, leptiri i dr. Dakle, pčele kao polinatori najdirektnije utiču na povećanje prinosa i kvalitet plodova voća. Primjena pesticida u voćarstvu treba da je briga kompletnog društvene zajednice, posebno agronoma i pčelara te veterinara i medicinara. Primjena pesticida u voćarstvu je kompleksan problem.

Zaključak: Jedino povezanost svih učesnika u poljoprivrednoj proizvodnji, dobra saradnja pčelara sa proizvođačima koji upotrebljavaju pesticide može biti garancija uspjeha i očuvanja medonosne pčele i drugih korisnih insekta i pri tome ostvariti značajniji rast proizvodnje u voćarstvu.

Ključne riječi: proizvodnja hrane, medonosna pčela, pesticidi.

Uvod

Osnovni cilj bavljenja poljoprivrednom proizvodnjom, odnosno voćarstvom kao njenim važnim dijelom jeste dobar prinos i kvalitetan rod. Gotovo sve voćne vrste nakon oprašivanja zameću plodove, osim u slučaju pojave partenokarije (zametanja plodova bez oplodnje). Prema tome za postizanje visokih prinosa i kvalitetnih plodova oprašivanje (polinacija) je od presudnog značaja. Postoje samooplodne (autofertilne) i stranooplodne (autosterilne) vrste i sorte voća.

Oprašivanje može biti: bez posrednika neposrednim stresanjem polena na žig tučka i sa posrednikom. Za voćke su značajne entomofilna (oprašivanje pomoću insekata) i anemofilna polinacija (oprašivanje pomoću vjetra). Od svih vrsta insekata iz reda opnokrilaca, medonosnoj pčeli pripada najvažnija uloga u oprašivanju poljoprivrednih kultura.

Pčelama je za opstanak potreban nektar i cvjetni prah. Građa pčele je prilagođena cvjetovima biljaka, a cvjetovi su tako građeni da mirisom, bojom i građom privlače pčele. Pčela učestvuje u polinaciji sa 80-85%, dok ostalih 15-20% otpada na sve ostale vrste insekata posrednika oprašivanja (bumbari, solitarne pčele, leptiri i dr.). Divlje pčele (*Osmia rufa* i *O. cornuta*) su važni oprašivači jabuka, naročito u istočnim Sjedinjenim Državama, gdje se navodi da

više od 100 različitih vrsta posjećuje jabuku (Park et al., 2010). Značaj soliternih pčela u polinaciji ogleda se u tome što one lete pri nižim temperaturama od pčele medarice, ne biraju voćnu vrstu a u usporedbi s pčelom medaricom pogodnije su za oprašivanje nasada kruške i drugih rano cvatućih voćaka. Treba naglasiti njen značaj u oprašivanju kruške jer cvijet kruške luči miris amin koji medonosna pčela ne voli pa se mora podvrgavati dresuri, a soliterne pčele nisu izbirljive. „Učinkovitost pri oprašivanju voćaka jedne ženke soliterne pčele *Osmia rufa* može se usporediti sa učinkovitošću 120 letačica pčele medarice *Apis mellifera*. Za oprašivanje 1 ha komercijalnog nasada jabuke potrebno je 800 kokona soliterne pčele (500 ženki i 300 mužjaka) ili 3 košnice pčela medarica sa ukupno 60.000 radilica (Ševar, 2006). Nužno je naglasiti da soliterna pčela, leti u krugu od 200-250 m od svog gnijezda kućice, te je raspored kućica od velikog značaja za uspješno oprašivanje. Staništa za soliternu pčelu izgrađuju se od različitog materijala (izbušenih drvenih blokova, siporeks blokova i šupljikave cigle) i raspoređuju se po cik cak sistemu u voćnjacima na svakih 100 m.

Ako se koristi barska trstika treba voditi računa o prečniku otvora za zasnivanje gnijezda (8-12 mm) i dužini (10-12 cm ili 25 cm ako su ulazi sa obje strane). Postavljanje snopova trske, godinu dana ranije, posebno je značajno u uslovima kada je u

periodu cvjetanja temperatura vazduha niža od 10 °C uz oblačno i vjetrovito vrijeme jer tada medonosna pčela ne leti. Važna je činjenica da soliterne pčele nisu u kompeticiji s medonosnom pčelom ili bumbarima već naprotiv njihovim zajedničkim radom povećava se broj zametnutih plodova u voćnjacima.

Važnost pčele kao oprašivača teško je dovoljno istaknuti. Povezanost pčela i voća i značaj pčele najbolje razumiju oni koji se bave sa obje ove djelatnosti. Pčele ukupno oprašuju oko tri četvrtine biljaka koje ljudima služe za prehranu. Albert Ajnštajn je tvrdio „Kada bi pčele nestale čovjeku bi ostalo četiri godine života“. U svojim radovima o pčelama, pčelinjem društvu i organizaciji u njemu, govorio je i Nikola Tesla. On organizaciju u pčelinjem društvu karakteriše kao jedno savršenstvo i predviđa da će i čovječanstvo na svom vrhuncu imati istu organizaciju. Pčele u SAD-u su neophodne zbog velikog broja introdukovanih biljaka iz starog svijeta, npr. badema i breskvi.

Poljoprivredni proizvođači nastoje biti konkurentni na tržištu, postizati visoke i kvalitetne prinose. Za ostvarenje tih ciljeva nužna je primjena svih preventivnih i kurativnih mjera što podrazumjeva i upotrebu fitofarmaceutskih kako bi voćar zaštitio svoj voćnjak od mnogobrojnih štetnika, bolesti i korova koji ga ugrožavaju. Štetnici, bolesti i korovi smanjuju prinos poljoprivrednih kultura u svijetu za 42%, u Europi za 28%, a u Hrvatskoj za 29% (Ranogajac, 2010)

Dva najbitnija faktora, bez kojih intenzivna voćarska proizvodnja ne može ni da se zamisli jesu pesticidi i pčele. Svaki voćar treba da postane i pčelar jer bez pčela nema oprašivanja, samim tim nema ni krupnih i lijepih plodova. Dobra saradnja voćara i pčelara i adekvatna hemijska zaštita daju dobar prinos, a pčele ostaju zaštićene (Stamenković, 2016)

Pčele u voćarskoj proizvodnji

U voćarskoj proizvodnji, izuzev malog broja voćaka (orah i lijeska) gde je oprašivanje vjetrom, oprašivanje voćaka odvija se insektima, skoro isključivo pčelama. Nijedna vrsta insekata u periodu oprašivanja ne može posjetiti više cvjetova od pčele. Pčele sabiračice iz jednog društva posjete dnevno do 60 miliona cvjetova. Poznato je da aktivnost medonosne pčele u procesu polinacije voćaka i drugog bilja zavisi od niza abiotskih i biotskih faktora. Od abiotskih faktora za aktivnost pčele bitni su: strujanje zraka, osunčanost, temperatura zraka, padavine jer je činjenica da pčele najradije izlijeću i oprašuju cvjetove po tihom, toplom, sunčanom i vedrom vremenu, pri temperaturi

od najmanje 10 °C.

Od biotskih faktora najbitniji su genetska nasljedna svojstva pčele i stanje pčelinjeg društva. Dokazano je da pri povoljnim uslovima medonosna pčela leti na pašu od 2 do 4 km, dok soliterna pčela leti 200 do 250 m. Takođe nasljedno svojstvo medonosne pčele je da leti na temperaturama 10 i više stepeni dok soliterna pčela leti i posjećuje cvjetove na temperaturi od 6-7 °C.

Glavni razlog leta pčela i posjete cvjetova jeste opstanak odnosno uzimanje nektara (izvor ugljikohidrata) i cvijetnog praha (izvor bjelančevina) potrebnih za život i razmnožavanje pčelinjeg društva. Rezultat leta pčela jeste oplodnja i stvaranje ploda što je i ostvarenje glavnog cilja u voćarskoj proizvodnji. Da bi se realizovao glavni cilj voćarske proizvodnje potrebno je da je pčela što bliže cvijetu, najveći efekat kada je udaljenost paše do 2 km, a ukoliko je udaljena 4 i više kilometaratada pčela ostvaruje manji broj letova i posjeti manje cvijetova. Brzina leta pčele je 35-45 km/h po tihom vremenu, odnosno 14-28 km/h po vjetrovitom vremenu.

Zbog toga je najpoželjnije da se pčelinja društva rasporede u samom voćnjaku u vrijeme cvjetanja. Ukoliko je košnica direktno u zasadu, efekat je najveći, jer pčela posjeti 10 cvijetova za 1 minut, jedan let pčele traje 10 minuta, za koje vrijeme opraši 100 cvijetova. Dnevni učinak pčele je oko 4.000 oprašenih cvijetova, što prema prosječnoj krupnoći ploda maline od oko 4 grama, daje 15-16 kg ploda maline u manlinjacima. Da bi se oprašivanje uspješno obavilo, preporučuje se postavljanje 2-3 jaka pčelinja društva (jabuku, višnju, šljivu) a 5 društava za krušku po hektaru voćnjaka (Martin, 1975). Korištenje pčelinjih društava naročito je korisno za poboljšanje uslova oplodnje u slučajevima eksplozivnog cvjetanja. Ovo cvjetanje nastupa u skoro svih voćnih vrsta, kada vladaju visoke dnevne temperature. Tada su vitalnost i funkcionalna sposobnost elemenata cvijeta kratkotrajno, pa je prisustvo pčela neophodno. Treba reći činjenicu da proizvođači voća imaju indirektno veće koristi od pčela nego vlasnici pčelinjih društava (Janjić, 2017).

Površine pod uzgajanim biljem koje se oprašuje pčelama se stalno povećavaju najviše u razvijenim zemljama. U Kanadi se na preko 17% obradive zemlje uzgajaju biljke koje djelomično ili potpuno zavise od oprašivanja insektima. Ukoliko se ovaj trend nastavi mi u bliskoj budućnosti možemo očekivati nagli porast potrebe za oprašivanjem i to upravo pomoću pčela. Oko 130 poljoprivrednih biljaka u SAD-u se oprašuje pomoću pčela, a godišnja korist od oprašivanja medonosnim pčelama u poljoprivredi SAD-a se

procjenjuje na oko 9 milijardi US\$. Novije studije uzimaju u račun i koristi od neuzgajanih pčela pa se po njima dobitak od medonosne pčele procjenjuje na 1,6 do 5,7 milijardi US \$. U Kanadi se godišnja korist od oprašivanja medonosnim pčelama procjenjuje na 443 miliona CAN \$, a tamo se godišnje preko 47,000 društva iznajmljuje za tu svrhu. Svaki dolar koji se uloži u iznajmljivanje pčela (provincija Quebec – Kanada) za oprašivanje npr. borovnica doprinosi zaradi od 41 CAN \$, a za jabuke i mnogo više, čak 192 CAN \$. U Velikoj Britaniji se najmanje 39 vrsta uzgajanih biljaka, oprašuju insektima, od kojih većinu čine medonosne pčele i bumbari. Jedna studija na 13 glavnih kultura, uzgajanih na otvorenom polju i na dvije u staklenicima, daje procjenu da je godišnja vrijednost od oprašivanja insektima u Engleskoj £ 202 miliona. Od toga je doprinos medonosne pčele procijenjen na oko 68% od ukupnog (Velikanović, 2015). Istraživanja u EU sa 30 najvažnijih uzgajanih biljaka, a čije oprašivanje je vezano za insekte, pokazalo je da se korist od oprašivanja procjenjuje na oko 5 milijardi eura na godišnjem nivou. U strukturi učešća u ostvarenoj koristi, 4,3 milijardi eura pripisuju se medonosnoj pčeli, a ostatak soliternim pčelama i bumbarima.

Iskustva u primjeni fitofarmaceutskih sredstava

Pesticidi su supstance koje se koriste za eliminaciju neželjenih štetočina. Insekticidi suzbijaju neželjene insekte. Nažalost, medonosne pčele su insekti i u velikoj mjeri stradaju od insekticida.

Postoji nekoliko načina na koje medonosne pčele stradaju od insekticida. Jedan je direktni kontakt insekticida sa pčelom dok se nalazi na ispaši. Pčela odmah ugiba i ne vraća se u košnicu. U ovom slučaju matica a i ostali članovi pčelinje zajednice nisu kontaminirani i pčelinje društvo preživi. Drugi, smrtonosniji način je kada pčela dolazi u kontakt sa insekticidom i transportuje ga u pčelinje društvo, bilo kao kontaminirani polen ili nektar ili na svom tijelu. Glavni simptom da su pčele stradale od insekticida je veliki broj mrtvih pčela ispred košnice. Poslije gubitka medonosnih pčela zbog dejstva pesticida, pčelinje društvo može dodatno patiti i od bolesti.

Mjere koje se mogu preduzeti u cilju sprečavanja ugibanja pčela od pesticide

Mnogi pesticidi su izuzetno otrovni za medonosne pčele i druge korisne insekte. Pčele privlače cvijetovi svih vrsta. Ako je ikako moguće, ne treba tretirati voćke kad je cvijet otvoren. Ako je cvijet a treba

prskati, onda treba primijeniti pesticide u večernjim satima. Medonosne pčele su na ispaši tokom dnevnih sati ako su temperature iznad 10-12 °C. Kad sunce počinje da zalazi, oni se vraćaju u svoje košnice. Zbog toga prskanje pesticidima u večernjim satima u velikoj mjeri može smanjiti smrtnost pčela, jer pčele nisu na ispaši.

Odgovarajući izbor formulacije pesticida je još jedan način da se izbjegne stradanje pčelinjeg društva. Pesticidi dolaze u različitim formulacijama: čvrste praškaste (D,WP) ili granulirane (WG, DF) i tečne (SC, CS, EC, EW) itd. Rastvori, koncentracije za emulziju i granule su najbolje formulacije za upotrebu. Rastvori i koncentracije koji se emulgiraju brzo se suše i ne ostavljaju praškasti ostatak za razliku od WP i D formulacija. Granule su slične praškastim formulacijama, ali su čestice veće. Primjenjuju se u zemljištu ili emituju na površini zemljišta. One se rijetko koriste na cvatućim biljkama i suštinski su neopasne za pčele. S druge strane, praškaste formulacije će prijanjati i zadržavati se na hiljadama sitnih dlačica kojima je obraslo tijelo medene pčele. Ove praškaste čestice se zatim prenose nazad u košnicu zajedno sa polenom što može dovesti do kolapsa cijelog pčelinjeg društva.

Korištenje manje toksičnih pesticida koji se brzo degradiraju takođe je važno u smanjenju mortaliteta medonosnih pčela. Mnogi od novijih pesticida koji se danas prodaju na tržištu imaju brže rezidualno vrijeme, što je vrijeme potrebno za smanjenje aktivnosti hemikalije na sigurnije nivoe za pčela. Kada se ovi pesticidi prskaju na poljima, potrebno je samo nekoliko sati da se degradiraju, za razliku od drugih kad je potrebno nekoliko dana ili sedmica.

Metoda primjene može takođe promijeniti rizik od trovanja pesticidima. Primjene iz vazduha imaju najveći potencijalni rizik za izazivanje uginuća pčela. Uglavnom se uginuća pčela dešavaju zbog zanošenja pesticida iz ciljanog područja na pčelinjake ili usjeve privlačne za pčele. Ishod drifta može biti katastrofalan. Prskanje tokom vjetrovitih dana značajno povećava rizik od drifta. Korištenjem granuliranih formulacija ili opreme koja ograničava raspršivanje do željenog cilja može pomoći u smanjenju rizika od uginuća od pesticida.

Lokacija pčelinjaka je vjerovatno najvažniji faktor u eliminaciji rizika od trovanja pesticidima. Ukoliko su pčelinja društva udaljenija od voćnjaka koji se tretiraju manje su šanse da će doći do trovanja pesticidima.

Košnice treba stacionirati najmanje 5 kilometara od usjeva koji se tretiraju ili postoji opasnost od drifta. Međutim, ako se pčelinjak već nalazi u poljoprivrednoj oblasti gdje je upotreba pesticida visoka, premještanje

pčela može biti najbolje osiguranje od stradanja pčela od pesticida.

Ako je premještanje nemoguće, pokrivanje košnica sa materijalom koji ima dobro provjetranje, a kojim bi se ograničio let pčela u kritičnim satima nakon aplikacije pesticida može biti jedini pravac djelovanja. Međutim, ovaj metod može izazvati posljedice gore nego da su pčele bile izložene pesticidima. Kolonije mogu imati poteškoća da kontrolišu temperaturu košnice kada su ograničene i lako se mogu pregrijati, tako da se mora paziti. Obezbeđivanje vode unutar pokrivenog prostora omogućit će pčelama da smanje temperature. Ovakvo pokriveno ne bi smjelo trajati duže od 48 sati. Pokrivanje kolonija sa velikim vlažnim vrećama i zasjenjivanje je još jedan način za spriječavanje pregrijavanja.

Kolonije koje su bile izložene pesticidima mogu se oporaviti ako se preduzmu odgovarajući koraci. Ako kolonija izgubi većinu pčela radilica, kao posljedica direktne smrti od pesticida, ali ima puno meda i polena, obično se oporavi bez pomoći pčelara.

Ako pčele i dalje umiru, pesticid je prisutan u košnici, vjerovatno dospio prilikom unošenja polena. Kolonija će nastaviti da umire sve dok ostaci pesticida budu u košnici. U ovim slučajevima najbolje je izvaditi saće i zamijeniti novim satnim osnovama.

Da bi pomogli kolonijama da se oporave od trovanja, treba ih hraniti šećernim sirupom, polenom i vodom, slabe kolonije treba udružiti i zaštititi pčele od toplote ili hladnoće i premjestiti ih na područje bez pesticida sa prirodnim izvorima nektara i polena.

Zaključci

1. Proizvodnja voća i uzgoj pčela je u neraskidivoj vezi i egzistencionalno su međusobno uslovljeni
2. U cilju smanjenja posljedica primjene pesticida neophdneo je provoditi kontinuiranu edukaciju voćara i pčelara u cilju postizanja obostrano željenih ciljeva kroz organizovanje seminara na nivou opštinskih udruženja uz aktivno učešće stručnih i naučnih radnika.
3. Kroz sistem poticajnih mjera potrebno je više uvoditi integralnu proizvodnju voća koja podrazumjeva kontrolisanu upotrebu pesticida.
4. Radi potpunijeg razumjevanja i sagledavanja problema svaki voćar obavezno treba uzgajati pčele i posjedovati barem 3 pčelinja društava ovisno od veličine voćnjaka.
5. Preporučuje se uvodjenje sistema informisanja i javljanja kako o vremenu primjene tako i položaja pčelinjih društava izradom putem Web Portala na nivou lokalnih zajednica (opština)

6. Izrada i publikovanje katastra pčelinjaka i pčelinje paše za svaku opštinu znatno bi olakšala primjenu pesticida i umanjila posljedice.
7. Jedino povezanost svih učesnika u poljoprivrednoj proizvodnji, dobra saradnja pčelara sa proizvođačima koji upotrebljavaju pesticide može biti garancija uspjeha i očuvanja medonosne pčele i drugih korisnih insekta i pri tome ostvariti značajniji rast proizvodnje u voćarstvu

Literatura

1. Adams R. G., Bartholomew C.: Protecting honey bees from pesticide poisoning, Department of Plant Science, University of Connecticut, (2014) www.beginningbeekeeping.com/protecting_honeybees.pdf, preuzeto 08.07.2017.god.
2. Ellis C., N. Hanley, Kleczkowski A., Goulson D. Pesticides and Bees: Ecological-Economic Modelling of Bee Populations on Farmland, University of St. Andrews, (2016) <https://www.st-andrews.ac.uk>, preuzeto 08.07.2017.god.
3. Frazier M., Protecting Honey Bees from Chemical Pesticides, Department of Entomology, Penn State University, Pennsylvania USA, (2007) <http://maarec.psu.edu> preuzeto 08.07.2017.god.
4. Janjić S., Bez pčela nema roda u voćarstvu Poljoprivredne savetodavne i stručne službe Srbije (2017), <https://www.psss.rs> preuzeto 08.07.2017.god.
5. Martin E. C., Management of honey bees in agricultural crops pollination. In: "The Hive and the Honey bee" 4th ed. (J.N. Grahmn, ed.) Dadant and Sons, Hamilton, Illinois USA (2000)
6. Park Mia G., Michael C. Orr, Danforth Bryan N.. The role of native bees in apple pollination. NY Fruit Quart 18: 21–25 (2010)
7. Ranogajec Lj., Ekonomski aspekti zaštite voćnjaka i vinograda, Poljoprivredni fakultet Osijek (2010)
8. Stamenković S., Milošević D., Primena pesticida u zaštiti voćaka i vinove loze, Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Priština (2016)
9. Ševar M., Upoznajmo korisne kukce, soliterne pčele dobri oprašivači voćaka, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb (2006)
10. Velikanović T., Značaj oprašivača u voćarskoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet, Zavod za Lovstvo, Ribarstvo i Pčelarstvo, Osijek (2015).

FRUIT GROWING PRODUCTION AND ITS RELATIONSHIP WITH HONEY BEE (*Apis mellifera*)**Besim Salkić¹, Ensar Salkić¹, Ahmed Salkić¹, Fadil Čandić¹, Ernad Kucalović¹**¹University of Tuzla Faculty of Technology Tuzla**Abstract**

Introduction: Mutual influences and connection between people and the bee is as old as mankind and the relationship between man and bees is much stronger than we think. Fruit production is often dependent on the activities of honeybees *Apis mellifera*. Besides the food we get from bees, their importance is much greater because they serve as the main pollinators of fruit crops.

The aim and task: The aim of the study was to collect and analyze scientific data about fruit production and its relation to beekeeping.

Results and Discussion: Bees pollinate a total of about three quarters of the plants that people are used for food. Bees participate in the pollination with 80-85%, while the remaining 15-20% are other types of insect pollinators such as bumblebees, solitary bees, butterflies and others. The bees as pollinators have direct influence on the increase of yield and quality of fruit. The use of pesticides in fruit growing should concern the entire community, especially agronomist and beekeepers than veterinarians and medics. The use of pesticides in fruit growing is a complex problem.

Conclusion: Good connection between all involved in agricultural production, cooperation with beekeepers and producers who use pesticides can be a guarantee of success in keeping honeybees and other beneficial insects safe and thereby achieve significant production growth in fruit growing.

Keywords: food production, honey bees, pesticides.

UTJECAJ NEONIKOTINOIDA NA PČELARSTVO**Meho Majdančić¹, Began Muhić², Meho Bašić¹,**¹Tehnološki fakultet univerziteta u Tuzli, Studijski program Agronomije,²Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu**Sažetak**

Uvod: Neonikotinoidima se naziva grupa sintetičkih jedinjenja sa izraženim insekticidnim djelovanjem. Sinteza ovih jedinjenja počela je 70-ih godina prošlog stoljeća, a masovna proizvodnja i primjena u poljoprivredi, šumarstvu, veterini i komunalnoj higijeni počela je 80-ih nakon sinteze imidakloprida. Neonikotinoidi mogu djelovati kao kontaktni ili digestivni (želučani) otrovi. Nakon incidentnih masovnih trovanja ljudi i pčela koje je zabilježeno u Njemačkoj (2008) počelo je izučavanje uticaja na okoliš uopšte, a posebno utjecaja na pčelarstvo.

Cilj i zadatak rada: Cilj i zadatak rada je bio da se na bazi postojećih naučnih izvora pojasni utjecaj neonikotinoida na pčelarstvo.

Rezultati: Na globalnom nivou neonikotinoidi zauzimaju 24% tržišta insekticida sa prodajom od 1,5 milijardi dolara godišnje. Rast primjene neonikotinoida posebno je izražen pri doradi sjemena. Primjena neonikotinoida u poljoprivredi ima značajan utjecaj na pčelarstvo. Apliciraju se folijarno, u obliku granula ili potapanjem u rastvor. Disperzija neonikotinoida ima štetan utjecaj na cjelokupnu insekatsku faunu tretiranih površina pa i na pčele.

Studije provedene u uslovima in vitro pokazuju izrazitu otrovnost neonikotinoida na pčele, zbog čega se smatraju jednim od uzroka pojave kolapsa pčelinjih zajednica. U prostoru primjene neonikotinoida zabilježen je pad produktivnosti pčelinjih zajednica i poremećaj brojnosti pojedinih članova zajednice. Neka istraživanja ukazuju na nedovoljno istražen uticaj na život pčela.

Radi istraživanja uticaja na pčele od strane Euroean Food Safety Authority (EFSA) naručena je studija o uticaju neonikotinoida na pčele i druge oprašivače. Zaključci izvedeni iz studije su da je prihvatljiva ograničena upotreba neonikotinoida samo u usjevima i uslovima koji nisu od interesa za pčele, kad god je moguće treba koristiti granulirane forme preparata i da treba smanjiti rizik oralnog unosa zbog dokazanog štetnog efekta.

Od 1. decembra 2013. godine, zabranjena je upotreba preparata na bazi clothianidina, imidakloprida i tiametoksama. Upotreba je u iznimnim slučajevima dozvoljena nakon cvatnje samo za industrijske aplikacije. Ovim ograničenjima su se protivili brojni poljoprivrednici i dorađivači sjemena. Ponuđena je alternativa u primjeni sintetskih piretroida i drugih aktivnih supstanci manje štetnih za pčelarstvo.

Zaključak: Kvalitetnijom kontrolom i monitoringom zakonodavstva i standarda u oblasti primjene pesticida, a posebno insekticida iz grupe neonikotinoida postigla bi se veća efikasnost zaštite pčelarstva.

Ključne riječi: neonokotinoidi, pčelarstvo, ograničena primjena, zabrana primjene.

1. UVOD

Neonikotinoidima se naziva grupa visoko efikasnih insekticidnih materija. Sve su sintetičke supstance koje se kod insekata vezuju za nikotinski acetilkolin receptor (nAChR) nervnih ćelija i tako izazivaju poremećaj u prijenosu nervnih podražaja. Neonikotinoidi mogu djelovati mnogo jače na nervne ćelije insekata, nego na živce kičmenjaka, što govori o njihovoj izraženoj selektivnosti.

Neonikotinoidi mogu djelovati kao kontaktni ili digestivni (želučani) otrovi. Dobro se apsorbuju kroz korijen biljaka odakle mogu dospjeti u druge dijelove, posebno u lišće. Tretirane biljke su tako zaštićene i prije djelovanja štetnih insekata koji ih grizu ili sisaju. Zbog sistemičnog efekta neonikotinoidi se uglavnom koriste i za prekrivanje sjemena. Mogu se koristiti i u vodi koja se koristi za navodnjavanje. Neonikotinoidi se polako i dugo degradiraju u prirodi, posebno u tlu, pa je njihov uticaj dugotrajan. Za trajne zasade, kao što su vinova loza i citrusi neonikotinoidi su djelovali korisno i bili efikasni oko pola godine. U šumarstvu, stabla javora mogu biti zaštićena injekcijama imidakloprida četiri godine (Goulson, 2013). Kod insekata neonikotinoidi izazivaju poremećaj funkcija nervnog sistema i trajnog stimulisanja nekih receptora što dovodi do konvulzije i smrti.

Hemičar Henri Feuer (Purdue University) za kompaniju Shell je, 70-ih godina prošlog stoljeća, sintetisao jedinjenje 2-(Dibromnitromethyl)-3-metil. Ovo jedinjenje je pokazalo insekticidno djelovanje na muhe i štetnike graška. Daljom sintezom je stvorena materija nazvana nithiazin koja je pokazala insekticidno dejstvo protiv *Helicoverpa zea* i nisku toksičnost za sisare. Ova materija nije komercijalizovana zbog nedovoljne fotohemijske stabilnosti, što otežava široku upotrebu u poljoprivredi (Jeschke i Nauen, 2010). Tokom 1980-ih, japanska kompanije Nihon Tokushu Noyaku Seizo sat K.K. (Sada Bayer CropScience K.K.), nastavlja istraživanja fokusirajući se na štetnika riže *Nephotettix cincticeps*. Hemijska optimizaciju rezultirala je spojem NTN32692 znatno efikasnijim u odnosu na nithiazine.

Problem nedostatka fotohemijske stabilnosti riješen je sintezom imidakloprida (Jones i sar. 2006).

2. PROIZVODNJA I POTROŠNJA NEONIKOTINOIDA

Komercijalnu proizvodnju neonikotinoida imidakloprida započela je kompanija Bayer AG 1991. godine. Preparati na bazi imidakloprida su brzo postali najprodavaniji insekticidi u zaštiti poljoprivrednog bilja i u veterini. Ubrzo su i druge kompanije poput Ciba-Geigy (danas Syngenta), Takeda Pharmaceutical (danas Sumitomo Chemical Takeda Agro), Agro-Kanesho, Nippon Soda, Mitsui Toatsu (danas Mitsui Chemicals), na tržištu nudile vlastite insekticidne preparate na bazi neonikotinoida. Jones i sar. (2006) navode da su neonikotinoidi postali najbrže rastuća klasa insekticida, zbog jedinstvenih bioloških i kemijskih svojstva: širokog spektra djelovanja, niske doze i stope aplikacija, dobrih sistemskih svojstava (apsorpcija i distribucija u biljci), novi mehanizam djelovanja i povoljan sigurnosni profil.

2.1. Upotreba i ekonomski značaj

Upotreba neonikotinoida danas je dozvoljena u više od 120 zemalja. Sa prodajom od 1,5 milijardi € imali su 24% udjela na globalnom tržištu insekticida u 2008. godini. Neonikotinoidi imaju još veći značaj na tržištu sjemena poljoprivrednog bilja. Sa uvođenjem u primjenu prvog neonikotinoida 90-ih godine 20-og stoljeća ovo tržište je snažno porastao sa 155 miliona € u 1990. godini na 957.000.000 € u 2008. godini. Danas se 80% sjemena u doradi štiti neonikotinoidima (Jeschke i sar. 2011).

Na tržištu insekticida danas se nudi sedam aktivnih supstanci iz ove grupe (tabela 1.)

Tabela 1. Najznačajnije aktivne supstance, proizvođači i komercijalni preparati na bazi neonikotinoida

R. br.	Aktivna supstanca	Proizvođač	Komercijalni preparati
1.	Imidakloprid	Bayer CropScience	Confidor, Admire, Gaucho
2.	Tiametoksam	Syngenta	Platinum, Cruiser 627, Actara,
3.	Clothianidin	Sumitomo Chemical Bayer CropScience	Poncho, Dantosu, Dantop, Santana, Belay
4.	Acetamiprid	Nippon soda	Mospilan, Napasti, ChipcoTristar, Assail
5.	Thiacloprid	Bayer CropScience	Sonido, Calypso, Lizetan
6.	Dinotefuran	Mitsui Chemicals	Stärke, Safari, Venom
7.	Nitenpyram	Sumitomo Chemical	Capstar, Bestguard, Guardian

Jeschke i sar. (2011) navode da su za većinu neonikotinoida patentne zaštite istekle (za imidakloprid od 2005. godine) zbog čega je proizvodnja generičkih materija već uspostavljena u zemljama poput Indije i Kine.

2.2. Upotreba u poljoprivredi

Neonikotinoide se mogu aplicirati u poljoprivredi na različite načine: folijarno, u obliku granula. Imidakloprid, tiametoksam i clothianidin se koriste u zaštiti pamuka, kukuruza, šećerne repe, uljanih repica, i drugih kultura (Jeschke i sar. 2011). Neonikotinoide su najefikasniji insekticidi za kontrolu dosadnih štetočina, kao što su lisne uši, moljci, cikadei tripsi, kao i niza grizućih štetnika poput larvi *Lepidoptera* i *Coleoptera* (Jeschke i sar. 2011). Koriste se i za suzbijanje lisnih ušiju, kao što su *Aphis gossypii*, zelene breskvine uši i na lisnih ušiju na povrću, šećernoj repi, pamuku, jabuci i drugom voću, žitima i duhanu; zlatice na krompira; *Lissorhoptus oryophilus* na riži; stakleničke mušice tripsa na povrću (npr. *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*), pamuku i citrusima (npr. *Thrips tabaci*); Mali leptiri kao što su jabučni smotavac (*Cydia pomonella*), moljaca i lisnih minera (*Phyllocnistis citrella*) na jabuci voću i citrusima i žičnjaka u šećernoj repi i kukuruzu (Jeschke i sar. 2011). Kako su neki insekti vektori biljnih virusa, neonikotinoide mogu indirektno spriječiti širenje biljnih bolesti. Koncentracije neonikotinoide u ćelijskom soku biljaka od 5 do 10 ppb (parts per billion) uglavnom je dovoljna za zaštitu biljaka od štetnih insekata (Goulson, 2013).

Neonikotinoide koji se koriste za zaštitu sjemena dodaju se u koncentraciji 1,6-20%. Pri tome je količina preparata koja dolazi u ili na ciljane biljke,

znatno niža nego pri nanošenju insekticida na lišće (Goulson, 2013).

2.3. 1. Potrošnja neonikotinoide u Evropskoj uniji

Detaljna statistika o potrošnji neonikotinoide u Evropskoj uniji nije ažurirana. Podaci Eurostata (2007) koji se odnose na procjenu 2003. godine da je potrošnja pyridylmethylamina, acetamiprida, imidakloprida i thiacloprida bila oko 550 t, što predstavlja 7% udjela u ukupnoj godišnjoj količini upotrijebljenih insekticida. Ukupna potrošnja imidakloprida bila je na četvrtom mjestu među insekticidnim aktivnim supstancama komercijalnih pripravaka (Eurostat Statistical Books, 2003).

2.3.2. Napoljoprivredne aplikacije

Neonikotinoide se koriste i u kućanstvu za suzbijanje štetnika poput bubašvaba, u vrtovima i travnjacima za suzbijanje termita i mrava. Osim toga, koriste se protiv parazita pasa i mačaka, kao što su buhe, uši i muhe (Jeschke i sar. 2011).

2.4. Toksikologija neonikotinoide

2.4.1. Ljudi

Na Tajvanu je registrovano 70 trovanja neonikotinoide, uglavnom kao pokušaja samoubistva. U dva slučaja trovanje je dovelo do smrti, a još osam osoba je imalo teške posljedice po zdravlje. Teška trovanja često uzrokuju probleme sa disanjem (Dong i sar. 2009). U odnosu na mnoge druge insekticide, toksičnost za toplokrvne životinje objašnjava se visokom selektivnošću neonikotinoide za insekte Procjenama Agencije za EU za sigurnost hrane (EFSA) došlo se do zaključka

da je neonikotinoide acetamiprid i imidakloprid mogu biti štetni za razvoj nervnog sistema u dojenčadi i male djece zbog čega funkcije učenja i sposobnost pamćenja može biti smanjena.

2.4.2. Sisavci

Nakon tri tretiranja kukuruza imidaklopridom biljni sokovi sadrže više od LD₅₀ za miša (Goulson, 2013).

2.4.3. Ptice

Ptice se najčešće truju ako jedu sjeme tretirano neonikotinoide. Studija u Španiji ukazuje da u visokim dozama mogu uzrokovati smrt, ali i da može dovesti do problema oplodnje i razvoja mladih (Lopez-Antia i sar. 2013).

Caspar i sar. (2014) bilježe da u Nizozemskoj koncentracije imidakloprida u površinskim vodama pokazuju da postoji statistička korelacija sa padom populacije nekoliko insektivornih vrsta ptica od sredine 1990-ih godina prošlog stoljeća. Što se tiče mogućeg uzroka može se zaključiti da je upotreba imidakloprida desetkovala osnovu hrane ovih vrsta ptica.

2.5. Toksičnost za pčele i druge oparašivače

Woodcock i sar (2017) istražuju uticaj primjene neonikotinoide u poljoprivredi na populaciju medonosne pčele (*Apis mellifera*) ali i pčelinjih zajednica u prirodno-divljih populacija pčela. Dokazano je da su sve insekticidne aktivne supstance iz grupe neonikotinoide pokazale su određenu toksičnost za pčele (tabela 2).

Tabela 2. Toksičnost aktivnih supstanci neonikotinoide za pčele (Laurino i sar. 2013.)

Aktivna supstanca	LD 50 kontaktno (ug),	LD 50 oralno (ug),
Clothianidin	0,044	0,004
Imidakloprid	0,081	0,0037
Tiametoksam	0,024	0,005
Acetamiprida	8,09	14,53
Thiacloprid	38,82	17,32 (umjerena toksičnost)

2.5.1. Incidentna trovanja pčela

Nagel (2011) navodi da se u aprilu 2008. godine, u pokrajini Gornja Rajna dogodio masovni pomor pčela uzrokovan aktivnom supstancom clothianidinom, u kojem je povrijeđeno i više od 11.000 ljudi. Stokstad

(2013) navodi da zabilježena otrovnost aktivne supstance clothianidin, korištene za oblaganje sjemena kukuruza, pri čemu je u sjetvi korišteno neadekvatno tretirano sjeme u nekim serijama dorade. Sjeme se unosi u tlo pneumatskim sijačicama, tako da je abrazija zračne struje skidala čestice insekticida sa zrna kukuruza i emitovala ih u zrak. Čestice su se potom taložile u okolini u vidu finog sloja prašine, posebno na susjednim poljima uljane repice, koja je bila u cvatu. Ovaj incidentni događaj u Njemačkoj je doveo do zabrane tretiranja sjemena kukuruza clothianidinom, imidaklopridom i tiametoksamom.

2.5.2. Znanstvene studije toksičnosti

Cresswell (2011) u Meta-analizi 14 studija iz 2011. godine o efektima djelovanja imidakloprida na pčele u laboratorijskim i polu-poljskim uslovima pokazuje da u uvjetima na otvorenom (in vivo) istraživane doze nemaju smrtonosne efekte, međutim, učinak pčela u prostoru primjene smanjio se za 6-20 %. Sistematskim pregledom obavljenim 2012. godine utvrđeno je da su mnoge laboratorijske studije pokazale smrtonosne i subletalne efekte na osiguranje hrane, učenje i pamćenje (Blacquiére i sar. 2012). James i sar (2012) navode da se ne može podržati hipoteza o međunarodnom kolapsu pčelinjih zajednica isključivo uzrokovana upotrebom neonikotinoide koji kontaminiraju polen i nektar tretiranih biljaka. Prema studiji koju objavljuju Charles i sar. (2014) ne može se potvrditi jedina uzročna veza između upotrebe neonikotinoide i smrti pčela zbog jednostranog posmatranja problema i nedostatka pouzdanih informacija o ranijim pojavama pomora pčela koji su se dešavali prije široke upotrebe neonikotinoide Norman i sar. (2014) objavljuju analizu u kojoj upoređuju rezultate istraživanja laboratorijskih studija sa studijama na terenu. Većina laboratorijskih studija pokazale su subletalni efekt neonikotinoide, ali ovi efekti nisu dokazani istraživanjima na terenu. Carreck i Ratkiens (2014) zaključuju da su laboratorijske studije precijenile koncentracije, vrijeme hranjenja i izbor hrane za pčele. Rundlöf i sar. (2015.) ukazuju da preparat ELADÓ (sadrži clothianidin i cyfluthrin) uzrokuje pomor divlje pčele i bumbara manifestovan kao smanjenje gustoće populacije divljih pčela. Prema NBU (National Bee Union) u 2015. utvrđeno je značajno smanjenje prinosa meda i drugih pčelinjih proizvoda kao i smrtnosti pčela koje su zabilježene u Engleskoj i Walesu u prostoru primjene preparata na bazi neonikotinoide. Međutim, analiza nije mogla utvrditi uticaj i drugih faktora sredine. Takođe nije potvrđena korelacija smrtnosti uzrokovane isključivo

imidaklopridom, tiametoksamom ili clothianidinom (Budge i sar. 2015). Studija je dokazala statistički značaj korišćenju Fera-pesticida u prostoru pčelinje paše i dohotka koji se ostvario u pčelarstvu. Lundin i sar. (2015) ispituju metode istraživanja i uticaja neonikotinoida na pčele na osnovu 216 ranije objavljenih istraživanja do juna 2015. godine. Autori su zaključili da, i pored brojnih istraživanja, još uvijek ne postoje pouzdane informacije o isključivom uticaju neonikotinoida na život pčela. Većina istraživanja, posebno laboratorijskih se fokusira na uticaj neonikotinoida na pojedine jedinice pčela mada efekti djelovanja mogu biti drugačiji ako se posmatraju pčelinja društava u cjelini. Istraživanja trebaju objasniti interakciju uticaja insekticida i drugih mogućih faktora koji uzrokuju kolaps pčelinjih društava (Lundin i sar. 2015) Autori studije naglašavaju da, osim uticaja faktora vanjske sredine, nedovoljno je istražen uticaj dinamike populacije pčelinjih zajednica izražen kroz promjenu odnosa broja trutova i radilica u pojedinim periodima razvoja i produktivnog rada, jer se ovaj odnos dinamično mijenja zavisno od stanja paše i raspoložive hrane. Brojni autori navode da, uprkos mnogim laboratorijskim istraživanjima, postoji nedostatak istraživanja na terenu o izloženost pčela u djelovanju neonikotinoida, ili zaključci o efektima ove izloženosti.

2.6. Pravna regulativa

Neonikotinoide: imidakloprid, tiametoksam, clothianidin, thiacloprid i acetamiprid dozvoljeni su u Evropskoj uniji kao aktivne insekticidne supstance. Fitofarmaceutska sredstva (FFS) koja sadrži ove neonikotinoide, dozvoljeni su u mnogim zemljama Evropske unije (Woodcock i sar. 2017). Dozvole uključuju promet, primjenu na otvorenom (u polju) i u zaštićenim prostorima radi zaštite velikog broja kultura i usjeva, kao i za tretman sjemena, zemljišta i folijarnu primjenu. Detaljne informacije o regulaciji pojedinih neonikotinoida mogu se naći u odgovarajućim oficijelnim publikacijama EU. Svaka zemlja članica, zasebno, propisala je dozvoljene materije i uslove zaštite uzgajnog bilja. Dozvole za proizvodnju i promet ažuriraju se svake godine. Nakon objavljivanja nekoliko studija koje su potvrdile rizično i štetno djelovanje neonikotinoida na pčelarstvo i opravdano postojanje rizika za pčele u posljednjih nekoliko godina, Komisija za sigurnost hrane Evropske unije (European Food Safety Authority - EFSA) u aprilu 2012. naručila je izradu svobuhvatne studije radi utvrđivanja stvarne opasnosti primjene ovih insekticida. U januaru 2013. godine,

EFSA objavila je pregled uticaja neonikotinoida (clothianidin, imidakloprid i tiametoksama) u smislu rizika za pčele (Pesticides Register of UK Authorised Products. 2015). Istraživanja su obuhvatala uticaj korištenja ovih neonikotinoida za tretman sjemena, u obliku granula, kao i različite oblike izloženosti pčela. Zajedno sa znanstvenim stručnjacima iz država članica Evropske unije doneseni su sljedeći zaključci i ocjena o postojanju rizika po pčele u slučaju :

- izloženosti kroz nektar i polen: upotreba neonikotinoida je prihvatljiva samo u usjevima i uslovima koji nisu od interesa za pčele,
- izlaganje prašini: ako postoji opasnost po pčele koja se ne može isključiti, uz neke izuzetke, kao što je u zaštiti repe ili kultura koje se uzgajaju u plastenicima, treba koristiti granulirane forme preparata.
- izlaganje riziku oralnog unosa: zbog dokazanog štetnog efekta pri oralnom unosu koji ima akutni učinak, primjenu preparata uskladiti sa letom pčela i vremenskim uslovima.

Jedan od ciljeva istraživanje bio je uticaj neonikotinoida i na druge oprašivače. Evropska komisija je na osnovu rezultata ovih istraživanja predložila privremeno ograničavanje upotrebe tri aktivne supstance za koje je utvrđen visoki rizik za pčele i koje se bez ovog ograničenja ne mogu isključiti iz prometa i upotrebe.

Tabela 3. Ograničenja upotrebe neonikotinoida u zaštiti najznačajnijih ratarskih kultura (Goulson 2013)

Ratarska kultura	Ograničenja upotrebe neonikotinoida
Pšenica i ječam	Dozvoljene su tretmani sjemena i tla samo kada se sjetva odvija od jula do decembra. Folijarni tretmani su zabranjeni.
Kukuruz, repica, suncokret	Zabranjeni su tretmani sjemena i tla. Tretman lista je dozvoljen tek nakon cvjetanja.
Šećerna repa	Zabrane ne utiču na rizike jer se razvoj usjeva odvija prije cvatnje.

Od 1. decembra 2013. godine, clothianidin, imidakloprid i tiametoksama više se ne koriste ili je dozvoljena upotreba tek nakon cvatnje samo za industrijske aplikacije, a u nekim kulturama za zaštitu sjemena, zemljišta i folijarni tretmana u skladu s Uredbom (EZ) br. 485/2013. U Uredbi, Komisija obavezala da će pokrenuti pregled novih naučnih saznanja u roku od dvije godine od njegovog stupanja na snagu (Bees & Pesticides EU Commission, May 30. 2013). Prema ovom propisu, EFSA je pozvala u maju 2015. godine na javno dostavljanje novih

naučnih podataka o efektima neonikotinoida na pčele i drugih ne ciljane organizme do 30-og septembra 2015. Goulson navodi da su za poljoprivrednu proizvodnju su posebno relevantne sljedeće zabrane i izuzeci (Tabela 3).

Neka od ograničenja upotrebe ili zabrana proizvodnje i prometa su se desila u pojedinim zemljama Evropske unije i prije zajedničkog djelovanja zemalja članica. EFSA je 26. avgusta, 2015 objavila recenzije procjene rizika za clothianidin, imidakloprida i tiametoksama za pčele putem folijarnog tretmana. Analizom je potvrđena ranije donesena odluka o ograničenju upotrebe ili zabrani.

3. DISKUSIJA

Nakon donošenja odluka o ograničenjima proizvodnje, prometa i upotrebe nekih nikotinoida zabilježene su uglavnom pozitivne reakcije posebno iz ekoloških organizacija i udruženja pčelara. Međutim, ograničenja su proizvođači fitofarmaceutskih sredstava i neki poljoprivrednici ocijenili neprikladnim zbog otežanih uslova zaštite bilja i sjemena (EFSA, 26.8.2015). Još u januaru 2013. godine, Humboldt Forum za hranu i poljoprivredu (HFFA) objavljuje studiju o vrijednosti neonikotinoida u Evropskoj uniji. Studija je finansirana od strane Bayer CropScience i Syngenta i podržana od strane COPA-COGECA, Evropske asocijacije Sjeme i Evropske asocijacije za zaštitu bilja. Studija je prezentirala kratkoročne i srednjoročne posljedice moguće zabrane neonikotinoida širom Evropske unije. Studija analizira posljedice po poljoprivrednu proizvodnju, ali i druge, prije svega ekonomske i socioekonomske aspekte zabrane, izraženo kroz smanjenje prihoda i zapošljavanja, globalne cijene, korištenje zemljišta i emisije stakleničkih plinova. Autori studije navode da će u kratkom roku, u prvoj godini moguće zabrane, prihodi u poljoprivredi pasti za najmanje 2,8 pa do čak i 3,8 milijardi € ukupne ekonomske vrijednosti. Ekonomski gubici će utjecati na uzgoj pšenice, kukuruza i uljane repice u Velikoj Britaniji, Njemačkoj, Rumuniji i Francuskoj. Širom Evropske unije biti će izgubljeno 22.000 radnih mjesta (uglavnom u Rumuniji i Poljskoj), a prihodi farmi će se smanjiti u prosjeku za 4,7%. U srednjem roku zabrane na period od pet godina prihodi bi se smanjili skoro 17 milijardi € i bilo bi izgubljeno 27.000 radnih mjesta. Daleko najveći gubitak prihoda bio bi u Velikoj Britaniji, dok bi najviše radnih mjesta bilo izgubljeno u Rumuniji. Manja proizvodnja kao rezultat zabrane također će dovesti do većeg uvoza poljoprivrednih proizvoda u Evropsku uniju. Ova veća potražnja na svjetskom tržištu bi značila, prema

HFFA studiji, širenje globalnih poljoprivrednih površina od 3,3 miliona hektara i emisiju dodatnih 600 miliona tona ekvivalenta CO₂. Prema Odboru za poljoprivredu i hortikulturu razvoj (AHDB) ograničenja za britanske uzgajivače uljane repice mogu uzrokovati gubitke prinosa od 15-30% zbog promjene načina kontrole štetnika (buhač, repičin sjajnik). Kao alternativna rješenja predstavljeni su preparati na bazi pimetrozina i flonicamida (Nolepa i Hahn, 2013). Kao alternativna rješenja zaštite usjeva, a zbog dokazane štetnosti neonikotinoida, predlaže se upotreba insekticida iz grupe sintetskih piretroida. Veće oslanjanje na ograničen broj insekticida može dovesti do pojave rezistencije kod štetnika. Pojedine članice Evropske unije imaju različit pravni okvir koji reguliše uslove proizvodnje, prometa i upotrebe neonikotinoida, zavisno od specifičnosti poljoprivrede zemlje članice. Jedan od ključnih razloga za ozbiljnu analizu, procjene rizika i donošenje adekvatnih odluka je uticaj neonikotinoida na ekološki sistem, biodiverzitet i poremećaje koje uzrokuju ovi inskticidi.

U martu 2013. godine, Bayer Crop Science i Syngenta podnijele su akcioni plan o zaštiti pčela, što uključuje, između ostalog, praćenje stanja na terenu, ispitivanje ostataka neonikotinoida u tlu i analizu zraka na izduvnim dijelovima pneumatskih sijalica. Kompanija Bayer je nakon odluke EU, objavila da je ograničenje značilo gubitak prihoda od 80 miliona € godišnje. U avgustu 2013. godine Syngenta i Bayer podnose tužbu Evropskom sudu pravde Navodi optužbe se odnose na kršenja zakona EU i nedostatak dokaza o negativnom efektu neonikotinoida na pčele. Do donošenja odluke suda, podnošenje tužbe nema uticaja na sprovođenje ograničenja upotrebe neonikotinoida.

Savjetodavno vijeće Evropska akademija znanosti (EASAC) objavilo je aprila 2015, izvještaj o efektima neonikotinoida na ne ciljane organizme zbog dokaza da imaju dalekosežne posljedice na okoliš. Zaključeno je potrebna preventivno preventivno djelovanje zbog negativnih efekata na ne-ciljane organizme, oprašivanje i druge članove ekosistema. Također, preventivna upotreba nije u skladu sa principima integralnog upravljanja štetnim organizmima. Ovo bi trebalo spriječiti dugoročne rizike za okoliš i održivost poljoprivrede

Kraju rujna 2014. godine, Uredba Direkcija Chemicals izdaje dozvole za folijarno tretman s proizvodima InSyst (acetamiprida) do velikog flea buba i Biskaja (thiacloprid) protiv zelene boje breskve vaši. U istraživanju koje je sprovedeno krajem 2014. AHDB pregledom više od 1.300 poljoprivrednike uzgajivača

uljane repice, 11% ispitanika je reklo da je posijano područje smanjeno u tekućoj sadnji sezone, a da bi bez ograničenja sjetvena površina bila znatno veća. Nakon intenzivnog lobiranja Britanskog udruženja poljoprivrednika (NFU) odobreno je, od strane britanskog Ministarstva poljoprivrede u julu 2015. godine izuzeće za PSM Modesto i Cruiser OSR za tretman sjemena uljane repice. Izuzeće se odnosi na oko 30.000 hektara u istočnoj Engleskoj (oko 5% od površina pod uljanom repicom) za 120 dana (Nichols, 2015).

U avgustu 2015 objavljena je studija za ruralna poslovna istraživanja, koja ispituje posljedice ograničenja na uzgoj poljoprivrednih kultura u Engleskoj. U anketi farmi je pokazano da su se koristili u skladu sa ograničenjima za kontrolu 2,5 puta više insekticida u jesen nego ranije. U isto vrijeme 17% poljoprivrednika pretrpjelo je gubitke biljaka na oko i 16.000 ha ili 3% površine uljane repice. Troškovi primjene insekticida i gubici su procijenjeni na 22 miliona funti (Scott i Bilsborrow, 2015).

4. ZAKLJUČCI

Nakon detaljne analize brojnih izvora koji tretiraju problematiku proizvodnje prometa i primjene insekticida iz grupe neonicotinoida mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Neonicotinoidi su veoma efikasni insekticidi i danas su vodeća grupa insekticida u svijetu sa učešćem u globalnom tržištu sa 24%.
2. Brojna istraživanja bave se direktnim i indirektnim štetnim uticajem neonicotinoida na okoliš.
3. Objavljene studije i radovi dokazuju značajan uticaj ovih insekticida na život pčela i drugih oprašivača u okruženju površina na kojima se primjenjuju.
4. Primjena neonicotinoida zbog sistemskog djelovanja nije dozvoljena u uslovima integralne kontrole i zaštite uzgajanih biljaka od štetnika.
5. Veliki broj istraživanja provedenih u laboratorijskim uslovima pokazuje izraženu toksičnost neonicotinoida na pčele.
6. Raniji radovi koji tretiraju poljske uslove istraživanja, uglavnom finansirani od strane proizvođača fitofarmaceutskih sredstava, ukazuju na multifaktorijski uticaj sredine na pčele i pobijaju izraženu direktnu toksičnost neonicotinoida na pčele.
7. Nakon nekoliko incidentnih trovanja i utvrđenog prisustva razidua neonicotinoida na cvjetajućem bilju, neke evropske zemlje su zabranile ili značajno ograničile primjenu neonicotinoida u

poljoprivredi.

8. Veliki broj zemalja posebno u Evropi u kojima je razvijena ekološka svijest i brigua za okoliš zabranile su proizvodnju i primjenu neonicotinoida u poljoprivrednoj proizvodnji i preporučile primjenu alternativnih rješenja u provođenju mjera zaštite bilja.

Literatura

- Blacquière T., Smagghe G., van Gestel C. A., Mommaerts V.: Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. In: *Ecotoxicology*. Band 21, Nr. 4, 2012, 973–992.
- Budge G. E., Garthwaite D., Crowe A., Boatman N. D., Delaplane K. S., Brown M. A., Thygesen H. H., Pietravalle S.: Evidence for pollinator cost and farming benefits of neonicotinoid seed coatings on oilseed rape. In: *Scientific Reports*. Band 5, 2015, 1–12.
- Carreck N. L. and Ratnieks F. L W (2014): The dose makes the poison: have “field realistic” rates of exposure of bees to neonicotinoid insecticides been overestimated in laboratory studies? *Journal of Apicultural Research*, 53 (5). pp. 607-614.
- Carreck N. L., Ratnieks F. L W: The dose makes the poison: have “field realistic” rates of exposure of bees to neonicotinoid insecticides been overestimated in laboratory studies? In: *Journal of Apicultural Research*. Band 53, Nr. 5, 2014, S. 607–614.
- Caspar A. Hallmann, Ruud P. B. Foppen, Chris A. M. van Turnhout, Hans de Kroon, Eelke Jongejans: Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. In: *Nature*. 9. 2014.
- Charles J. H., Godfray T., Blacquière L., Field M., Hails R. S., Potts S. G., Raine N. E., Vanbergen A. J., McLean A. R.: A further investigation into the impact of the ban on neonicotinoid seed dressings on oilseed rape production in England, 2015-16 A report jointly funded by Rural Business Research and the Institute of Agricultural Food Research and Innovation at Newcastle University Charles Scott & Paul Bilsborrow 2001.
- Cresswell J. E.: A meta-analysis of experiments testing the effects of a neonicotinoid insecticide (imidacloprid) on honey bees. In: *Ecotoxicology*. Band 20, Nr. 1, 2011, S. 149–157.
- Dong H. P., Chun C. L., Ming L. W., Jou F. D., Chen C. Y.: Neonicotinoid insecticides: an emerging cause of acute pesticide poisoning. In: *Clinical Toxicology*. Band 47, 2009, S. 336–341.
- Goulson D.: An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. In: *Journal of Applied Ecology*. Band 50, 2013, S. 977–987.
- Jeschke P., Nauen R., Schindler M., Elbert A.: Overview of the Status and Global Strategy for Neonicotinoids. In: *Journals of Agricultural and Food Chemistry*. Band 59, 2011, 2897–2908.
- Jeschke P., Nauen R.: Neonicotinoid Insecticides. In:

Lawrence I. Gilbert, Sarjeet S. Gill (Hrsg.): *Insect Control: Biological and Synthetic Agents*. Academic Press, London 2010.

Jones D.: Neonics sprays given green light for use in oilseed rape. *Farmers Weekly*, 26. 2014.

Jones, A. K., Raymond-Delpech V., S.H. Thany S.H., Gauthier M., Sattelle D.B.: The nicotinic acetylcholine receptor gene family of the honey bee, *Apis mellifera*. In: *Genome Res.*, 2006 Nov, 16(11), 1422–1430,

Laurino D., Manino A., Patetta A., Porporato M.: Toxicity of neonicotinoid insecticides on different honey bee genotypes Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Italy *Bulletin of Insectology* 66 (1): 119-126, 2013

Lopez-Antia, M. E. Ortiz-Santaliestra, F. Mougeot, R. Mateo: Experimental exposure of red-legged partridges (*Alectoris rufa*) to seeds coated with imidacloprid, thiram and difenoconazole. In: *Ecotoxicology*, 2013, 22(1), 125–138

Lundin O, Rundlöf M., Smith H. G., Fries I., Bommarco R.: Neonicotinoid Insecticides and Their Impacts on Bees: A Systematic Review of Research Approaches and Identification of Knowledge Gaps. In: *PLOS One*. 27. August 2015, 1–20,

Nagel T. G.: Die Überwachung der Einhaltung der Verordnung über das Inverkehrbringen und die

Aussaat von mit bestimmten Pflanzenschutzmitteln behandeltem Maissaatgut (MaisPflSchMV). *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. Band 6, 2011, S. 223–231.

Nicholls C.: Assessing the impact of the restrictions on the use of neonicotinoid seed treatments. AHDB/HGCA, 2015.

Noleppa S., Hahn T.: The value of Neonicotinoid seed treatment in the European Union: A socio-economic, technological and environmental review. (Memento vom 28. Dezember 2013 im Internet Archive) Humboldt Forum for Food and Agriculture (HFFA), 2013.

Scott Charles and Bilsborrow Paul: An interim impact assessment of the neonicotinoid seed treatment ban on oilseed rape production in England, August 2015 RBR at Newcastle University School of Agriculture, Food & Rural Development Newcastle University Newcastle upon Tyne Stokstad E.: Pesticides Under Fire for Risks to Pollinators. In: *Science*. Band 340, 2013, 674–676.

Woodcock B. A., Bullock J. M., Shore R. F., Heard M. S., Pereira M. G., Redhead J., Ridging L., Dean H., Sleep D., Henrys P., Peyton J., Hulmes S., Hulmes L., Sárosspataki M., Saure C., Edwards M., Genersch E., Knäbe S., Pywell: R. F. Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees. In: *Science*. Band 356, Nr. 6345, 2017, S. 1393–1395.

THE INFLUENCE OF NEONIKOTINOIDS ON BEE KEEPING

Meho Majdančić¹, Began Muhić², Meho Bašić¹

¹Faculty of Technology, University of Tuzla, Study Program Agronomy,

²Faculty of Food and Agriculture, University of Sarajevo

Summary

Introduction: Neonicotinoids are called a group of synthetic compounds with expressed insecticidal activity. The synthesis of these compounds began in the 1970s, and mass production and application in agriculture, forestry, veterinary medicine and communal hygiene began in the 80s after the synthesis of imidacloprid. Neonicotinoids can act as contact or digestive (stomach) poisons. After incidents of massive poisoning of humans and bees recorded in Germany (2008), environmental impact studies have been particularly influenced by beekeeping.

Objective and purpose of work: The aim and task of the work was to explain the influence of neonicotinoids on bee-keeping on the basis of existing scientific sources.

Results: On a global scale, neonicotinoids account for 24% of the insecticidal market with sales of \$ 1.5 billion per year. The growth of the use of neonicotinoids is particularly pronounced in seed treatment. The application of neonicotinoids in agriculture has a significant impact on beekeeping. It is applied foliar, in the form of granules or immersed in solution. The dispersion of neonicotinoids has a detrimental effect on the entire insect fauna of treated areas and on bees.

Studies conducted *in vitro* show a marked toxicity of neonicotinoids to bees, which is why they are considered to be one of the causes of collapse of bee colonies. In the area of neonicotinoid use, there was a decrease in the productivity of bee colonies and the disruption of the number of individual members of the community. Some studies indicate an insufficiently explored impact on the bee's life.

In order to investigate the effects of bees by the European Food Safety Authority (EFSA), a study was conducted on the effects of neonicotinoids on bees and other pollinators. Conclusions drawn from the study are that acceptable limited use of neonicotinoids is only in crops and conditions that are not of concern for bees, whenever possible granular forms of the preparations should be used and that the risk of oral input should be reduced due to a proven adverse effect.

Since 1. December 2013, the use of preparations based on clothianidin, imidacloprid and thiamethoxam is prohibited. Use in exceptional cases is allowed after flowering only for industrial applications. These restrictions were opposed by many farmers and seed growers. An alternative is offered in the use of synthetic pyrethroids and other active substances less harmful to beekeeping.

Conclusion: Better control and monitoring of legislation and standards in the field of pesticide use, especially insecticides from the neonicotinoid group, would result in higher efficiency of bee-keeping and production.

Keywords: neonicotinoids, bee-keeping, limited application, prohibition of application.

AMERIČKA GNJILOĆA PČELINJEG LEGLA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA

Sanel Hodžić^{1*}, Muamer Mandra², Azra Sinanović³, Amir Zenunović⁴

¹Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Tuzlanskog kantona, ul. Rudarska br. 57, 75000 Tuzla, BiH,

²Perutnina Ptuj BH doo, ul. Potkrajaska bb, 71370 Breza, BiH

³USAID/Sweden FARMA II, ul. Fra Anđela Zvizdovića br. 1, 71000 Sarajevo, BiH

⁴Poljoprivredni zavod Tuzlanskog kantona, ul. Zmaja od Bosne br. 10, 75000 Tuzla, BiH
sanel.hodzic@gmail.com

Sažetak

Američka gnjiloća pčelinjeg legla je destruktivna bakterijska bolest legla medonosne pčele (*Apis sp.*). Ova bolest i poslije više od stoljeća istraživanja, još uvijek nanosi velike gubitke pčelarima širom svijeta. Uzročnik bolesti je Gram pozitivna, sporulirajuća bakterija *Paenibacillus larvae*. Bolest se širi sporama, koje nakon infekcije prodiru u crijeva larve gdje kreće njen razvoj u vegetativni oblik bakterije, koji na kraju dovodi do smrti larve odnosno kukuljice. U samo jednoj inficiranoj larvi nakon razvoja može da se proizvede i preko milijardu novih spora. Uginuće pčelinje zajednice nastupa ili zbog nedostatka zamjene odraslih pčela ili zbog nedovoljne mogućnosti odbrane protiv pčelinje grabeži. Zavisno od stadija u kojem je nastupilo uginuće, bolest se karakteriše kao bolest otvorenog ili zatvorenog legla. Osobina bakterije da tvori spore, čini je izuzetno otpornom na promjene vremenskih prilika, ekstremne temperature i baktericidna sredstva. Nakon što se nađe u nepovoljnom okruženju, bakterija tvori spore, te u tom obliku može da provede i preko 40 godina. Iako su spore često prisutne u pčelinjim društvima, samo sporadično dolazi do pojave oboljenja.

Američka gnjiloća pčelinjeg legla je prisutna u svim zemljama u regionu. Obavezna je prijava svake sumnje na ovu bolest nadležnim inspeksijskim organima. Nakon potvrde bolesti, bolest se suzbija po zakonu, prema djelimičnoj „stamping out“ metodi, što podrazumijeva izolaciju pčelinjaka, uklanjanje i uništavanje pozitivnih reaktora, ponovljeni pregled i dijagnostika pčelinjaka, te pregled i dijagnostika svih pčelinjaka u krugu od 3 km. Procjenjuje se da na području Tuzlanskog kantona egzistira oko 42.000 pčelinjih zajednica, a većina pčelinjaka nije registrirana, što predstavlja otežavajuću okolnost za držanje ove bolesti pod kontrolom. U posljednjih 12 godina, prema podacima dobivenim od JU „Veterinarski zavod Tuzlanskog kantona“ Tuzla, izvršena je analiza 2.274 uzorka, od čega su 722 uzorka bila pozitivna na prisustvo spora *P. larvae*.

Ključne riječi: Američka gnjiloća, pčela, *Paenibacillus larvae*, spore, Tuzlanski kanton

UVOD

Medonosne pčele u intenzivnom pčelarenju su najpouzdaniji, najsvestraniji, najjeftiniji ili jednom riječju najekonomičniji oprašivači usjeva i voćnih monokultura na svijetu, što ih čini jednom od najvažnijih produktivnih stočnih vrsta (Morse i Calderon, 2000). Zbog vitalne uloge koju pčela ima u oprašivanju usjeva i voća, ali i drugih biljnih vrsta, faktori koji utiču na zdravlje pčela su također faktori

koji utiču i na održivu i profitabilnu poljoprivrednu proizvodnju, kao i brojne druge ekosisteme. Pčelinja zajednica je izložena brojnim patogenima, kao što su virusi, bakterije, gljivice i paraziti, što predstavlja značajnu prijetnju zdravlju pčela (Genersch, 2010). Američka gnjiloća pčelinjeg legla (AFB) je najopasnija bolest pčela, ubija cijele kolonije i teško ju je iskorijeniti, te kao takva uzrokuje značajne gubitke u populaciji medonosne pčele i pčelarskoj industriji (Hansen i Brodsgaard, 1999). Američka

gnjiloća je bolest legla (larve i kukuljice) medonosne pčele, čiji je uzročnik bakterija *Paenibacillus larvae*, a koja je raširena širom svijeta (Ellis i Munn, 2005). *Paenibacillus larvae* je Gram pozitivna bakterija koja proizvodi više od jedne milijarde spora u svakoj inficiranoj larvi. Bakterija je okruglasti, pravi ali ponekad i zakrivljeni štapić, koji veoma varira u veličini (širine 0,5 – 0,8 µm, dužine 1,5 – 6 µm), koja se pojavljuje pojedinačno, u lancima i filamentima; neki sojevi su pokretljivi. Spore su ekstremno termički stabilne i otporne na hemijske agente. Samo spore su sposobne da izazovu bolest (OIE Terrestrial Manual, 2016)

Koristeći repetitivni element lančane reakcije polimeraze (rep-PCR) izdiferencirana su četiri genotipa bakterije (ERIC I, II, III i IV) (Genersch i sur. II, 2006). Genotipovi ERIC I i II odgovaraju nekadašnjem podtipu *P. Larvaelarvae*, dok genotipovi ERIC III i IV odgovaraju nekadašnjem podtipu *P. larvae pulvificiens* (Genersch, 2010). Sva četiri genotipa razlikuju se po kolonijama, morfologiji spora, metabolizmu i najvažnije po virulenciji. Genotipovi ERIC II, III i IV su veoma virulentni prema larvi, što se odražava u brzini kojom ubijaju larvu. Sve larve koje su inficirane sa jednim od ova tri genotipa ugibaju otprilike unutar sedam dana (Genersch i sur. I i II, 2005, 2006). Ovo znači da samo mali broj larvi ugiba nakon poklapanja legla rezultirajući opisanim kliničkim znacima bolesti (končasti stadij, razvoj gnjiloće). Suprotno, genotipu ERIC I je potrebno oko 12 dana da ubije inficirane larve, čime se smatra da je genotip ERIC I manje virulentan od ERIC II, III i IV za samu larvu (Genersch i sur. I i II, 2005, 2006; Genersch, 2010; Djukici sur., 2014). Epidemiološke studije su pokazale da su samo genotipovi ERIC I i ERIC II izolovani iz oboljelih pčelinjih zajednica. *Paenibacillus larvae* genotip ERIC I je najčešći genotip, dok je genotip ERIC II manje zastupljen, iako su oba genotipa prijavljivana širom svijeta. Genotipovi ERIC III i IV nisu pronađeni na terenu decenijama ali postoje kao izolati u kolekcijama laboratorijskih kultura (Genersch, 2010).

EPIZOOTIOLOGIJA, PATOGENEZA I KLINIČKA SLIKA

Infekcija se prenosi do larve putem mladih pčela (hraniteljice, graditeljice, čistačice) ili putem spora koje ostaju na dnu ćelija saća. Iako je larvalni stadij pčele radilice, truta ili matice podložan infekciji, u prirodnim uslovima, infekcije larve truta i matice su rijetke. Podložnost larve infekciji se umanjuje kako

se povećava njena starost (Woodrow, 1941). Larva ne može biti inficirana poslije 53. sata nakon što je jajašce položeno. Srednja infektivna doza (LD50= broj spora pri kojoj 50% larvi ugiba) koja je potrebna da bi infekcija nastala je veoma promjenjiva, i iznosi 8.49 ± 1.49 spore kod larve stare 24–28 sati (Hansen i Brødsgaard, 1999). Spore *P. larvae* mogu da prežive u pčelinjim proizvodima (med, vosak, uginule larve) i u vanjskoj okolini od 3 do 10 godina do 35 godina u sasušenoj larvi (Haseman, 1961). Pročišćene spore mogu da prežive čak i više od 70 godina (Rudenko, 1987). Razmijena saća koje sadrži ostatke oboljelog legla je najčešći oblik širenja oboljenja sa jedne pčelinje zajednice na drugu. Dodatno, korištenje zaražene opreme, pčelinja grabež ili prihranjivanje pčela kontaminiranim medom ili pergom, prenosom zaraženih rojeva ili uvođenje zaražene matice, kao i nepropisno tretirani kontaminirani vosak koji se koristi za izradu satnih osnova, također, doprinose širenju oboljenja (OIE Terrestrial Manual, 2016). Kada oboljela pčelinja zajednica oslabi, pčele iz susjednih zajednica ulaze u košnicu izazivajući pčelinju grabež. Uzimajući svoj plijen, pčele uzimaju i mnogo spora sa sobom, te ih odnose u svoje zajednice, čime doprinose širenju zaraze (Hansen i Brødsgaard, 1999). Detekcija AFB na terenu često zavisi od pojave tipične kliničke slike, tj. vidljivih promjena na leglu. Ovaj relativno kasni način dijagnosticiranja bolesti doprinosi nekontroliranom širenju bolesti (Pohorecka i Bober, 2008).

Poznato je da vegetativni oblik bakterije, kolonizira srednje crijevo, gdje se masovno razmnožava bez vidnog oštećivanja integriteta tkiva epitela (Yue i sur., 2008). Tokom ove faze infekcije, *P. larvae* očigledno živi komensalno, hraneći se sastojcima hrane koju unosi larva (Generch, 2010). U inficiranoj larvi, peritropska membrana pomaže kod zadržavanja bakterijske mase u lumenu srednjeg crijeva, iako je *P. Larvae* sposobna da penetrira kroz ovaj zaštitni sloj (Yue i sur., 2008) i da napadne epitel, što se dešava u kasnijem stadiju infekcije, kada je crijevo larve masivno ispunjeno sa ovom patogenom bakterijom. Prekidanje epitela se odvija putem paracelularne rute, tj. ćelije se kreću kroz paracelularni prostor da bi ušle u hemocel, gdje također žive (migriraju i proliferiraju) u paracelularnom prostoru. Jedna od karakteristika *P. larvae* je da luči visoko aktivnu ekstracelularnu proteazu tokom svog vegetativnog rasta i infekcije (Hrabak i Martinek, 2007). Pretpostavlja se da su neke od ovih proteaza odgovorne za narušavanje integriteta epitelijalne membrane, te za dalju razgradnju ostataka larve do smeđkaste, polutečne, ljepljive mase (Generch, 2010).

Klinička slika bolesti se veoma razlikuje od toga koji je genotip P. larve u pitanju, koji je stadij bolesti u određenom momentu, te od snage pčelinje zajednice i njene otpornosti na bolest (Genersch i sur. I, 2005). Larve mogu uginuti brzo, u ranom stadiju kada su savijene u dnu otvorene ćelije saća. Pčele čistačice će ukloniti ostatke uginulih larvi i ćelije će ostati prazne (Brødsgaard et al., 2000). Druge larve će uginuti u svom kasnijem razvoju, kada su u uspravnom položaju, popunjavajući skoro cijelu ćeliju legla. Najčešće larva ili kukuljica ugibaju nakon poklapanja ćelije saća. U teško oboljelim pčelinjim zajednicama, saće je prošarano kombinacijom zdravih poklopljenih ćelija, nepoklopljenim ćelijama koje sadrže ostatke larve i praznim ćelijama. Poklopac ćelije koja sadrži oboljelu larvu postaje vlažan i tamniji, a kako infekcija napreduje pojavljuje se ulegnuće poklopca, koji poslije biva probijen. Također, larva ili kukuljica mijenjaju boju, isprva na žućkastu, a poslije na tamno smeđu. Larva može postati razmekšana, glutinozne konzistencije i može se izvući kao nit kada se ubaci sonda u larvalne ostatke (test sa drvčetom šibice). Ovo je vjerovatno i najpoznatija tehnika za terensku dijagnostiku bolesti, međutim u nekim slučajevima ostaci larve su vodenasti, te izostaje efekt razvlačenja ljepljive mase, te se test doima negativnim. Konačno, nakon mjesec dana od končaste faze, ostaci oboljelog legla se isušuju u tipičnu čvrstu formu, tamnu masu koja je krhka i snažno priljubljena uz dno ćelije. Ako smrt nastupi u stadiju kukuljice, jezik kukuljice prolabira iz glave, protežući se do vrha ćelije ili se naginje unazad prema ćelijском dnu. Prolabirajući jezik je jedan od najkarakterističnijih znakova oboljenja, iako se relativno rijetko sreće. Jezik može da perzistira i u sasušenoj masi. Diferencijalno dijagnostički treba uzeti u obzir Evropsku gnjiлоću pčelinjeg legla (OIE Terrestrial Manual, 2016).

MJERE KONTROLE AFB

Na kraju svake godine, Ured za veterinarstvo Bosne i Hercegovine za sljedeću godinu, određuje koje je preventivne vakcinacije i dijagnostička, kao i druga ispitivanja, potrebno obaviti u Bosni i Hercegovini radi osiguravanja pogodnih epizootioloških prilika i ispunjavanja uslova za trgovinu, određuju se rokovi, kao i način obavještanja o obavljenim mjerama i drugi uslovi za izvođenje tih mjera, kao i organizacije koje ih imaju pravo obavljati u skladu s odredbama zakona. Također, za teritorij entiteta Federacija Bosne i Hercegovine, krajem svake tekuće godine za sljedeću godinu, Federalni ministar poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva

propisuje mjere za otkrivanje i sprječavanje zaraznih bolesti životinja u skladu s epizootiološkim stanjem i stepenom ugroženosti. AFB spada u bolesti koje su proglašene bolestima od posebnog interesa, te se suzbija u skladu sa propisima, a za nastalu štetu je predviđena i novčana nadoknada u skladu sa tržišnom vrijednošću uklonjenih životinja i uništenih predmeta na dan uklanjanja.

Na svim pčelinjacima, tokom proljeća (mart/april) provodi se klinički pregled pčelinjih zajednica, radi pretrage na američku gnjiлоću:

- u pčelinjacima s 1-10 pčelinjih zajednica pregledaju se sve zajednice,
- u pčelinjacima s 11-20 pčelinjih zajednica mora se pregledati 50% zajednica,
- u pčelinjacima od 21-50 pčelinjih zajednica mora se pregledati 33% zajednica,
- u pčelinjacima s više od 51 pčelinjih zajednica mora se pregledati 20% pčelinjih zajednica.

Na svim pčelinjacima u kojima je u prethodnoj godini utvrđena američka gnjiлоća, kliničkim pregledom moraju biti obuhvaćene sve pčelinje zajednice. U slučaju postavljanja sumnje na američku gnjiлоću, veterinar koji provodi kliničku pretragu će obavezno uzeti uzorak i dostaviti ga na laboratorijsku pretragu u ovlaštenu dijagnostički laboratorij. Za uzorak se uzima dio pčelinjeg legla, posebno iz svake pojedine sumnjive pčelinje zajednice i to komad saća s poklopljenim leglom, veličine 10x10 cm, na kojem su znaci bolesti vidljivi, umotan u ambalažu koja propušta zrak (umotan u papir i uložen u papirnu kutiju). Ukoliko u periodu pretrage i sumnje na američku gnjiлоću u pčelinjoj zajednici nema legla moguće je kao uzorak dostaviti žive ili uginule pčele (uzorak od stotinjak pčela, zamrznute, sasušene ili potopljene u 70% etanol), med iz medišta, kao i dio starog dijela legla /saća/ koje može biti prazno ili zbirni uzorak meda iz sezone vrcanja (oko 10 g), kako bi se na taj način utvrdilo prisustvo spora američke gnjiлоće, ispoljene u kliničkoj ili subkliničkoj formi na pčelinjaku ili pojedinačnoj pčelinjoj zajednici. U promet se mogu stavljati samo pčelinje zajednice na kojima su provedene naređene mjere i koje ne pokazuju znake bolesti. Uzgoj pčelinjih matica za prodaju dopušten je samo na pčelinjacima koji su pod stalnim veterinarsko-zdravstvenim nadzorom.

Ukoliko se bolest pojavi, te se laboratorijskom analizom potvrdi prisustvo uzročnika, primjenjuju se odredbe Pravilnika o mjerama za suzbijanje i iskorenjivanje zaraznih bolesti pčela ("Sl. list SFRJ", br: 6/88), a kojim su predviđene sljedeće mjere:

- zatvaranje zaraženog pčelinjaka;
- uništavanje svih zaraženih košnica s nepokretnim

- saćem, zajedno sa pčelama i saćem;
- uništavanje svih dotrajalih košnica, bez obzira na tip izrade, zajedno sa pčelama i saćem;
- uništavanje zaraženog saća i pčela iz zaraženih košnica spaljivanjem i zakopavanjem, a pribor i košnice se dezinfikuju;
- zabrana držanja pčelinjih zajednica bez matica i sprečavanje rojenja u zaraženom pčelinjaku;
- dezinfekcija pčelinjaka i pčelarskog pribora odgovarajućim dezinfekcionim sredstvima (20% formalin, 2% masna soda, opaljivanje let lampom);
- klinički pregled svih pčelinjaka u radijusu od 3 km, sa dijagnostikom sumnjivih zajednica.

Ukoliko se laboratorijski potvrdi prisustvo spora uzročnika bolesti na dostavljenom uzorku uzetom iz košnice u kojoj su nakon provedenog kliničkog pregleda uočeni klinički znaci i postavljena sumnja na bolest, veterinar je dužan da prijavi bolest nadležnom veterinarskom inspektor u Kantonalnoj upravi za inspeksijske poslove, bez nepotrebnog odgađanja, nakon čega veterinarski inspektor vrši terensko epizootiološko izviđanje, naređuje veterinarsko-sanitarne mjere, te nakon prikupljanja podataka o pčelinjaku prijavljuje bolest nadležnim organima. Glavni federalni veterinarski inspektor iz Federalne uprave za inspeksijske poslove, donosi rješenje kojim naređuje mjere za suzbijanje bolesti, nakon čega se pristupa neškodljivom uklanjanju pozitivnih reaktora i procjeni nastale štete od strane komisije koju formira Ministar poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Tuzlanskog kantona, a koju pored ovlaštenog veterinara iz nadležne veterinarske stanice, čine i postupajući veterinarski inspektor i službeni veterinar zaposlen u Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

DIJAGNOSTIKA AFB U TUZLANSKOM KANTONU

Iako je obavezan stručni veterinarski pregled pčelinjaka u proljeće, u skladu sa propisima, uzorci nisu samo dostavljani u laboratorij od strane ovlaštenih veterinara, nego i od samih pčelara, budući da su i pčelari uglavnom obučeni da prepoznaju simptome bolesti na leglu prilikom redovnih radova na pčelinjaku. Dijagnostika AFB se temelji na analizi dostavljenog uzorka. U JU „Veterinarski zavod Tuzlanskog kantona“ Tuzla, provodi se metoda mikroskopiranja, pri čemu se uzorci pripremaju Carbol fuchsin bojenjemrazmaza larve (Hornitzky i Wilson, 1989). Ova metoda je u skladu sa standardom OIE, a izvodi se tako što se na predmetnom stakalcu

načini razmaz ostataka larve, a zatim fiksira toplotom. Potom se potopi prethodno pripremljenom Ziehl-Neelsen carbol fuchsin otopinom na 30 sekundi, nakon čega se vrši ispiranje razmaza i sušenje vazduhom ili absorbentnim papirom. Pregledom pod mikroskopom se uočavaju spore P. larvae, čije su dimenzije oko $0.6 \times 1.3 \mu\text{m}$, elipsoidnog izgleda sa zadebljalim rubovima. Napomena: Ako se infekcija pojavila kod larvi koje su mlađe od 10 dana, mogu se vidjeti flagelarni snopovi, koji su karakteristični (OIE Terrestrial Manual, 2016).

Mikroskopiranje uzoraka bez prisutnih kliničkih znakova bolesti je znatno manje osjetljiva metoda u poređenju sa bakteriološkim metodama ili metodama koje se baziraju na PCR. Ovim osjetljivim metodama, može se sa sigurnošću potvrditi prisustvo spora, a u određenim slučajevima i predvidjeti pojavu kliničkih znakova u kolonijama, na pčelinjacima ili za potrebe preventivnog djelovanja. (OIE Terrestrial Manual, 2016)

AFB NA TUZLANSKOM KANTONU

U Bosni i Hercegovini egzistira oko 410.000 košnica pčela, sa godišnjom proizvodnjom od 4.926 tona u 2015. godini, odnosno 3.148 tona u 2016. godini (Subotić F i Eskić Lj, 2017), dok se na području Tuzlanskog kantona, nalazi oko 42.000 košnica (Isović, 2011).

Tabela 1. Zastupljenost pozitivnih uzoraka po godinama

Godina	Dostavljeni uzorci	Pozitivni uzorci	Procentualno
2005	51	0	0,00%
2006	54	10	18,5%
2007	8	3	37,5%
2008	39	3	7,7%
2009	45	28	62,2%
2010	251	134	53,4%
2011	446	28	6,3%
2012	188	31	16,5%
2013	342	134	39,2%
2014	397	154	38,8%
2015	278	126	45,3%
2016	175	71	40,6%
UKUPNO	2.274	722	31,8%

U skladu sa podacima dobivenim ljubaznošću kolega iz JU „Veterinarski zavod Tuzlanskog kantona“ Tuzla u posljednjih dvanaest godina, bolest je prisutna na području Tuzlanskog kantona.

Tabela 2. Zastupljenost pozitivnih uzorka po općinama i po godinama (2005-2010)

Godina	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz
Banovići									30	16		
Čelić							10	0				
DobojIstok									1	0		
Gračanica												
Gradačac											5	0
Kalesija	1	0			1	1					113	103
Kladanj					1	1					2	1
Lukavac											20	11
Sapna									1	0		
Srebrenik					1	0	26	0				
Teočak			54	10							16	0
Tuzla	50	0			5	1			1	0	27	3
Živinice							3	3	12	12	68	16
UKUPNO	51	0	54	10	8	3	39	3	45	28	251	134

Budući da se uzorci dostavljaju nakon izvršenog kliničkog pregleda i postavljanja sumnje, broj uzoraka tokom posmatranih dvanaest godina je značajno varirao. Također, značajna su odstupanja u procentu pozitivnih uzoraka u odnosu na dostavljene uzorke. U Tabeli 2 predstavljeni su podaci o broju

dostavljenih i pozitivnih uzoraka po općinama za period od 2005. godine do 2010. godine.

U Tabeli 3 predstavljeni su podaci o broju dostavljenih i pozitivnih uzoraka po općinama za period od 2011. godine do 2016. godine.

Tabela 3. Zastupljenost pozitivnih uzorka po općinama i po godinama (2010-2016)

Godina	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz	Dost	Poz
Banovići	1	0	1	0	1	0	1	0				
Čelić												
DobojIstok	146	1	4	0								
Gračanica					17	11			2	0		
Gradačac	3	0	4	0	62	54	36	17	3	0	3	0
Kalesija	6	0	18	5	66	12	27	10	95	69	19	8
Kladanj	22	5										
Lukavac	54	4	35	5	60	22	15	0	5	0	2	0
Sapna												
Srebrenik	1	0										
Teočak	9	0			45	26	65	45	9	8	14	10
Tuzla	16	6	83	18	41	0	62	18	46	14	43	24
Živinice	188	12	43	3	50	9	191	64	118	35	94	29
UKUPNO	446	28	188	31	342	134	397	154	278	126	175	71

U Tabeli 4 prikazan je ukupan broj dostavljenih i pozitivnih uzoraka po općinama, sa izraženim procentom pozitivnih uzoraka.

Iz navedenih podataka je vidljivo da je najveći broj oboljelih pčelinjih zajednica zabilježen 2014. godine,

kada su prijavljena 154 oboljela društva sa kliničkim znacima bolesti (incidenca 0,37%). Ukupan procenat pozitivnih uzoraka iznosi 31,8%.

Tabela 4. Ukupana zastupljenost pozitivnih uzoraka za istraživani period

Godina	Ukupno		%
Općina	Dost	Poz	
Banovići	34	16	47,0%
Čelić	10	0	0,0%
DobojIstok	151	1	0,7%
Gračanica	19	11	57,9%
Gradačac	116	71	61,2%
Kalesija	346	208	60,1%
Kladanj	25	7	28,0%
Lukavac	191	42	21,9%
Sapna	1	0	0,0%
Srebrenik	28	0	0,0%
Teočak	212	99	46,7%
Tuzla	374	84	22,5%
Živinice	766	181	23,6%
UKUPNO	2.274	722	31,8%

ZAKLJUČAK

Opstanak biljnih vrsta, usjeva i voćnih kultura uveliko zavisi od zdravlja pčela, odnosno njihove prisutnosti uopće. Agrarna politika bi trebala da uvaži ovaj argument, te posveti više pažnje poticanju pčelarske proizvodnje. Kroz sistem poticanja, potrebno je insistirati na dosljednom provođenju mjera zdravstvene zaštite pčela, propisanim od strane Ureda za veterinarstvo Bosne i Hercegovine, te na općim zakonskim aktima, što podrazumijeva detaljnu registraciju svih pčelinjaka, kontrolu prometa pčela, pčelarskih proizvoda i pčelarske opreme, kao i registraciju proizvođača koji se bave proizvodnjom i prodajom matica. Ove mjere bi trebale imati za cilj adekvatniju kontrolu, stalni nadzor nad pčelinjacima od strane ovlaštenih veterinara i posljedično do ranog otkrivanja AFB u pčelinjacima. Sa druge strane, potrebno je skratiti procedure za eutanaziju i neškodljivo uklanjanje pozitivnih reaktora, kako bi se u što kraćem roku od potvrđivanja bolesti u pčelinjaku mogle poduzeti predviđene mjere.

Pored edukacija pčelara o ovoj bolesti ali i brojnim drugim temama, potrebno je posvetiti pažnju i edukaciji doktora veterinarske medicine, kao i drugih poljoprivrednih proizvođača, te distributera insekticida, veterinarskih lijekova itd., a izuzetno korisno bi bilo i uvođenje geografsko-informativnih sistema u praćenje bolesti pčela

Analizirajući širu sliku pojave AFB i njenu kontrolu na području Tuzlanskog kantona, možemo reći da je incidenca relativno niska, ali ovakve rezultate trebamo uzeti sa rezervom.

LITERATURA

- Brødsgaard CJ, Hansen H, Ritter W (2000) Progress of *Paenibacillus larvae* larvae infection in individually inoculated honey bee larvae reared single in vitro, in micro colonies, or in full-size colonies. *J. Apicult. Res.*, 39:19–27.
- Djukic M, Brzuszkiewicz E, Fünfhaus A, Voss J, Gollnow K, Poppinga L, Liesegang H, Garcia-Gonzalez E, Genersch E, Rolf D (2014). How to kill the honey bee larva: Genomic potential and virulence mechanisms of *Paenibacillus larvae*. *PLoS One*, 9 (3): e90914. Doi: 10.1371/journal.pone.0090914.
- Ellis JD, Munn PA (2005) The world wide health status of honey bees. *Bee World*, 86:88-101.
- Generch E (2010) American foulbrood in honeybees and its causative agent, *Paenibacillus larvae*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103:10-19.
- Genersch E, Ashiralieva A, Fries I, (I) (2005) Strain- and genotype-specific differences in virulence of *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*, a bacterial pathogen causing American foulbrood disease in honey bees. *Appl. Environ. Microbiol.*, 71(11):7551–7555.
- Genersch E, Forsgren E, Pentikäinen J, Ashiralieva A, Rauch S, Kilwinski J, Fries I, (II) (2006) Reclassification of *Paenibacillus larvae* subsp. *pulvifaciens* and *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae* as *Paenibacillus larvae* without subspecies differentiation. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 56:501–511.
- Hansen H, Brødsgaard CJ (1999) American foulbrood: a review of its biology, diagnosis and control. *Bee World*, 80:5-23.
- Haseman L (1961) How long can spores of American Foulbrood live?, *Amer. Bee J.*, 101:298–299.
- Hornitzky MAZ i Wilson SC (1989) A system for the diagnosis of the major bacterial brood diseases of

- honeybees. J. Apicult. Res., 28:191–195.
- Hrabak J, Martinek K, (2007) Screening of secreted proteases of *Paenibacillus larva* by using substrate-SDS–polyacrylamide gel electrophoresis. J. Apic. Res., 46:160–164.
- Isović F (2011) Stanje pčelarstva na području Tuzlanskog kantona, Legislativa iz oblasti pčelarstva (Prezentacija, JU „Veterinarski zavod Tuzlanskog kantona“ Tuzla, 2011).
- Morse RA, Calderon NW (2000) The value of honey bee pollination in the United States. Bee Cult, 128:1-15.
- OIE Terrestrial Manual (2016) American foulbrood of honey bees. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.02.02_AMERICAN_FOULBROOD.pdf (05.08.2017) Chapter 2.2.2:1-17
- Pohorecka K, Bober A (2008) Occurrence of *paenibacillus* larvae spores in honey sample domestic apiaries, Journal of Apicultural Science, 52(2):105-111.
- Rudenko EV (1987) American foulbrood of honey bees and its vaccine prophylaxis (in Russia), Manuscript. Dissertation for Doctorate of Veterinary Science, Minsk, Belarus.
- Subotić F i Eskić Lj (2017) Saopćenje, First release, Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine http://www.bhas.ba/saopstenja/2017/AGR_2016_004_01-BH.pdf (10.08.2017.)
- Woodrow AW (1941) Susceptibility of honey bee larvae to American foulbrood. Gleanings Bee Cult., 69:148–151.
- Yue D, Nordhoff M, Wieler LH, Genersch E, (2008) Fluorescence in situ hybridization (FISH) analysis of the interactions between honeybee larvae and *Paenibacillus* larvae, the causative agent of American foulbrood of honeybees (*Apis mellifera*). Environ. Microbiol., 10:1612–1620.

AMERICAN FOULBROOD IN TUZLA CANTON

Sanel Hodžić^{1*}, Muamer Mandra², Azra Sinanović³, Amir Zenunović⁴

¹Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Tuzla Canton, ul. Rudarska br.57, 75000 Tuzla, BiH, sanel.hodzic@gmail.com

²Perutnina Ptuj BH doo, ul. Potkrajaska bb, 71370 Breza, BiH

³USAID / Sweden FARMA II, ul. Fra Anđela Zvizdovića br. 1, 71000 Sarajevo, BiH

⁴Agricultural Institute of Tuzla Canton, ul. Zmaja od Bosne br. 10, 75000 Tuzla, BiH

Abstract

American foulbrood is a destructive bacterial brood disease of honey bees (*Apis* sp.). After more than a century of research the disease causes great losses to beekeepers around the world. Disease agent is a Gram - positive spore-forming bacterium *Paenibacillus larva*. The disease spreads after the ingestion of spores by larva which germinate into a vegetative form of bacteria in gut lumen which leads to the death of larvae or pupae. A billion of new spores can be produced in only one defected larvae. The death of a bee brood occurs due to the lack of adult bees replacement or insufficient defense against bee robbing. The disease can be characterised as an open-brood or a closed-brood disease depending on stage at which death occurred. The ability of bacteria to sporulate makes it very resistant to weather changes, extreme temperatures and bactericidal agents. When found in unfavorable environment bacteria create spores and they can keep that form for over 40 years. Even though spores are often present in bee broods disease occurs only sporadically.

American foulbrood is present in all countries in the region. The report of cases of foulbrood to the competent authority is obligatory. After the confirmation of disease, the disease is restricted according to a prescribed procedure –limited „stamping out“ method which entails beehive isolation, removing and destroying positive reactors, repeated clinical examination and diagnostic of suspicious beehive in the contaminated apiary and also all apiaries in the range of 3 kilometers.

The estimated number of broods in Tuzla Canton is 42.000 and most of them are not registered which is a complicating factor for taking the disease under control. For the last twelve years, according to the data obtained from the Tuzla Canton Veterinary Institute the analyses of 2.274 samples were carried out: 722 samples positive for spores - P. larvae.

Key words: American foulbrood, bee, *Paenibacillus larva*, spores, Tuzla Canton

MELISOPALINOLOŠKA ANALIZA UNIFLORNIH I MULTIFLORNIH MEDOVA UNSKO-SANSKOG KANTONA

Melisa Oraščanin^{1*}, Vildana Alibabić¹, Edina Šertović¹, Ibrahim Mujić^{2*}

¹Univerzitet u Bihaću, Biotehnički fakultet, Luke Marjanovića bb, 77000 Bihać, Bosna i Hercegovina

²Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel u Poreču, Trpimirova 2/V, 51000 Rijeka, Hrvatska

e-mail: ibrahim.mujic@ri.t-com.hr

Sažetak

Uvod: Suvremena kretanja i trgovina doprinijele su velikoj prisutnosti različitih vrsta meda na tržištu što potrošača dovodi do zbuđenosti i nesigurnosti u njegovu autentičnost i kvalitetu. Stoga se provodi kontrola kvalitete i higijenske ispravnosti meda uz pomoć različitih fizikalno – kemijskih, melisopalinoloških ili bioloških metoda.

Cilj rada: Cilj ovog istraživanja bio je u uzorcima uniflornih i multiflornih vrsta meda prikupljenim na području Unsko sanskog kantona utvrditi palinološka svojstva obzirom na vrstu meda.

Rezultati i zaključci: Utvrđeno je da u kestenovom medu, pored polena kestena (87,9±8,9), najzastupljenija su zrnca vrbe, bagrema i lipe. Med lipe pored polenovih zrnaca lipe (25,8±48,9) najviše sadrži zrnca kestena, bokvice i bagrema, dok je bagremov med pored polenovih zrnaca bagrema (25,4±29,0) bogat i polenovim zrnacima kestena, ježevice i bokvice. Za livadni med utvrđen je najviši broj polenovih zrnaca kestena (31,1±93,3), vrbe, bagrema, bokvice i maslačka, kod medljike najzastupljenija su polenova zrnca kestena (13,1±22,1), živice, hrasta, bukve i breze. Miješani med je također imao najviši broj polenovih zrnaca kestena (61,5±100,6), zatim bagrema i lipe, kao i cvijetni sa najviše polenovih zrnaca kestena (55±91,4) i lipe. Šest uzoraka lipovog meda nije zadovoljilo po udjelu polenovih zrnaca (min. 25 %), kao i dva bagremova (min. 20 %) propise za pravilno označavanje.

Ključne riječi: med, melisopalinološka analiza, uniflorni medovi, multiflorni medovi.

MELISOPALINOLOGICAL ANALYSIS OF UNIFLORAL AND MULTIFLORAL HONEYS OF UNA-SANA CANTON

Melisa Oraščanin^{1*}, Vildana Alibabić¹, Edina Šertović¹, Ibrahim Mujić²

¹Biotechnical Faculty, University of Bihać, bb Luke Marjanovića St., 77 000 Bihać, Bosnia and Herzegovina

²Colegium Fluminense Polytechnic of Rijeka Trpimirova 2/V, 51000 Rijeka, Croatia,

e-mail: ibrahim.mujic@ri.t-com.hr

Abstract

Introduction: Contemporary trends and trade have contributed to the great presence of different types of honey in the market, which leads to confusion and insecurity in its authenticity and quality. Hence quality control and hygienic correctness of honey are carried out with the help of various physico-chemical, melisopalinological or biological methods.

Objective: The aim of this work was to determine palynological properties of unifloral and multifloral honey samples collected at the area of Una Sana Canton according to the type of honey.

Results and conclusion: It has been determined that the chestnut honey, in addition to the dominant pollen of chestnuts' grains (87.9±8.9), contains the most common pollen of willow, acacia and linden. Honey of linden besides pollen grains of linden (25.8±48.9) mostly contains the pollen of chestnut, plantain and acacia, while the acacia honey besides pollen of acacia (25.4±29.0) is rich with pollen of the chestnut, cock's-foot and plantain. In meadow honey it is determined the highest number of pollen of chestnuts' grains (31.1±93.3), willow, acacia, plantain and dandelion. In samples of honeydew the most common pollen is chestnut (13.1±22.1), then of wild privet, oak, beech and birch are followed. Mixed honey also had the highest number of pollen grains of chestnut (61.5±100.6), followed by acacia and linden, while the floral honey besides pollen of chestnut (55±91.4) contains the pollen of linden. Six samples of linden honey did not satisfied the proportion of pollen grains (min. 25 %), as well as two acacia honey (min. 20 %) according to quality requirements for labeling.

Keywords: honey, melisopalinological analysis, unifloral honeys, multifloral honeys.

PROCJENA UTJECAJA PROCESA FERMENTACIJE S IMOBILIZIRANIM STANICAMA KVASCA NA AROMA PROFIL I SENZORSKU KVALITETU RAKIJE OD MEDA

Miličević B.¹, Ačkar Đ.*¹, Babić J.¹, Jozinović A.¹, Miličević R.², Emil Petošić³, Šubarić D.¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, F. Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Hrvatska

²Progresys d.o.o., Ind. Park bb, HR-35400 Nova Gradiška, Croatia

³Zvečevo d.d., Prehrambenaindustrija, Kralja Zvonimira 1, HR-34000 Požega, Hrvatska
e-mail: dackar@ptfos.hr

Sažetak

Hlapljivi organski spojevi u medu su grupirani u kemijske kategorije poput aldehida, ketona, kiseline, alkohola, ugljikovodika, norizoprenoida, terpena i benzenskih spojeva i njihovih derivata, derivate furana i pirana. Oni predstavljaju karakteristične spojeve određenog meda istoga bi mogli značajno utjecati na kvalitetu rakije od meda. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj fermentacije s imobiliziranim stanicama kvasca na hlapljive sastojke arome u rakiji od meda. Aroma profil je određen uz primjenu GC/FID analize, a senzorska analiza je provedena prema standardnoj njemačkoj DLG metodi. Dobiveni rezultati pokazali su da tehnika s imobiliziranim stanicama kvasca daje rakije od meda s manjim udjelom estera, ali značajno većim udjelom hlapljivih organskih spojeva iz meda.

Ključneriječi: imobiliziranestanicekvasca, rakijaodmeda, aroma, senzorskakvaliteta

IMPACT ASSESSMENT OF THE FERMENTATION PROCESS WITH IMMOBILIZED YEAST CELLS ON THE AROMA PROFILE AND SENSORY QUALITY OF HONEY BRANDY

Miličević B.¹, Ačkar Đ.*¹, Babić J.¹, Jozinović A.¹, Miličević R.², Emil Petošić³, Šubarić D.¹

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, F. Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

²Progresys d.o.o., Ind. Park bb, HR-35400 Nova Gradiška, Croatia

³Zvečevo d.d., Food Industry, Kralja Zvonimira 1, HR-34000 Požega, Croatia
e-mail: author: dackar@ptfos.hr

Abstract

Volatile organic compounds in honey are grouped into the chemical categories such as aldehyde, ketone, acid, alcohol, hydrocarbon, norisoprenoids, terpenes and benzene compounds and their derivatives, furan and pyran derivatives. They represent a fingerprint of a specific honey and therefore could significantly affect the quality of honey brandy.

The aim of this research was to assess the impact of immobilized cell fermentation on volatile aroma of honey brandy. Aroma profile was determined using GC/FID and sensory analysis was conducted according to German DLG model. Results showed that immobilized cell technique gives honey brandies with lower ester contents, but significantly higher content of volatile organic compounds from honey.

Keywords: immobilized yeast cells, honey brandy, aroma, sensory quality

OSNOVNI KEMIJSKI SASTAV PČELINJEG POLENA S PODRUČJA TUZLANSKOG KANTONA OVISNO O PERIODU PRIKUPLJANJA

Damir Aličić¹, Midhat Jašić¹, Đurđica Ačkar^{*2}, Drago Šubarić²

¹Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

²Sveučilište u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Kuhačeva 20, 31 000 Osijek, Hrvatska, *dackar@ptfos.hr

Sažetak

Uvod: Polen je proizvod pčela s iznimno jakim nutritivnim i ljekovitim svojstvima, zahvaljujući čemu se koristi u tradicionalnoj medicini. Pčelinji polen nastaje aglutinacijom (sljepljivanjem) cvjetnog polena s tvarima pčelinje salive i sastojcima nektara, a oduzima se od pčela na ulazu u košnicu. Količina i kvaliteta skupljenog polena utječe na reprodukciju, leglo i dugovječnost, a time u konačnici i na produktivnost kolonije.

Cilj i metod rada: Cilj ovoga rada bio je utvrditi osnovni kemijski sastav polena prikupljenog tijekom 2014. godine na području Tuzlanskog kantona u dva perioda: ožujak-travanj i svibanj-lipanj. Uzorci su prikupljeni na području 13 općina, od strane iskusnih pčelara, osušeni (42 °C/48 h) i čuvani u zatvorenim staklenkama, na suhom i tamnom mjestu do analize. Vlaga je određena sušenjem u vakuumu na 70 °C, pepeo žarenjem na 550 °C, lipidi po Soxhletu, a proteini po Kjeldahlu. Ugljikohidrati su određeni kao razlika navedenih parametara do 100%.

Rezultati: Rezultati su pokazali da polen prikupljen u periodu ožujak-travanj sadrži viši udio lipida, dok se ostali parametri ne razlikuju značajno. Gledano po općinama, uočava se značajna razlika u sastavu polena u oba razdoblja prikupljanja, što je u najvećoj mjeri posljedica različite vegetacije na području prikupljanja. Po sadržaju proteina u oba promatrana perioda značajno se izdvaja općina Čelić (23,73 ± 3,16%), po sadržaju lipida općina Srebrenik (5,90 ± 0,99%), po sadržaju pepela općina Tuzla (2,89 ± 0,20%) i po sadržaju ugljikohidrata na prvom mjestu je općina Banovići (73,76 ± 0,17%).

Zaključak: Sadržaj proteina, lipida, ugljičnih hidrata i ostalih sastojaka u polenu ima signifikantne razlike u ovisnosti od geografskog područja ispaše pčela. Kemijski sastav polena određuje njegova svojstava i primjenu pa je istraživanje kemijskog sastava zbog toga i značajno.

Ključne riječi: pčelinji polen, ožujak-travanj, svibanj-lipanj, kemijski sastav

BASIC CHEMICAL COMPOSITION OF BEE POLLEN FROM THE AREA OF TUZLA CANTON DEPENDING ON THE PERIOD COLLECTION

Damir Aličić¹, Midhat Jašić¹, Đurđica Ačkar^{*2}, Drago Šubarić²

¹Faculty of Technology, Tuzla, University 8, 75 000 Tuzla, BiH

²University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Kuhačeva 20, 31 000 Osijek, Croatia, *dackar@ptfos.hr

Abstract

Introduction: Pollen is a bee product with exceptionally strong nutritional and healing properties thanks to its use in traditional medicine. The bee pollen is produced by Agglutination (gluing) of flower pollen with ingredients bee saliva and nectar, and is taken from the bee at the entrance to the beehive. The quantity and quality of the collected pollen affects the reproduction, litter and longevity, and ultimately the productivity of the colony.

Objective and method of operation: The aim of this paper was to establish the basic chemical composition of pollen collected during 2014 in the Tuzla Canton area in two periods: March-April and May-June. Samples were collected in 13 municipality by experienced beekeepers, dried (42 °C / 48 h) and stored in closed glass, in a dry and dark place to analysis. The moisture was determined by vacuum drying at 70 °C., ash sintering at 550 °C., lipids by Soxhlet, and proteins by Kjeldahl. Carbohydrates are defined as the difference of the mentioned parameters up to 100%.

Results: Results showed that pollen collected in March-April contains a higher lipid content, while other parameters do not differ significantly. Looking at the municipalities, there is a significant difference in the composition of

pollen in both harvesting periods, which is mostly due to different vegetation in the field of harvesting. According to the content of proteins in both observed periods, the municipality Čelić ($23.73 \pm 3.16\%$), by the lipid content of the Srebrenik municipality ($5.90 \pm 0.99\%$), was significantly distinguished by the ash content of the municipality of Tuzla ($2.89 \pm 0.20\%$) and the carbohydrate content in the first place is the municipality of Banovići ($73.76 \pm 0.17\%$).

Conclusion: The content of proteins, lipids, carbohydrates and other ingredients in the pollen has significant differences in dependence on the geographic area of the bee breeding. The chemical composition of the pollen determines its properties and application, so chemical research is therefore significant.

Key words: bee pollen, March-April, May-June, chemical composition

***CLOSTRIDIUM BOTULINUM* U MEDU – POTENCIJALNA OPASNOST ZA LJUDSKO ZDRAVLJE**

Dino Haračić¹, Sabina Šerić Haračić²,

¹Zoetis, Fra Andela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina;

²Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 70, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e-mil: dino.haracicmd@gmail.com

Sažetak

Uvod: Kao i ostale namirnice, med kao najzastupljeniji pčelinji proizvod može biti kontaminiran mikroorganizmima. Izvori kontaminacije mogu se podijeliti na primarne i sekundarne. Primarni mogu biti polen, digestivni trakt pčela, prašina, zrak i zemlja. Kontaminacija ovih izvora ne može se kontrolirati. Sekundarni izvori kontaminacije predstavljaju košnice, oprema, pčelari, unakrsna kontaminacija i zrak. Kontaminacija u ovim slučajevima nastaje najčešće zbog nepravilnih postupaka u toku i poslije vrcanja i pakiranja meda iz košnica. Za razliku od primarnih izvora, kontaminaciju meda, porijeklom iz sekundarnih izvora je moguće kontrolisati, i to prije svega principima dobre proizvođačke prakse (GMP).

Ciljevi i zadaci: Ciljevi i zadaci rada su bili na osnovu raspoloživih znanstvenih i stručnih informacija procijeniti izvore i potencijalnu opasnost za ljudsko zdravlje za kontaminaciju meda sa *Clostridium botulinum*.

Rezultati: Putevi kontaminacije meda sporama *C. botulinum* do sada nisu kvalitetno identifikovani, ali imajući u vidu prirodnu distribuciju spora kao i podatke pojedinih istraživanja, u izvore moguće kontaminacije mogu biti uključeni: polen, prašina i zrak. Spore *C. botulinum* pod anaerobnim uvjetima mogu klijati u leševima pčela i mrtvim larvama i tako predstavljati izvor kontaminacije unutar košnice.

Radena su istraživanja od 2001 do 2003. godine na Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Helsinkiju. Istraživanja su rađena na 1168 uzoraka koji su poticali sa pčelinjaka i iz njihovog okruženja. Prisustvo spora *C. Botulinum* analizirano je PCR metodom. Ukupan broj pozitivnih uzoraka na prisustvo spora *C. botulinum* bio je 216 pri čemu su spore pronađene u svim kategorijama ispitivanih uzoraka. Od svih uzoraka najviša prevalencija utvrđena je u uzorcima zemlje. Od uzoraka koji su poticali iz košnice (pčele, med, pčelinji vosak, pčelinje saće i perga) u najvećem broju uzoraka prisustvo spora otkriveno je na pčelinjem saću, vosku i pergi.

Utvrđeno je veće prisustvo spora u uzorcima meda sa saćem nego u uzorcima vrcanog meda. Visoka prevalenca i prisustvo velikog broja spora *C. botulinum* u vosku ukazuju na to da vosak igra važnu ulogu u kontaminaciji meda. U kontaminaciji voska sporama *C. botulinum* najviše učestvuju pčele s obzirom da je najviše spora bilo prisutno u uzorcima zemlje/prašine.

Ukoliko na pčelinjaku nema pojilica za pčele, one mogu u potrazi za vodom slijetati na alternativne izvore napajanja i kontaminirati se između ostalog i sporama klostridija.

Zaključak: Postavljanje pčelinjaka na prostorima sa vegetacijom i prisustvo pojilica na pčelinjaku predstavljaju elemente dobre proizvođačke prakse koji utiču na smanjenje kontaminacije meda sporama *C. botulinum*. S obzirom da je u vosku visoka prevalenca prisustva spora klostridija, njegovom redovnom zamjenom i adekvatnim postupcima toplotne sterilizacije nastaje uništavanje spora proteolitičkih sojeva *C. botulinum* grupe.

Higijenski aspekti u okviru vađenja, ekstrakcije i pakovanja meda mogu igrati važnu ulogu u smanjenju kontaminacije meda sporama klostridija. Potrebno je obezbijediti adekvatan prostor, osvjetljenje i higijenski režim rada u objektu za ekstrakciju meda. Kontaminaciju preko prašine treba smanjiti korištenjem odgovarajuće namjenske odjeće za rad izvan objekata i u objektu za ekstrakcije i češćim zamjenama voštano-satnih osnova koje su termički

obrađene tako da bi se uništile spore *C. botulinum* grupe I.

Ključne riječi: med, *clostridium botulinum*

CLOSTRIDIUM BOTULINUM IN HONEY - POTENTIAL HAZARDS FOR HUMAN HEALTH

Dino Haračić¹, Sabina Šerić Haračić²,

¹Zoetis, Fra Anđela Zvizdovića 1, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina;

²Veterinary Faculty of the University of Sarajevo, Zmaja from Bosnia 70, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

e-mail: dino.haracicmd@gmail.com

Abstract

Introduction: Like other foods, honey as the most common bee product can be contaminated with microorganisms. Contamination sources can be divided into primary and secondary. Primary can be pollen, digestive tract of bees, dust, air and soil. Contamination of these sources can not be controlled. Secondary sources of contamination are hives, equipment, bee keepers, cross contamination and air. Contamination in these cases is most commonly caused due to irregular processes during and after extraction and packaging of honey from the hive. Unlike primary sources, contamination of honey, derived from secondary sources, can be controlled, first of all by the principles of Good Manufacturing Practice (GMP).

Objectives and Tasks: The objectives and tasks of the work were to evaluate the sources and the potential hazards to human health for the contamination honey by *Clostridium botulinum* on the basis of available scientific and expert information.

Results: Honey contamination pathways by *C. botulinum* have not been well-identified so far, but given the natural spora distribution as well as the data of individual research, sources of potential contamination may include: pollen, dust and air. Spores *C. botulinum* under anaerobic conditions can germinate in live and deceased bees as well dead larvae and thus constitute a source of contamination within the hive.

Research has been carried out from 2001 to 2003 at the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Helsinki. Studies were conducted on 1168 samples that derive by bee-keeping and their environment. The presence of spora *C. Botulinum* was analyzed by PCR method. The total number of positive samples for the presence of *C. botulinum* was 216, of the spora found in all categories of tested samples. Of all the samples, the highest prevalence was determined in the samples of the soil. Of the samples that were inspired by the honeybee (bees, honey, beeswax, beeswax and bees bread) in the majority of samples, the presence of the spores was detected on bee wax, wax and bees bread.

It has been found greater presence of spores in samples of honey with honeycomb than in samples extracted honey. High prevalence and presence of a large number of *C. botulinum* spores in wax indicate that wax plays an important role in honey contamination. In the contamination of spores *C. botulinum* most of the bees are involved, since the most sporadically was present in soil / dust samples.

If there are no drinkers pot for bees, they can search for alternative water sources in contaminate, among other things, Clostridia sporaes.

Conclusion: Placing bees in vegetation areas and the presence of bee water pot are elements of good manufacturing practice that affect the reduction of *C. botulinum* honey contamination. Given the high prevalence of sporulation in wax, its regular replacement and adequate heat sterilization processes result in the destruction of the sporadic proteolytic strains of the *C. botulinum* group.

Hygienic aspects of extracting and packaging honey can play an important role in reducing Clostridium honey contamination. An adequate space, lightning and hygiene mode of operation in the honey extraction facility should be provided. Contamination over dust should be reduced by using appropriate outfits for work outdoors and in the extraction facility and by mechanical replacements of wax bases which have been thermally treated to destroy *C. botulinum* Group I.

Keywords: honey, *clostridium botulinum*

PATVORENJE MEDA

Drago Šubarić¹, Midhat Jašić²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, F. Kuhača 20, Hrvatska

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina
e-mail: drago.subaric@ptfos.hr

Sažetak

Uvod: Med predstavlja vrlo složen sustav koji zauzima posebno mjesto u različitim kulturama u povijesti čovječanstva gdje je korišten kao hrana i kao lijek. Med i ostali pčelinji proizvodi zbog svoje relativno visoke cijene često su podložni patvorenju. Patvorenje meda je složeni problem koji ima značajan gospodarski učinak ali i negativan učinak na prehranu.

Cilj rada: Cilj ovoga rada je ukazati na najčešće metode patvorenja meda i dati pregled metoda koje se koriste za utvrđivanje patvorenja.

Rezultati: Sastav i svojstva meda ovise o brojnim čimbenicima, prije svega o biljnim vrstama, klimatskim uvjetima, uvjetima okoliša i sl. Općenito ga čine ugljikohidrati i voda te ostali sastoci kao što su: proteini, aminokiseline, enzimi, vitamini, minerali, tvari arome i brojne druge tvari u manjim udjelima. Upravo tvari koje pčele svojom aktivnošću unose u med i koje se u medu nalaze u relativno malim udjelima čine med posebnim i vrijednim proizvodom.

Za patvorenje meda danas se koriste različita sredstva, ali najčešće se spominju invertni šećer, škrobni sirupi, saharoza, melasa i slično, zbog sličnosti nekim svojstvima, dostupnosti i cijeni. Osim toga, na tržištu se pojavljuje i na druge načine patvoren med, što predstavlja problem kako kupcima tako i proizvođačima meda. Sastav meda uglavnom ovisi o njegovom cvjetnom izvoru kao i enzimskim i drugim komponentama koje pčele dodaju u med pri transformaciji nektara. Pčele sa cvjetova ubiru nektar i polen. Makrosastojci meda su po svom kemijskom sastavu vrlo bliski invertnom šećeru, saharozi, melasi ali mikrosastojci meda definiraju njegovo porijeklo.

Prema definiciji Codex Alimentariusu u med se ne smije dodati nijedan sastojak hrane niti bilo koji njegov posebni sastojak ukloniti.

Danas su u cilju otkrivanja patvorenja meda, razvijene brojne metode. Otkrivanje patvorenja meda je tehnički problem, a određuje se različitim različitim instrumentalnim tehnikama. Vrsta primijenjene tehnike zasniva se na procjenjenoj vsti patvorenja.

Zaključak: Jedan od načina sprečavanja patvorenja je uspostava kontrole i monitoringa cjelokupnog lanca proizvodnje, od ispaše pčela do deklariranja i označavanja proizvoda te u tom pogledu stvaranja posebnih robnih marki.

Ključne riječi: patvorenje, med

HONEY ADULTERATION

Drago Šubarić¹, Midhat Jašić²

¹University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Croatia

²Faculty of Technology, University of Tuzla, University 8, 75 000 Tuzla
e-mail: drago.subaric@ptfos.hr

Abstract

Introduction: The honey is very complex system that take up special place in different cultures and human history where it is used as food and as medicine. Honey and other bee products due to relatively high prices are subject of adulteration. It is complex problem that has significant economic effect but also negative effect on nutrition.

Purpose of this paper: The aim of this paper is to point to the most common methods of honey adulteration and to give an overview of the methods used to determine the adulteration.

Results: The composition and properties of honey depend on numerous factors, primarily of plant species, climatic and environmental conditions. Generally, honey consist of carbohydrates and water, and other ingredients

such as: proteins, amino acids, enzymes, vitamins, minerals, flavorings and many other substances. Just the substances that bees entries into honey by their activity and there are in relatively small proportions, honey made special and valuable product.

Different items used for adulteration, but most commonly referred: invert sugar, starch syrups, sucrose, molasses, due to the similarity its properties, availability and price. In addition, in the market also appears other ways honey adulteration, that is a problem for both buyers and honey producers.

The composition of honey is largely dependent on its flowering source as well as the enzymatic and other components that bees added to the honey during nectar transformation. Bees from flowers picked nectar and pollen. Chemical composition of honey macro ingredients very close to invert sugar, sucrose, molasses but honey micro ingredients determinate its origin. According to the Codex Alimentarius definition, no food ingredient should be added or any its specific ingredients removed.

Today, in order to detect honey origin, numerous methods have been developed. Detection of honey origin is a technical problem and is determined by various instrument techniques. The quality of the applied technique is based on the estimation.

Conclusion: One of the ways to prevent adulteration is the establishment of control and monitoring complete production chain, from bee-keeping to product declaration and labeling, and in this regard the creation of special brands.

Keywords: adulteration, honey

ZNAČAJ VOSKA I NJEGOVO PATVORENJE

Suad Selimovic¹ Ensar Salkić¹ i Ahmed Salkić¹

¹Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli; suad@kpktz.ba

Sažetak

Uvod: Vosak je nezamjenjiv i skup pčelinji proizvod zbog čega je u zadnje vrijeme često predmet falsifikovanja koje djelimično ili potpuno uništava njegovu industrijsku i farmakološku vrijednost.

Cilj rada: Cilj rada je na osnovu dostupnih stručnih i naučnih podataka opisati značaj voska i problem njegovog patvorenja.

Rezultati: Pčelinji vosak je u biti prirodna, jedinstvena u potpunosti jestiva i zdrava eko ambalaža za med. Proizvod je lučenja 4 para voskovih žlijezda smještenih sa donje strane trbuha pčela radilica. Najviše ga luče pčele starosti od 12-tog do 18-tog dana života. Izgradnja novog saća i lučenje voska su u tijesnoj zavisnosti od prisustva u prirodi svježeg nektara i polena, kao i njihovog unosa u košnicu. Uvećanje dnevnog unosa, nektara i polena, od 200 g povećava količinu izlučenog voska za 35 g, pa je na osnovu tih rezultata izračunato da 1 kg pčela iz društva koje se hrani u izobilju, može tokom svog života dati oko 0,5 kg voska, a cijelo kvalitetno društvo za jednu sezonu do 7,5 kg voska. Da bi jedno pčelinje društvo izgradilo 1 kg voska mora da utroši 3,5 do 3,6 kg meda.

Veoma često se na tržištu pojavljuju kopije pčelinjeg voska, koji se može odmah prostim pregledom prepoznati. Sama struktura površine veoma teško se može proizvesti da izgleda kao ispravan vosak. Sredstva koja se koriste za proizvodnju lažnog voska su: parafin, cerezin, loj, stearin, kolofonijum i biljne vrste voska kojima se dodaje žuta boja. Miješanje pčelinjeg i običnog voska donosi probleme ne samo kod zalijeganja matice već i prilikom punjenja saća medom.

Upotreba pčelinjeg voska izvan pčelarstva je gotovo neograničena: kemijska, tekstilna, prehrambena, kožarska, elektroindustrija i druge. Vosak se koristi u kozmetici, farmaciji, zubarstvu, slikarstvu, a kao odlično sredstvo pronašao je svoje nezamjenjivo mjesto i kod upotrebe u konzervatorske svrhe.

Zaključak: Vosak u životu pčela ima nezamenljivu ulogu. Služi za izgradnju saća, od koga zavise ne samo proizvodnja meda, već i razmnožavanje pčela.

Poslije meda pčelinji vosak je drugi po značaju proizvod pčela. Kao što pčelari ne poklanjaju dovoljno pažnje vosku tako se i nauka nedovoljno bavi ovom temom.

Ključne riječi: pčele, vosak, značaj, patvorenje

WAX IMPORTANCE AND ITS ADULTERATION

Suad Selimovic¹, Ensar Salkić¹, Ahmed Salkić¹

¹Faculty of Technology of the University of Tuzla

Abstract

Introduction: Wax is an irreplaceable and expensive bee product, due to which it has often been the object of counterfeit, which partly or completely destroys its industrial and pharmacological value.

Objective: The aim of the paper is to describe on the basis of the available expert and scientific data the importance of the wax and the problem of its adulteration.

Results: Bee wax is essentially a natural, unique, fully nonedible and healthy eco packaging for honey. Wax is secretion product of 4 pairs of wax glands located on the bottom belly side of the bees. The bees of age from the 12th to the 18th day of life are the most important for secretion. The construction of a new honeycomb and waxing are closely linked to the presence of fresh nectar and pollen in the nature, as well as their entry into the beehive. Increasing daily intake of nectar and pollen for 200 g increases the amount of secreted wax by 35 g, and based on these results it is calculated that 1 kg of bees from society which has plenty food can give about 0,5 kg of wax during their lifetime, and the whole quality bee society for one season up to 7.5 kg of wax. In order for one bee society to build 1 kg of wax, they must spend 3.5 to 3.6 kg of honey.

Copies of bee wax appear very often on the market, which can be recognized immediately by a simple overview. The structure of the surface is very difficult to produce to look like the correct wax. The funds used for the production of fake wax are: paraffin, cerezine, tallow, stearin, rosin and herbal types of wax which is added yellow colour. Blending beeswax and ordinary wax brings problems not only in the sinking of queen bee, but also when filling the honeycomb with honey.

The use of bee wax outside beekeeping is almost unlimited: chemical, textile, food, leather industry, electrical industry and others. The wax is used in cosmetics, pharmacy, dentistry, painting, and as an excellent medium has found its irreplaceable place for conservation purposes.

Conclusion: Wax in the bees life has an irreplaceable role. It is used for the construction of comb, on which depends not only the production of honey, but also the reproduction of bees.

After honey, bee wax is the second most important bee product. As beekeepers do not give enough attention to wax, science is not researching enough on this topic.

Key words: bees, wax, importance, adulteration

HIGIJENSKI UVJETI EKSTRAKCIJE, SKLADIŠNOG PAKIRANJA I DISTRIBUCIJE SVJEZEG MEDA

Muharemagic Amina¹, Midhat Jasic², Sandra Zavadlav³, Havka Zuhrić², Kasim Mujabasic⁴,

¹Beemed Tuzla,

²Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Univerzitetska br.8, 75000 Tuzla, BiH

³Veleučilište Karlovac, Trg J.J.Strossmayera 9, 47000 Karlovac, Hrvatska

⁴Pčelarstvo Tuzla beemeddoo@gmail.com

Sažetak

Uvod: Firme ili druge organizacije koje pakiraju med najčešće se susreću sa problemom nehigijenskog transporta meda u rinfuzi (bulk). Često se med transportira u ambalži u kojoj su se predhodno nalazile hemikalije kao što su građevinske boje itd. Zbog toga je potrebno educirati pčelare koje vrste ambalaže se mogu koristiti u pakiranju meda in bal (rinfuza). Osim toga zbog nehigijenskih uvjeta ekstrakcije moguca je kontaminacija meda različitim biološkim, kemijskim i fizičkim agensima.

Cilj i zadatak rada: Cilj i zadatak rada je opisati postojeće stanje tehnologije čuvanja meda u rinfuznom stanju te definirati osnovne materijale i ambalžne forme koje su dozvoljene u pakiranju rinfuznog med.

Rezultati i rasprava: Higijenski uvjeti ekstrakcije meda su vrlo zahtjevni što se posebno odnosi na higijenu

komplet opreme, prostor na kojem se vrši vrcanje i osobnu pčelara i ostalog osoblja koje dolazi u kontak. Nepostivanje higijenskog minimuma može biti izvor kontaminacije pčelinjih proizvoda: virusima, bakterijama, kvascima, gljivicama, ali i kontaminacijama koju mogu izazvati insekti, glodar, ptice i slični agensi iz okoline. Isto tako nakon ekstrakcije (vrcanja) meda potrebno ga je pakirati u higijensku ispravnu ambalažu. Za stavljanje u promet meda u rinfuzi preporučuju se plastične kante 15 do 25 kg. U praksi u svijetu poznata su pakovanja meda u kanistre zapremine od 5 do 19 litara. Osim plastike kao materijal može da bude inox i aluminijum viske čistoće. Ponovna upotreba plastične i metalne ambalaže je preporučena, s tim da se operu nekoliko puta u čistoj vodi isperu vrelom vodom i sodom bikarbonom.

Za veće količine i transport u međunarodnom prometu koriste se metalna inox burad kapaciteta 290 kg meda. No valja znati da do oksidacije aktivnih sastojaka meda dolazi u svim vrstama metalne ambalaže.

Tradicija čuvanja meda u drvenim posudama je izbačena, pa se drvo danas koristi samo za zbirna luksuzna pakiranja pčelinjih proizvoda.

Zbog poznatog svojstva kristalizacije meda ambalaža za isporuku u rinfuzi treba biti „friendly use“ što podrazumijeva lako otvaranje, lako zagrijavanje i ravnomjerno na cijelom prostoru pakiranja u komori za zagrijavanje, te jednostavno pražnjenje ambalaže za pakiranje u rinfuzi.

Zaključak: Bitan element kvalitete meda i ostalih pčelinjih proizvoda je higijena i pravilan odabir ambalaže za pakiranje u rinfuzi. Ambalaža u kojoj su bili pakirani drugi proizvodi osim meda nije preporučena za upotrebu.

Ključne riječi: med, higijenski uvjeti, ekstrakcija, pakiranja u rinfuzi

HYGIENIC CONDITIONS OF EXTRACTION, STORE PACKAGING AND DISTRIBUTION OF FRESH HONEY

Muharemagić Amina¹, Midhat Jasić², Sandra Zavadlav³, Havka Zuhrić² Kasim Mujabasić⁴,

¹Beemed Tuzla,

²University of Tuzla, Faculty of Technology, University No. 8, 75000 Tuzla, BiH

³Karlovac University, Trg J.J.Strossmayera 9, 47000 Karlovac, Croatia

⁴Pčelarstvo Tuzla

e-mail: beemeddoo@gmail.com

Abstract

Introduction: Firms or other organizations dealing with honey packing most faced with the problem of non-hygienic in bulk honey transport. Honey is often transported in the packaging where previously chemicals contained, such as building paints. Therefore, beekeepers need to be educated, which types of packaging can be used in honey packs. In addition, due to non-hygienic extraction conditions, honey contamination is possible with various biological, chemical and physical agents.

Objective and task: The aim and task of the work is to describe the existing state of the honey storage technology and to define the basic materials and packaging shapes that are allowed in the honey pack.

Results and Discussion: The hygienic conditions of honey extraction are very demanding, especially regarding the hygiene of complete equipment, the space in which the honey extracting and the personal beekeeping and other personnel coming into contact. Contempt of maintain hygienic minimum may be a source of contamination of bee products: viruses, bacteria, yeast, fungi, but also contaminants that can cause insects, gophers, birds and similar agents from the environment. Also, after honey extraction, it has to be packaged in hygienically correct packaging. For placing honey in bulk, plastic bags of 15 to 25 kg are recommended. In practice, honey packs in canisters of 5 to 19 liters are known in the world. In addition, plastic materials such as stainless steel as high purity well aluminum. Re-use of plastic and metal packaging is recommended, with wash several times in clean and hot water and soda bicarbonate.

For larger quantities and transport in international traffic, a metal inox barrel is recommended with a capacity 290 kg of honey. But it is important to know that oxidation of active honey ingredients happens in all types of metal packaging.

The tradition of storing honey in wooden pots has been discarded, so today wood is used only for the collectable luxury packaging of bee products.

Due to known properties of honey crystallization, bulk packaging should be “friendly use”, that means easy opening, easy and evenly throughout the packaging area heating in the heating chamber, and simply emptying of packaging.

Conclusion: Essential element of honey and other bee products is the hygiene and proper selection of bulk packaging. Packagings in previously packed products other than honey not recommended for use.

Key words: honey, hygiene conditions, extraction, bulk packing

ZAHTJEVI POTROŠAČA PREMA PRODAJNOJ AMBALAŽI MEDA

Benjamin Muhamedbegović^{1*}; Melisa Oraščanin²; Asmir Budimlić³, Damir Alihodžić⁴

¹Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet u Bihaću, Biotehnički fakultet Bihać, Luke Marjanovića bb 77000 Bihać, Bosna i Hercegovina

³Veterinarski zavod Unsko-sanskog kantona, Omera Novljanina bb, 77000 Bihać, Bosna i Hercegovina

⁴Agencija za certificiranje halal kvalitete, Turalibegova 73, 7500 Tuzla Bosna i Hercegovina
benjamin.muhamedbegovic@untz.ba

Sažetak

Uvod: Med je najviše prodavani pčelinji proizvod. Za uspjeh na tržištu osim organoleptičkog kvaliteta, porijekla i cijene meda, zaslužna može biti i prodajna ambalaža koja zadovoljava zahtjeve određenih potrošačkih skupina.

Cilj rada: Cilj rada je bio prikupiti, sistematizirati i analizirati zahtjeve potrošača prema prodajnoj ambalaži meda.

Rezultati: Med se u maloprodaji najčešće javlja u staklenoj tegli kao prodajnoj (primarnoj) ambalaži. Pored toga, prisutni su, u manjoj mjeri, staklene čaše i boce širokog grla, kao i tegle, boce, doze, vrećice i tube od polimernih materijala. Svi nabrojani ambalažni oblici su uglavnom providni i u različitim mjerama omogućavaju potrošaču da ocjeni vizuelne attribute kvaliteta meda. Ambalažni materijali moraju biti prepoznati kao *materijali u kontaktu sa hranom*. Za odluku o kupovini meda određenog proizvođača važnu ulogu imaju vizuelni i tekstovni elementi deklaracije.

Zaključak: U pogledu prodajne ambalaže meda zahtjevi potrošača su usmjereni, u prvom redu na: zdravstvenu ispravnost ambalažnog materijala, praktičnost ambalažnog oblika (friendly use), atraktivan dizajn ambalaže koji omogućava uvid u boju meda, te ispravnu i čitljivu deklaraciju. Zahtjevniji potrošači, uz navedeno, pažnju posvećuju i evidenciji neovlaštenog otvaranja (temper evidence) i ekološkom aspektu ambalaže.

Ključne riječi: med, ambalaža, deklaracija

CONSUMER DEMAND FOR SALES PACKAGING OF HONEY

Benjamin Muhamedbegović^{1*}; Melisa Oraščanin²; Asmir Budimlić³, Damir Alihodžić⁴

¹University of Tuzla, Faculty of Technology Tuzla, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, Bosna and Hercegovina

²University of Bihać, Biotechnical Faculty Bihać, Luke Marjanovića bb, 77000 Bihać, Bosna and Hercegovina

³Veterinary Institute of the Una-Sana Canton, Omera Novljanina bb, 77000, Bihać, Bosnia and Herzegovina

⁴Agency for halal quality certification, Turalibegova 73, 7500 Tuzla Bosna i Hercegovina
benjamin.muhamedbegovic@untz.ba

Abstract

Introduction: Honey is the most widely sold bee product. For success on the market, except organoleptic quality, origin and price of honey, sales packaging that meets the requirements of certain consumer groups can also be deserved.

Objective: The aim of this paper was to collect, systematize and analyze consumer demands for sales packaging of honey.

Results: Honey appears in retailing most often in a glass jar as a sales (primary) packaging. Beside it, in lesser

extent, honey is packed in glass cups and wide throat bottles, as well as jars, bottles, doses, pouches and tubes from polymeric materials. All the listed packaging forms are generally transparently and in different measures allow the consumer to evaluate the visual attributes of the quality of the honey. Packaging materials must be identified as food contact materials. For the decision to buy honey from a particular manufacturer, the visual and textual elements of the declaration play an important role.

Conclusion: In terms of sales packaging honey, consumer's demands are directed, in the first place to: health safety of packaging materials, practical use of packaging form (friendly use), attractive packaging design which allows insight into the color of honey, and correct and legible declaration. More demanding consumers, in addition, pay special attention to the evidence of unauthorized opening (tamper evidence) and the environmental aspect of the packaging.

Keywords: honey, packaging, declaration

DETERMINATION OF SUGARS, FATTY ACIDS, TOTAL PHENOLIC CONTENT AND TOTAL FLAVONOIDS FROM SLOVENIAN ROYAL JELLY

Maša Islamčević Razboršek^{1*}, Milena Ivanović¹, Klavdija Plohl², Saška Lipovšek²

¹University of Maribor, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Smetanova 17, SI-2000 Maribor, Slovenia

²University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor, Slovenia

e-mail: masa.islamcevic@um.si

Abstract

Knowledge of the chemical composition of Royal Jelly (RJ) and proper storage is crucial for assessing its quality. Besides RJ's primary antioxidant activity, it is known that RJ also possess a variety of biological functions such as anti-bacterial, anti-inflammatory, anti-viral, anti-mutagenic, and anti-carcinogenic activities.

The purpose of this study was to evaluate the RJ produced in the Beekeeping Mlinarič–Plohl from Slovenia, in terms of its chemical composition (the content of sugars, fatty acids, total phenolics and total flavonoids), its pH value and solubility in different solvents.

It was found that RJ from the Beekeeping Mlinarič–Plohl had a pH value of 3.97, which is comparable with the standard chemical composition of RJ. Gas-chromatographic and mass-spectrometric (GC-MS) analysis proved that RJ contains various sugars e.g. fructose, glucose, arabinose, galactose, sucrose, maltose and raffinose as well as different fatty acids like 10-hydroxy-capric acid, hydroxy-decanoic acid, decanoic acid and dodecane-dioic acid. The total phenolic and total flavonoid contents were 3.12 mg/g and 4.22 mg/g, respectively. Pure water and ethanol were confirmed as the best solvents for RJ while tetrahydrofuran did not dissolve RJ at all.

ODREĐIVANJE ŠEĆERA, MASNIH KISELINA, SADRŽAJ UKUPNIH FENOLA I FLAVONOIDA IZ SLOVENSKE MATIČNE MLIJEČI

Maša Islamčević Razboršek^{1*}, Milena Ivanović¹, Klavdija Plohl², Saška Lipovšek²

¹University of Maribor, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Smetanova 17, SI-2000 Maribor, Slovenia

²University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor, Slovenia

Sažetak

Poznavanje kemijskog sastava matične mliječi (MM) i pravilno skladištenje je ključno za procjenu kvalitete. Osim primarne antioksidacijske aktivnosti, poznato je da MM također posjeduje različite biološke funkcije, kao što su anti-bakterijska, anti-upalna, anti-virusna, anti-mutagena i anti-kancerogena aktivnost.

Svrha ovog istraživanja je bila procijenjena MM proizvedene u pčelarstvu Mlinarić-Plohl iz Slovenije, u smislu kemijskog sastava (sadržaj šećera, masnih kiselina, ukupnih fenola i ukupnih flavonoida), pH vrijednosti i topljivosti u različitim otapalima.

Utvrđeno je da MM proizvedena u pčelarstvu Mlinarić-Plohl ima pH vrijednost od 3,97, što se može usporediti sa standardnim kemijskim sastavom MM. Analize plinskom kromatografijom pokazale su da MM sadrži različite šećere kao npr. fruktoza, glukoza, arabinoza, guloza, galaktoza, saharoza, maltoza i rafinoza te različite masne kiseline kao što su 10-hidroksi-kapronska kiselina, hidroksi-dekanska kiselina, dekanska kiselina i dodekan-diojska kiselina. Sadržaji ukupnih fenola i ukupnih flavonoida bili su 3,12 mg/g i 4.22 mg/g. Čista voda i etanol su bili potvrđeni kao najbolja otapala za MM dok se MM u tetrahidrofuranu nije otapala uopće.

UTJECAJ DODATKA MEDA I PELUDNIH ZRNA NA FERMENTACIJU I SVOJSTVA JOGURTA

Milica Vilušić*, Tijana Brčina, Ivona Lamešić, Narcisa Lješnica

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Cilj rada je bio ispitati utjecaj dodatka meda i peludnih zrna na fermentaciju kravljeg, kozjeg i kombinaciju kravljeg i kozjeg mlijeka u omjeru 1:1, te senzorska svojstva tekućeg jogurta.

Za proizvodnju tekućeg jogurta korištena je starter kultura Lyofast b 452 Y, bagremov med i peludna zrna, u koncentraciji 1% i 2% na upotrijebljnu količinu inokuliranog mlijeka.

Tijekom fermentacije i čuvanja praćene su promjene pH-vrijednosti i stepena kiselosti, te senzorska svojstva jogurta.

U ovom radu se dokazalo da, peludna zrna samostalno, ali i u kombinaciji sa bagremovim medom imaju utjecaja na fermentaciju mlijeka u smislu skraćivanja trajanja fermentacije kravljeg, kozjeg i kombinacije ova dva mlijeka. Uzorci jogurta od kravljeg mlijeka, bez obzira na dodatak meda i peludnih zrna, imali su najveće prosječne ocjene senzorskih svojstava tijekom čuvanja.

Ključne riječi: kravlje i kozje mlijeko, bagremov med, peludna zrna, fermentacija, jogurt.

THE EFFECT OF ADDITION OF HONEY AND POLLEN GRAINS ON FERMENTATION AND PROPERTIES OF YOGHURT

Milica Vilušić*, Tijana Brčina, Ivona Lamešić, Narcisa Lješnica

University of Tuzla, Faculty of Technology

Summary

The aim of the paper was to investigate the effect of the addition of honey and pollen grains on fermentation of cow, goat and combination of cow and goat milk at 1:1 ratio, and sensory properties of stirred yogurt.

For the production of stirred yogurt, the starter culture Lyofast b 452 Y, acacia honey and pollen grains was used in concentrations of 1% and 2% on the amount of inoculated milk.

During fermentation and storage, changes of pH values and acidity were observed, as well as sensory properties of yogurt.

In this paper, the pollen grains independently, but also in combination with the acacia honey, has an effect on the fermentation of milk in terms of reducing the duration of the fermentation of cow, goats and combinations of these two milk.

Cow's milk yogurt samples, regardless of the addition of honey and pollen grains, had the highest average sensory sensory properties during storage.

Keywords: cow milk and goat milk, acacia honey, pollen grains, fermentation, yoghurt.

ZASTUPLJENOST POJEDINIH HEMIJSKIH ELEMENATA U MONOCVJETNIM VRSTAMA MEDA SA PODRUČJA BOSNE I HERCEGOVINE

Sanin Tanković^{1*}, Vedrana Jelušić¹, Nina Bilandžić², Bruno Čalopek², Marija Sedak², Jasmin Ferizbegović³

¹Ured za veterinarstvo Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Hrvatska

³Veterinarska stanica Bukinje, Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Kao dio opsežnijeg istraživanja provedenog na prisustvo teških metala i drugih hemijskih elemenata u različitim vrstama meda na području Bosne i Hercegovine u 2016. godini, namjera u ovom radu je bila prikazati nađene koncentracije nekih od hemijskih elemenata (Ba, V, Cr, Fe, Co, Cu, Se, Mo, Ni, Ag) primjenom tehnike induktivno spregnute plazme sa masenom detekcijom (ICP-MS) u monocvjetnim vrstama meda: bagrem (*Robinia pseudoacacia L.*), kesten (*Castanea sativa Mill.*) i kadulja (*Salvia officinalis*).

Nađene koncentracije u tri vrste meda su se kretale u rasponu srednjih koncentracija ($\mu\text{g/kg}$): Ba 51,1-529,0; V 0,93-7,53; Cr 1,10-5,14; Fe 488,9-1.247,1; Co 2,58-12,71; Cu 182,9-493,7; Se 1,04-1,42; Mo 1,46-3,80; Ni 39,9-213,8; Ag 0,05-0,24. U istraživanju je utvrđeno da med kadulje sadrži najveće koncentracije sljedećih hemijskih elemenata ($\mu\text{g/kg}$): Ag 0,24; Fe 1.247,1; Cu 493,7 i V 7,53, dok su najniže zabilježene koncentracije ($\mu\text{g/kg}$): Mo 1,46 i Ni 39,9. Također je utvrđeno da med bagrema sadrži najveće koncentracije ($\mu\text{g/kg}$): Ba 529,6; Cr 5,14; Mo 3,80 i Ni 213,8, a najniže koncentracije ($\mu\text{g/kg}$): Ag 0,05; Co 2,58; Cu 182,9; Fe 488,9 i Se 1,04. U medu kestena je zabilježen najmanji broj hemijskih elemenata sa najvećim koncentracijama ($\mu\text{g/kg}$): Co 12,71 i Se 1,42 dok su najniže koncentracije bile ($\mu\text{g/kg}$): Ba 51,1; Cr 1,10 i V 0,93.

Pored botaničkog sastava, usporedbom sa drugim istraživanjima, pokazalo se da znatan utjecaj na mineralni sastav meda imaju i geografsko porijeklo i faktori okoliša. Ono što zahtijeva dalja istraživanja su značajno više koncentracije Ba u medovima iz Bosne i Hercegovine u odnosu na istraživanja provedena u drugim zemljama, te evidentno više koncentracije Ag u medu kadulje u odnosu na druge vrste medova. Rezultati cjelokupnog istraživanja su objavljeni u radu: *Koncentracije teških metala i elemenata u različitim vrstama meda iz Bosne i Hercegovine. Časopis Veterinarska stanica, str.1-12, Vol. (1), No 48, 2017.*

Ključne riječi: med, hemijski elementi, Bosna i Hercegovina

REPRESENTATION OF CERTAIN CHEMICAL ELEMENTS IN MONO FLOWER SPECIES HONEY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Sanin Tankovic^{1*}, Vedrana Jelusic¹, Nina Bilandzic², Bruno Calopek², Marija Sedak², Jasmin Ferizbegovic³

¹Veterinary Office of Bosnia and Herzegovina, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

²Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia

³Veterinary Station of Bukinje, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Abstract

As part of a more extensive research into the presence of heavy metals and other chemical elements in different types of honey in the territory of Bosnia and Herzegovina in 2016, the purpose of this paper was to show the found concentrations of some the chemical elements (Ba, V, Cr, Fe, Co (ICP-MS) in single-flowered honey types: acacia (*Robinia pseudoacacia L.*), chestnut (*Castanea sativa Mill.*) and sage (*Salvia officinalis*).

The found concentrations in three types of honey ranged in the mean concentration range ($\mu\text{g / kg}$): Ba 51.1-529.0; V 0.93-7.53; Cr 1,10-5,14; Fe 488.9-1.247.1; Co 2.58-12.71; Cu 182.9-493.7; Se 1.04-1.42; Mo 1.46-3.80; Ni 39.9-213.8; Ag 0.05-0.24. The study found that sage honey contains the highest concentrations of the following chemical elements ($\mu\text{g / kg}$): Ag 0.24; Fe 1.247.1; Cu 493.7 and V 7.53, with the lowest recorded concentrations ($\mu\text{g / kg}$): Mo 1.46 and Ni 39.9. It was also found that the honey jam contains the highest concentrations ($\mu\text{g / kg}$): Ba 529.6; Cr 5.14; Mo 3.80 and Ni 213.8, and lowest concentrations ($\mu\text{g / kg}$): Ag 0.05; Co 2.58; Cu 182.9; Fe 488.9 and Se 1.04. The lowest number of chemical elements with the highest concentrations ($\mu\text{g / kg}$) was

recorded in the chestnut: Co 12.71 and Se 1.42 while the lowest concentrations were ($\mu\text{g} / \text{kg}$): Ba 51.1; Cr 1.10 and V 0.93.

In addition to the botanical composition, comparing with other studies, it has been shown that significant influence on the mineral composition of honey has both geographic origin and environmental factors. What requires further markings is significantly higher Ba concentrations in honey from Bosnia and Herzegovina than in other countries, and evidently more Ag concentration in sage compared to other honey species. The results of the overall research were published in the paper: Concentrations of heavy metals and elements in different types of honey from Bosnia and Herzegovina. Journal of Veterinary Station, pp. 12-12, Vol. (1), No. 48, 2017.

Key words: honey, chemical elements, Bosnia and Herzegovina

ODREĐIVANJE KONCENTRACIJE TEŠKIH METALA Cu I Zn U UZORCIMA MEDAPOMOĆU AAS-a

Huska Jukić¹, Ekrem Pehlić¹, Jasmin Toromanović¹, Asmir Aldžić

¹Univerzitet u Bihaću, Fakultet zdravstvenih studija, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Pčele prilikom sakupljanja polena sa cvjetova mogu da prenose toksične metale poput olova, kadmija, žive, arsena, bakra, cinka, kobalta, željeza i drugih, te na taj način se teški metali mogu naći u medu i ostalim pčelinjim proizvodima. Ukoliko bi med sadržavao povećane koncentracije teških metala, prilikom unošenja u organizam, isti bi se nagomilavali u kostima, tkivu i drugim organima pri čemu bi nastale neželjene posljedice po zdravlje ljudi.

Ciljevi i metode: Cilj rada je bio odrediti sadržaj teških metala u medu bakra (Cu) i cinka (Zn) te da li geografski položaj sakupljanja nektara kod proizvodnje meda, može utjecati na sadržajovih elemenata. Nadalje, željelo se uporediti sadržaj teških metala u domaćem medu sa područja USK-a i količina ovih elemenata u medu koji je komercijalno proizveden, a potiče van USK-a. Za određivanje koncentracije teških metala uzeto je sedam različitih uzoraka meda sa različitih lokacija, od čega su tri uzorka iz domaće proizvodnje (USK-a), a četiri uzorka izvan USK-a. Uzorci su analizirani pomoću Atomic absorption spectrophotometer (AAS) model SHIMADZU serije AA-6800.

Rezultati: Izmjerene koncentracije za Cu u medu ne prelaze granične vrijednosti od 2 mg/kg za Cu u medu koje su regulisane Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani (Službeni Glasnik BiH br. 68/14). Analizom dobivenih uzoraka vrijednosti koncentracije bakra u uzorcima meda za svih sedam uzoraka, su bile ispod nivoa detekcije u odnosu na radni standard. S toga sa sigurnošću možemo zaključiti da konzumiranje ovakvog meda ne predstavlja nikakvu opasnost po zdravlje ljudi jer svi uzorci meda sadrže koncentracije bakra ispod maksimalno dozvoljenih.

Koncentracije cinka u medu u uzorcima br. 1., 3., 4., i 7. su bile veće u odnosu na vrijednosti koncentracija cinka u uzorcima br. 2., 5. i 6. Najveća izmjerena vrijednost koncentracije cinka je u uzorku br. 4., a iznosi 105 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$), a najmanja koncentracija je izmjerena u uzorku br. 6. i iznosi 40,3 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Zaključci: Sve vrijednosti cinka u uzorcima meda bile su ipak manje od maksimalno dozvoljenih za unosa cinka u organizam po kilogramu tjelesne mase koje su propisane od strane europske agencije za sigurnost hrane EFSA, odnosno The Scientific Committee on Food (SCF) (1993.) koja ne preporučuje dnevno prekoračenje od 30 mg cinka za odrasle osobe. Također, utvrđeno je da geografski položaj sakupljanja nektara kod proizvodnje meda, može utjecati na vrijednosti koncentracija ovih elemenata u medu, jer uzorak broj 4. ima skoro dvostruku vrijednost cinka u odnosu na ostale uzorke.

Ključne riječi: med, teški metali, AAS

DETERMINATION OF Cu AND Zn HEAVY METALS CONCENTRATION IN SAMPLE OF HONEY BY USING AAS**Huska Jukić¹, Ekrem Pehlić¹, Jasmin Toromanović¹, Asmir Aldžić**¹University of Bihac, Faculty of Health Studies, Bosnia and Herzegovina**Abstract**

Introduction: Bees collecting pollen from flowers can transfer toxic metals such as lead, cadmium, mercury, arsenic, copper, zinc, cobalt, iron and others, and in this way heavy metals can be found in honey and other bee products. If the honey contains increased concentrations of heavy metals, when entering the body, they would accumulate in the bones, tissues and other organs, causing unwanted consequences for human health.

Goals and Methods: The aim of this paper was to determine the content of heavy metals such as copper (Cu) and zinc (Zn) in honey, and whether the geographical position of nectar collection in honey production can affect the values of concentrations of these elements in honey. Furthermore, the aim was to compare the content of heavy metals in domestic honey from the Una-Sana County area (furthermore: USK) and the amount of these elements in the honey that was commercially produced and originated outside the USK. Seven different honey samples from different locations were taken to determine the concentration of heavy metals, three of them were samples from domestic production (USK) and four samples were outside the USK. The samples were analyzed by using the Atomic Absorption spectrophotometer (AAS) model SHIMADZU series AA-6800.

Results: The measured concentrations for Cu in honey do not exceed the limit values of 2 mg/kg for Cu in honey, which are regulated by the Regulation on Maximum Permitted Amounts of Contaminants in Food (Official Gazette of B&H Ser. 68/14). By analyzing the obtained copper, the concentration values in honey samples for all seven samples were below the level of detection compared to the working standard. With this, we can conclude with certainty that the consumption of such a honey does not pose any concern for the health of people because all the honey samples contain copper concentrations below the maximum being allowed. The largest measured value of zinc concentration in the samples was 105 µg/kg, and the lowest concentration was 40.3 µg/kg.

Conclusions: All zinc values in honey samples were, however, less than the maximum allowed for zinc intake per one kilogram of body weight prescribed by the EFSA Food Safety Agency (EFSA), or the Scientific Committee on Food (SCF) (1993), which does not recommend the daily overdose of 30 mg zinc for adults. It has also been established that the geographical position of nectar collection in honey production may affect the values of concentrations of these elements in the honey, since double the value of zinc concentration from different areas were measured.

Key words: honey, heavy metals, AAS.

ODREĐIVANJE KVALITETA MEDA PROIZVEDENOG U BOSNI I HERCEGOVINI (BIH) NA OSNOVU FIZIČKO-HEMIJSKIH PODATAKA**Harun Kurtagić^{1*}, Erna Skenderović²**¹Federalni zavod za poljoprivredu Sarajevo, Butmirska cesta 40, 71210 Ilidža, BiH²Institut za akreditiranje Bosne i Hercegovine, Hamdije Čemerlića 2, 71 000 Sarajevo, BiH
harun.kurtagic@fzsp.gov.ba;**Sažetak**

Uvod: S porastom broja stanovništva na zemlji raste potreba za hranom što je u direktnoj vezi sa pčelarskom proizvodnjom, s obzirom da je pčela (*Apis mellifera*) glavni oprašivač za oko 80% biljaka važnih za proizvodnju hrane. Samo pčela može proizvesti pravi med. Međutim, danas se na tržište mogu naći vještački i patvoreni med, dobijeni na različite načine. *Codex Alimentarius* je propisao kriterije za utvrđivanje osnovnih karakteristika kvaliteta meda sa kojima su usaglašeni i drugi međunarodni standardi za kontrolu kvaliteta meda kao i standardi BiH.

Cilj rada: Cilj rada je bio da se ispita da li osobine meda proizvedenog u BiH zadovoljavaju kvalitet opisan u

Pravilniku o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Sl. Glasnik BiH“, br. 39/07).

Materijali i metode: U toku sezone branja meda u 2015. god. sakupljeni su uzorci meda iz različitih područja BiH od proizvođača koji plasiraju svoj med na tržištu sa proizvođačkim deklaracijama. Ispitane su sljedeće karakteristike kvaliteta: senzorska svojstva, sadržaj ukupnih šećera, redukujućih šećera, te sadržaj saharoze, vlage i mineralnih materija, električna provodljivost i kiselost. Provedena su po dva paralelna ispitivanja a dobijeni rezultati predstavljaju prosječne vrijednosti. Ispitana su 32 uzorka, od čega je 8 uzoraka bagremov med, 5 šumski med, 4 kestenov med, 7 livadski med, 4 med planinske livade, 1 med kesten-lipa i 3 medljike.

Rezultati sa diskusijom: Ukupan sadržaj šećera je bio od 66,54% (livadski i šumski med)– 92,24% (medljika), sadržaj redukujućih šećera od 58,44% (šumski med) – 77,0% (med bagrema), sadržaj vlage od 13,45% (livadski med) – 17,22% (med planinske livade), sadržaj mineralnih materija 0,097% (med bagrema) – 0,965% (medljika). Njihove karakteristike kvaliteta su u skladu sa proizvođačkim specifikacijama.

Zaključak: Dobijeni rezultati pokazuju da BiH med proizveden u 2015. godini posjeduje visok kvalitet i kao takav veoma je preporučljiv za konzumaciju.

Ključne riječi: med, livadski, bagremov, kestenov, medljika, sadržaj šećera

Uvod

Novija istraživanja pokazuju da nekontrolisana produkcija slobodnih radikala u humanom organizmu može uzrokovati čitav niz patoloških stanja kao što su ubrzano starenje, kancerogeneza, kardiovaskularna i neurodegenerativna oboljenja (Cereilo, 2008). Pčela je jedno od čuda prirode. Osim što je njen najefikasniji oprašivač, pčele medarice (*Apis mellifera*, Linnaeus, 1758.) proizvode izvrsnu i zdravu hranu koju ljudi jedu vijekovima (Alison i McCalum, 2010). Med je jedan od najstarijih poznatih lijekova, koji se čak i danas u narodnoj medicini koristi u liječenju. Glavni činioci koji određuju antimikrobne osobine meda su osmotski učinak, kiselost, vodikov peroksid i biljne tvari, kao što su flavonoidi (Abeshu i Geleta, 2016). Kvalitet meda zavisi od uticaja različitih faktora koji su vezani za geografsko porijeklo, sezonske uslove proizvodnje, vrstu medonosnih biljaka, uslove prerade, način pakovanja i način čuvanja meda (Marghitas i sur., 2009). Sastav meda je čvrsto povezan sa njegovim geografskim porijeklom, koji je u vezi sa područjem iz kojeg med potiče. Karakteristike zemljišta i klime određuju vrstu biljaka sa kojih pčele prikupljaju nektar, tj. vrstu medonosne flore (Sant’Ana i sur., 2012). Reljef zemljišta svojim specifičnostima, oblikom i nadmorskom visinom, utiče na klimu i broj sunčanih dana a zastupljenost i rasprostranjenost biljnog svijeta zavisi od klimatskih i geomorfoloških uslova na posmatranom regionu (Stefanović i sur., 1983). Botaničko porijeklo meda je važna karakteristika u ocjeni njegovog porijekla.

Ispitivanje prihvatljivosti meda od strane potrošača se zasniva na ocjeni njegovih senzorskih svojstava, koja direktno zavise od botaničkog porijekla biljaka sa kojih je sakupljen med (Anupama i sur., 2003). Poznato je da hemijski sastav, fizička i senzorska

svojstva meda variraju u zavisnosti od regionalnih i klimatskih faktora u kojim uspijeva medonosno bilje, zatim od botaničkog porijekla nektara, dužine čuvanja (zrenja) meda u košnicama, kao i od uslova prerade i skladištenja meda do upotrebe. Najvažniji pčelinji proizvod, med, nastaje preradom nektara i/ili medljike (medne rose), pa se tako prema porijeklu razlikuju nektarni med i med medljikovac. *Codex Alimentarius* standard, med definiše kao prirodnu slatku materiju koju od nektara biljaka ili izlučevina živih dijelova biljaka, odnosno izlučevina kukaca koji sišu sokove na živim dijelovima biljaka, proizvode pčele medarice (*Apis mellifera*), na način da iste skupljaju, preinačuju, dodajući im vlastite specifične materije, odlažu, isušuju, pohranjuju i ostavljaju u saću da sazri (*Codex Alimentarius Commission*, 2003). Slična definicija meda je data u Pravilniku o medu i drugim pčelinjim proizvodima Bosne i Hercegovine (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009). Specifikacije za ocjenu kvaliteta meda koji se stavlja na tržište u BiH su date u drugom Pravilniku koji je objavljen u isto vrijeme kao prethodni (Pravilniku o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda, 2009). U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja 32 uzorka meda, koji su prikupljeni u 2015. godini od proizvođača iz različitih područja BiH i izvršena ocjena njihove usklađenosti sa specifikacijama datim u Pravilnicima BiH.

Materijali i metode

A. Uzorci meda

Uzorci meda su sakupljeni 2015. godine sa područja osam općina BiH, i to 9 uzoraka sa teritorije općine Ključ, 6 uzoraka sa teritorije općine Hadžići, 5 uzoraka sa teritorije općine Zenica, po 3 uzorka sa područja

općine Cazin i Sanski Most, po dva uzorka sa teritorija općina Bosanska Krupa, Jablanica i Bužim. Uzorci su sakupljeni od proizvođača meda sa navedenih područja u vrijeme vrcanja. Proizvođači su deklarirali med kako je navedeno u Tabeli 1.

B. Hemikalije

Sve korištene hemikalije su bile p.a. čistoće. Proizvođači hemikalija su Carlo Erba i Fisher Chemicals.

C. Metode ispitivanja

Ispitivanja su vršena prema metodama iz Pravilnika o

metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda (Pravilniku o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda, 2009).

Određivanje šećera je izvršeno metodom po Luff – Schoorlu. Metoda se zasniva na principu da u određenim uslovima reducirajući šećer (prirodni invert) prevede Cu^{2+} jone u Cu^{+} jone. Neutrošena količina Cu^{2+} jona retitriira se rastvorom natrijum-tiosulfata. Iz razlike utroška za slijepu probu i probu očita se količina šećera iz tabele, koja prikazuje korelaciju između utroška reagensa i količine šećera.

Tabela 1: Pregled rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka meda

Oznaka uzorka	Geograf. područje	Vrsta meda	Ukupni šećeri (%)	Red. šećeri (%)	Saharoza (%)	Slob. kiselost mmol/kg	Vlaga (%)	Vlaga (%) El. provodljivost (mS/cm)	Miner. materije (%)
Z1	Zenica	Medljika	96,24*	62,22	6,67	38	15,64	1,904	0,954
Z2	Zenica	Livadski	74,64	69,78	4,62	24	14,81	1,094	0,547
Z3	Zenica	Šumski	71,40	67,08	4,10	23	15,5	0,935	0,464
Z4	Zenica	Bagrem	73,02	71,08	1,84	10	16,42	0,168	0,084
Z5	Zenica	Kestenov	70,32	61,70	8,19	19	16,62	1,675	0,838
H1	Hadžići	Bagrem	82,60	74,10	8,10	10	14,35	0,193	0,097
H2	Hadžići	Pl.livada	74,64	74,10	0,50	27	15,30	0,693	0,348
H3	Hadžići	Pl.livada	75,18	66,00	8,70	32	15,04	0,906	0,457
H4	Hadžići	Bagrem	77,00	71,94	4,80	11	14,81	0,196	0,098
H5	Hadžići	Pl.livada	71,94	62,22	8,60	37	15,54	1,287	0,645
H6	Hadžići	Pl.livada	66,54	62,22	4,10	39	17,22	1,158	0,575
J1	Jablanica	Kes-lipa	71,40	68,16	3,08	34	15,84	1,207	0,600
J2	Jablanica	Bagrem	74,10	73,02	1,03	15	14,77	0,262	0,130
BK1	B. Krupa	Livadski	75,18	69,24	5,64	15	13,45	0,261	0,131
BK2	B. Krupa	Livadski	71,40	62,76	8,21	25	15,31	0,978	0,489
BK3	B. Krupa	Livadski	67,08	57,80	8,82	27	16,08	1,134	0,566
SM1	S. Most	Livadski	71,40	68,16	3,08	25	14,62	0,851	0,424
SM2	S. Most	Medljika	69,24	62,76	6,16	22	15,55	0,96	0,480
B1	Bužim	Bagrem	77,00	75,72	1,22	10	14,47	0,233	0,118
SM1	S. Most	Šumski	66,54	61,68	4,62	31	18,79	1,217	0,616
K1	Ključ	Šumski	68,70	65,46	3,08	30	14,59	1,153	0,575
K2	Ključ	Medljika	80,78	77,00	3,59	11	15,97	1,965	0,961
C1	Cazin	Livadski	76,26	68,70	7,18	28	16,57	1,038	0,517
K4	Ključ	Livadski	75,72	73,02	2,56	25	14,11	0,917	0,454
B2	Bužim	Kestenov	75,18	71,94	3,08	10	15,95	1,648	0,826
K5	Ključ	Šumski	64,38	58,44	5,64	38	14,66	1,309	0,653
K6	Ključ	Šumski	79,80	70,86	8,49	10	14,38	1,944	0,965
K7	Ključ	Bagrem	71,40	71,40	**	10	18,40	0,191	0,096
C2	Cazin	Kestenov	76,26	68,16	7,70	12	15,77	1,622	0,813

C3	Cazin	Kestenov	73,56	67,08	6,16	16	15,30	1,040	0,521
K8	Ključ	Bagrem	71,94	63,30	8,21	32	14,65	0,712	0,357
K9	Ključ	Bagrem	74,10	70,32	3,59	10	14,84	0,114	0,224
Srednja vrijednost			73,18	67,73	5,21	22,06	15,48	0,97	0,49
SD			4,20	5,08	2,57	10,04	1,16	0,55	0,27
Minimum			64,38	57,8	0,5	10	13,45	0,114	0,084
Maksimum			82,60	77	8,82	39	18,79	1,965	0,965

(*outlier, nije uključen u statističku analizu; ** podatak nije dostupan)

Nereducirajući disaharid (saharoza) mora se prethodno invertirati, odnosno hidrolizirati na reducirajuće monosaharide pomoću kiseline, nakon čega se ponovo određuju šećeri pomoću Luffovog reagensa. Na ovaj način dobiva se podatak o ukupnoj količini šećera u ispitivanom uzorku.

Metoda za određivanje redukujućih šećera opisana je u Pravilniku o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda, 2009 (Aneks II, odljeljak C). Princip ove metode zasniva se na redukciji Fehlingovog rastvora na temperaturi ključanja titracijom rastvorom reduciranih šećera meda uz korištenje metilen-plavog kao indikatora.

Određivanje saharoze je vršeno prema Pravilniku o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda (Aneks II, odljeljak D), a izračunava se kao razlika u sadržaju redukujućih šećera prije i poslije hidrolize, pomnožena sa faktorom 0,95.

Slobodna kiselost je određena titracijom standardnim rastvorom natrijum-hidroksida uz fenolftalein kao indikator.

Sadržaj vlage određen je gravimetrijski sušenjem na 100°C–105°C. Mjerenja su vršena na analitičkoj vagi Sartorius BP110S.

Elektroprovodljivost na 20°C je određena pomoću konduktometra (Eutech Instruments Con 110), ko-

risteći vodeni rastvor meda (količina meda ekvivalentna 20 g suhe materije medarastvorena u 100 ml destilovane vode).

Sadržaj mineralnih materija je određen u istom rastvoru, odmah nakon mjerenja elektroprovodljivosti, prebacivanjem u TDS način rada (Total dissolved solids) na Eutech Instruments – Cyberscan Con 11 instrumentu.

Rezultati i diskusija

Pregled rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja meda dat je u Tabeli 1. Rezultati su dobijeni iz 32 uzorka, od čega je 8 bilo bagemov med, 5 šumski med, 4 kestenov med, 7 livadski med, 4 med planinske livade, 1 med kesten-lipa i 3 medljike. Statistička analiza je pokazala da su rezultati imali normalnu distribuciju. Na osnovu dobijenih rezultata i kriterija datih u Tabeli 2, uzorci bagremovog meda Z4, H1, J2, B1, K7, K8 i K9 iako potiču sa različitih lokaliteta pravilno su deklarirani od strane proizvođača (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009; National Honey Board, 2007). Kao što se vidi iz dobijenih rezultata (Tabela 1), karakteriše ih mali iznos mineralnih materija a najveći od 0,357% zabilježen je u uzorku K8.

Table 2: Pregled specifikacija za fizičko-hemijske parametre kvaliteta meda

Parametar:	Ukupni šećeri (%)	Redukujući šećeri (%)	Saharoza (%)	Slobodna kiselost (mmol/kg)	Vlaga (%)	Electrical conductivity (mS/cm)	Mineral content (%)
Granične vrijednosti prema Pravilniku [9]:	Nije dato	Nektarski med: > 60% Medljikovac, miješani med: > 45%	Uopćeno: < 5% Bagrem i medljika: < 10 %	Uopćeno: < 50 mmol/kg Industrijski med: < 80 mmol/kg	Uopćeno: < 20% Vrijesak i industrijski med: < 23% Industrijski med od vrieska:	Nektarni med: < 0,8 mS/cm Medljikovac i med od kestena: > 0,8	Uopćeno: < 0,6 % Medljikovac: < 1,2%

Sadržaj saharoze u navedenim uzorcima bagremovog meda je bio manji od 10% i u skladu je sa propisima (Tabela 2). U livadskim uzorcima meda (Z2, H2, H3, H5, H6, BK1, BK2, BK3, SM1, C1 i K4) nađen je

znatno manji sadržaj mineralnih materija u poređenju sa sadržajem u medovima medljike. Električna provodljivost je kod većine uzoraka livadskih medova > 8 mS/cm međutim sve ostale dobijene vrijednosti

su u skladu sa karakteristikama polenskih (nektarnih) medova (Tabela 2). Na osnovu vrijednosti električne provodljivosti (Tabela 1) i propisanih graničnih vrijednosti (Tabela 2) moglo bi se reći da su uzorci meda Z2, H3, H5, H6, BK2, BK3, SM1, C1 i K4 medovi medljike, odnosno poliflorni medovi sa dominantnim osobinama medljike. U 6 uzoraka meda deklariranih kao livadski medovi, nađen je sadržaj saharoze >5% (H3, H5, BK1, BK2, BK3 i C1) što predstavlja odstupanje od propisanih vrijednosti za nektarne medove i pokazuje da se radi o medljikama (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009; National Honey Board, 2007). Uzorci deklarirani kao šumski medovi (Z3, SM1, K1, K5 i K6) prema dobijenim rezultatima predstavljaju medove medljike mješovitih šuma (Kurtagić i sur., 2015) i njihov sadržaj saharoze prema Pravilniku (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009) treba biti <10%, što je usklađeno sa specifikacijom. Med kesten-lipa je pogrešno deklariran od strane proizvođača, posjeduje specifične osobine boje i ukusa medljike ali je i miris vrlo neodređen, pa ga svi dobijeni rezultati (Tabela 1 i 2) svrstavaju u med medljike. Medovi kestena (Z5, B2, C2 i C3) prema svim dobijenim rezultatima (Tabela 1) su ispravno deklarirani i odličnog su kvaliteta. Uzorci Z5, C2 i C3 imaju veći sadržaj saharoze od propisa (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009). Rezultati za medljike (Tabela 1) su u korelaciji sa propisima, osim ukupnog šećera u uzorku Z1 koji je statistički outlier i kao takav predstavlja grubu grešku. Uzorci meda Z1, H1 i K2 imaju visok sadržaj šećera, mali sadržaj vode i visok sadržaj mineralnih materija te shodno svim ostalim rezultatima predstavljaju uzorke meda visokih kvaliteta. Shodno njihovih ukupnim karakteristikama ovi medovi bi mogli imati neograničeno trajanje uz propisane uslove čuvanja. Uzorci sa sadržajem saharoze između 5% i 10% predstavljaju medove koji nisu dovoljno precizno deklarirani a najvjerojatnije se radi o medovima medljike. Detaljnija laboratorijska istraživanja kao što su polenska analiza, određivanje hidrosimetilfurfurala i sl. bi mogla dati odgovor na ova pitanja.

Sadržaj reducirajućih šećera u nektarnim medovima (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009) treba općenito biti iznad 60%, međutim izmjerena vrijednost u uzorku BK3 je niža od propisane što također predstavlja pogrešno deklariranje. Naime, najvjerojatnije se radi o tome da je pčelinja paša bila mješovita, odnosno da je u približnom odnosu bila zastupljena medljika i nektar, pa je tačnije deklarirati ovaj med kao medljiku. Sadržaj vlage propisan Pravilnikom (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim

proizvodima, 2009) kao i Direktivom 2001/110/CE (EU Council Directive, 2002) treba biti niži od 20%, osim nekih vrsta meda (Tabela 2) a dobijeni rezultati (Tabela 1) od 13,45% do 18,79%, su u skladu sa navedenim granicama. Dobivene vrijednosti za sadržaj vlage ukazuju na dobar kvalitet meda, med koji nije sklon fermentaciji, kvarenju i gubitku ukusa. Slobodna kiselost treba biti manja od 50mmol/kg. Rezultati su imali vrijednosti u području od 10 mmol/kg do 39 mmol/kg. Svi uzorci su bili u skladu sa granicama datim u Pravilniku (Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima, 2009; EU Council Directive, 2002). Bagremov med je imao najnižu kiselost (5 uzoraka bagremovog meda su imali vrijednost 10 mmol/kg, 2 su imala 11 mmol/kg i 1 uzorak je imao 15 mmol/kg). Niske vrijednosti kiselosti za bagremov med su dobijene i u drugim objavljenim studijama (Popek, 2002; Lazarević sur., 2012).

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da proizvođači meda u BiH u većini slučajeva pravilno deklariraju medove bez obzira na geografsko porijeklo ili vrstu meda. U ovoj studiji, 7 uzoraka od ispitanih 32 (22%) je bilo pogrešno deklarirano. Povišen sadržaj saharoze u nekim medovima može biti rezultat pogrešnog deklariranja, npr. kako je nađeno u 6 od 11 slučajeva za livadske medove ili broj izvršenih testiranja nije bio dovoljan da se sa potpunom sigurnošću može utvrditi vrsta meda.

Shodno dobijenim rezultatima može se zaključiti da medovi proizvedeni u BiH u sezoni 2015. godine posjeduju visoke kvalitete i kao takvi su veoma preporučljivi za konzumaciju jer posjeduju visok sadržaj redukujućih šećera, mineralnih materijai relativno mali sadržaj vode.

Literatura

1. Abeshu, M.A., & Geleta, B. (2016): Medicinal uses of honey. *Biology and Medicine*, 8(2), 1.
2. Alison, B., McCalum, B. (2010): *Keeping Bees And Making Honey* (Croatian translation), VBZ Ltd, Zagreb, Croatia.
3. Ceriello A. (2008): Possible role of oxidative stress in the pathogenesis of hypertension, *Diabetes Care*, 1 Suppl 2:S181-4.
4. Codex Alimentarius Commission. (2003): Revised Codex Standard for Honey, Codex STAN 12-1981, Rev.1 (1987), Rev.2 (2001); Approved by the National Honey Board.
5. Marghitas, L.A., et al (2009): Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys

- from Romania, Food Chemistry, 112(4): 863–867.
6. Sant'Ana, L.D.O., Sousa, J.P., Salgueiro, F.B., Lorenzon, M.C.A., & Castro, R.N. (2012): Characterization of monofloral honeys with multivariate analysis of their chemical profile and antioxidant activity. Journal of food science, 77(1).
 7. Stefanović, V., et al (1983): Ekološko–vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine, Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebno izdanje br. 17.
 8. Anupama, D., Bhat, K.K., & Sapna, V.K. (2003): Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey. Food Research International, 36(2), 183-191.
 9. Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima (2009): Sl.Glasnik BiH 37/09.
 10. Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda. (2009): Sl.Glasnik BiH 37/09.
 11. Popek, S. (2002): A procedure to identify a honey type, Food Chemistry, 79(3): 401-406.
 12. Lazarević, K.B. et al (2012): Characterisation of Serbian unifloral honeys according to their physicochemical parameters, Food Chemistry, 132(4):2060–2064.
 13. National Honey Board (2007): Honey-Health and therapeutic qualities. Longmont, The National Honey Board: <http://www.biologi.qnl/UserFiles/Compendium%20Honey%202002.pdf>.
 14. Kurtagić, H. et al (2015): Determination of Rutin, Quercetin, Naringenin and Hesperetin in the Honey from Bosnia and Herzegovina (B&H) in Relation to the Composition of Pollen, Journal of Environmental Science and Engineering, 4(12): 615 – 622.
 15. EU Council Directive (2001/110/EC) of 20 December 2001 Relating to Honey. (2002): Official Journal of the European Communities L 10: 47-52.

QUALITY DETERMINATION OF HONEY PRODUCED IN BOSNIA AND HERZEGOVINA (B&H) BASED ON PHYSICO-CHEMICAL DATA

Harun Kurtagić^{1*}, Erna Skenderović²

¹Federal Institute for Agriculture Sarajevo, Butmirska cesta 40, 71210 Ilidža, BiH

²Institute for Accreditation of Bosnia and Herzegovina, Hamdije Čemerlića 2, 71 000 Sarajevo, BiH
harun.kurtagic@fzpz.gov.ba;

Summary

Introduction: It could be said that the honey quality becomes more threatened with civilization development, due to increase of environment pollution and at the same time due to appearance of new diseases of honeybees. With growing human population on Earth, the needs for food are increasing, which is directly connected to apiculture production, knowing that bees (*Apis mellifera*) are the main pollinators for about 80% of plants important for food production. Bees can only produce natural honey but artificial and adulterated honeys can be found on the market. The criteria for basic quality assessment characteristics of honey is defined in Codex Alimentarius and international standards.

The aim of the study: The aim of this study was to investigate whether characteristics of honey produced in B&H meet the quality described in the Rules of honey and other bee products (Official Gazette of B&H, no. 39/07).

Materials and Methods: During the honey-harvesting season in the year of 2015, honey samples from different areas of B&H were collected from the producers. Tested physico-chemical characteristics were in line with national legislation in B&H and other published papers. Tests were performed in duplicates, and the results are presented as averages. Test results were obtained from 32 samples, out of which 8 were acacia honey, 5 were forest honey, 5 were chestnut honey, 7 were meadow honey, 4 were mountain meadow honey, 1 was chestnut-lime honey and 3 were honeydew.

The results and discussion: Total sugar content was from 66,54% (meadow and forest honey) to 96,24% (honeydew), reducing sugars content was from 58,44% (forest honey) to 77,0% (acacia honey), moisture content was from 13,45% (meadow honey) to 17,22% (mountain meadow honey), mineral content was from 0,097% (acacia honey) to 0,965% (honeydew). Quality assessment characteristics of tested honeys were within producer's specifications.

Conclusion: Obtained results showed that the quality of honey produced in B&H in the year of 2015 has high quality and as such, it is highly recommended for use.

Keywords: honey, meadow honey, acacia honey, chestnut honey, honeydew, sugar content

ENZIMSKE AKTIVNOSTI U MEDU

Benjamin Čaušević^{2*}, Benijamir Haurdic¹, Midhat Jašić², Meho Bašić²

¹Institut za zdravlje i sigurnost hrane Zenica, Fra Ivana Jukića br.2 ,72000 Zenica ,BiH (* Student postdiplomskog studija Upravljanje kvalitetom i sigurnosti hrane na Tehnološkom fakultetu u Tuzli e mail: benjamin.causevic@live.com)

²Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Univerzitetska br.8, 75000 Tuzla, BiH

Sažetak

Uvod: Med je dominantno ugljikohidratna hrana sa oko 88-93 % šećera, 14-18% vode te 1-5% biološki aktivnih komponenti. Sastojci koji med čine ljekovitim i često daju snažan uticaj na zdravlje su biološki aktivne komponente. Posebno značajnu grupu iz sastava aktivnih komponenti čine enzimi. Med se često pominje u kontekstu sadržaja enzima zbog njihovog uticaja na organoleptička svojstva, tako i utjecaj takvog meda na zdravlje ljudi.

Cilj rada: Cilj i zadatak rada je bio prikupiti stručne i naučne informacije koji opisuju enzime u medu te načiniti njihov pregled i pojasniti funkcije.

Rezultati: U medu su prisutne različite vrste enzima od kojih su najznačajniji dijastaza (α -, β -, γ -amilaza), invertaza, kisela fosfataza, katalaza, glukooksidaza i drugi. Aktivnost dijastaze je ključna u analizi kvaliteta, određivanju svježine, uslova proizvodnje i skladištenja meda. Dijastaza se najčešće analizira u medu. Ako je med krivotvoren dodavanjem invertnog šećera, hidroliziranog skroba ili visokofruktoznog sirupa (HFCS) dolazi do smanjenja vrijednosti dijastaze. Invertaza je enzim koji hidrolizira saharaozu na glukozu i fruktozu, a porijeklo mu je iz nektara i pčelinjih enzima. Invertaza se smatra odgovornom za hemijske reakcije tokom sazrijevanja nektara i nastanka meda. Kisela fosfataza se uglavnom nalazi u polenu, ali je i sastavni dio nektara. Najviše je ima u fermentiranom medu. Aktivnost joj zavisi od pH vrijednosti, odnosno ako je veća pH to je veća i aktivnost kisele fosfataze. Katalaza razgrađuje vodikov peroksid i smanjuje baktericidno dejstvo meda, a glukooksidaza potiče od pčela, dovodi do oksidacije glukoze u nezrelom medu. U medu su prisutni i različiti proteolitički enzim kao što su tripsin, kimotripsin, elastaza i dr.

Zaključak: Enzimi imaju nekoliko značajnih funkcija, a to su očuvanje organoleptičkih svojstava i svježine meda, očuvanje konzistencije meda. Osim toga zahvaljujući enzimima med ima antimikrobna, antiupalna i antioksidativna svojstva.

Ključne riječi: Med, enzimi, biološki aktivne komponente.

1. UVOD

Enzimi kataliziraju veliki broj reakcija koje se odvijaju u medu za vrijeme zrenja, odnosno procesu pretvorbe nektara u med. Enzimi su po svom sastavu ili čisti proteini ili sadrže proteinski udio. Nепroteinsko hemijsko jedinjenje vezano za protein (aminokiselinu) naziva se kofaktor. Proteinska komponente se još naziva apoenzim. Te dvije komponente kada se udruže (holoenzim) postaju djelotvorne i mogu obavljati svoju funkciju.

Za katalitičku aktivnost enzima nije neophodan cjelokupni peptidni lanac. Dio molekule enzima koja neposredno učestvuje u vezivanju supstrata naziva se aktivni centar. Sastavljen je iz malog broja funkcionalnih grupa, a ukoliko se radi o proteid-enzimu, u sastav aktivnog centra ulazi i kofaktor odnosno koenzima (Jašić, 2009).

Međunarodne unije biohemičara i mikrobiologa su

objavile šest kompletnih izdanja nomenklature enzima. Još 1950. god. je primjećeno da u nomenklaturi enzimologa postoji odsustvo vodećih autoriteta, iako je već prilično veliki broj enzima bio poznat, a njihova primjena se počela koristiti rapidno. Imenovanje enzima bilo je individualno od strane onih koji su ih otkrili, pa se dešavalo da jedan enzim imao više različitih imena. Zbog toga je 1955. god. Generalna skupština međunarodnog udruženja biohemičara uspostavila međunarodnu nomenklaturu za enzime. Ovaj korak je poduzet zajedno sa IUPAC-om. Tako da je do danas uspostavljena kvalitetna nomenklatura kojom se identificiraju enzimi. Enzimi se klasificiraju na osnovu reakcija koje kataliziraju. Koristi se brojni sistem koji je definirala Komisija za enzime. Sastoji se od četiri cifre koje identificiraju enzim. Prva cifra identificira klasu enzima. Druga cifra identificira pod klasu ako enzim nije prisutan u prvoj glavnoj klasi. Treća cifra identificira pod klasu enzim. Četvrta cifra

identificira specifične enzime i oni su jedinstveni za svaku poznatu enzimsku reakciju. (Jašić, 2009) Enzimi se po građi dijele na proste i složene, a prema načinu djelovanja endogeni i egzogeni. Kod skladištenja i prerade voća i povrća veoma važnu ulogu igraju enzimi klase hidrolaze (lipaze, invertaza, tanaza, klorofilaza, amilaza i celulaza) i oksidoreduktaze (peroksidaze, tirozinaze, katalaze, askorbinaze). Enzimi imaju nekoliko značajnih funkcija, a najznačajnije su očuvanje organoleptičkih svojstava, i svježine meda i konzistencije meda. Zahvaljujući enzimima med ima antimikrobna, antiupalna i antioksidativna svojstva. Visok sadržaj prostih šećera, oksidativni enzimi i nizak pH čine med sredinom u kojoj je razvoj i djelovanje većine mikroorganizama drastično umanjena.

2. ENZIMI U MEDU

Med sadrži sljedeće vrste enzima: invertazu, dijas-tazu (amilaza), gluko-oksidazu, katalazu, kiselu fos-fatazu, peroksidazu, polifenol-oksidazu, esterazu, inulazu i proteolitičke enzime. Neki enzimi vode porijeklo od pčela koje one dodaju u med prilikom prerade nektara, a ostali potiču iz peludi, nektara ili čak ponekad iz kvasaca i bakterija prisutnih u medu (White i sar., 1964).

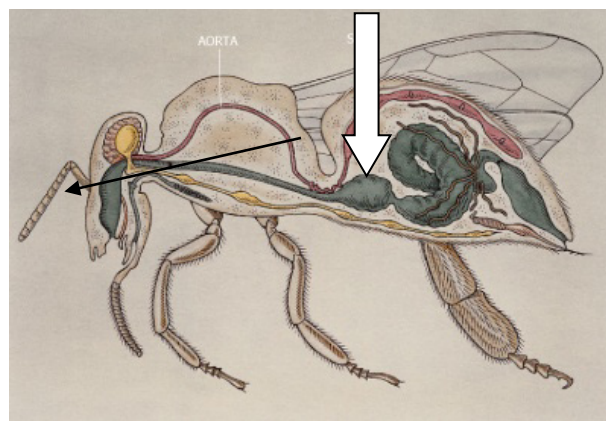
Dio enzima vodi porijeklo od pčela najčešće iz med-nog mjehura pčele. Medni mjehur pored skladištenja nektara ima ulogu u lučenju enzima i započinjanju fermentacije meda. Kada pčele donesu ovu supstan-ceu leglo ona već sadrži enzim.

Aktivnost pojedinih enzima, odnosno njihov sadržaj u medu ukazuje na postupak nastanka proizvoda, ali i o njegov način i uvjete skladištenja kao što su: temperatura, termička obrada za različite namjene (smanjenje viskoznosti, sprečavanje kristalizacije, uništavanje pojedinih mikroorganizama). Temperatura uveliko utiče na smanjenje koncentracije dijas-taze, a povećanje koncentracije hidroksimetilfurfurala (HMF).

Dejstvom enzima gluko-oksidaze nastaje vodonik peroksid, jedinjenje koje ima ulogu u antimikrob-nom djelovanju meda. Na aktivnost gluko-oksidaze negativno utiču svijetlost i toplota. Kako je jedinu razliku u hemijskom sastavu između patvorenog meda čini sadržaj enzima i neperoksidnih supstan-ci (fenola, flavonoida, drugih organskih jedinjenja), kojih u vještačkom medu nema, ova jedinjenja zaslužna su za veću antimikrobnu aktivnost prirod-nih medova.

Za vrijeme čuvanja se povećavaju vrijednosti nega-tivne optičke aktivnosti, a kiselosti neznatno, verovat-

no zbog enzimskog produkovanja kiselina. Čuvanje meda je praćeno i smanjenjem aktivnosti enzima. Na stepen inaktiviranja enzima utiču mnogi činioci, ali su od najvećeg značaja temperatura i dužina čuvanja. Pri većem sadržaju vode i nižim vrijednostima kise-losti (pH), aktivnost enzima se više smanjuje. Zbog toga su za svaku vrstu meda promjene različite. Na-jveće smanjenje enzima za vrijeme čuvanja na tem-peraturi 15-25°C se zapaža kod dijas-taze, katalaze i kisele fosfataze, dok su invertaza i esteraza stabilnije. Za pojedine vrste meda inaktivacija je različita čak i ako su jednog istog biljnog porijekla.



Slika 1. Medni mjehur pčele (Apikultura, 2017)

Medni mjehur je privremeno skladište za slatku hranu (najčešće nektar), zapremine više od 50 mm³. U njemu se ne odvija probava, jer ne izlučuje probavne sokove. Pčela tijekom sakupljanja nektara, dio hrane propušta kroz medni mjehur u srednje crijevo radi potrebe organizma, a ostali dio odnosi u košnicu na daljnju preradu u konačni proizvod – med (Apikultura, 2017).

Sadržaj iz mednog mjehura predaju mladim pčelama radilicama (8 do 10 pčela). Na taj način, sadržaj mednog mjehura jedne izletnice se podijeli u pčelinjem društvu između 50-tak pčela radilica. Svaka od pčela radilica primljeni sadržaj ubacuje u svoj medni mjehur kako bi ga pomešala sa svojim enzimima, i naizmjenično izbacuje iz mednog mjehura u prostor između rilce i donjeg dela glave i uvlači natrag u medni mjehur. Pri naizmjeničnom izbacivanju i uvlačenju u medni mjehur, sadržaj mednog mehura mješa se sa sekretom izlučenim iz ždrelna (mliječne) žlijezde. Nektar u ovom procesu prolazi kroz velike hemijske promjene koje izazivaju enzimi (Pčelarstvo, 2010).

Enzimi su vrlo značajne komponente meda budući da se njihova aktivnost smatra pokazateljem kakvoće, stepena zagrijavanja i trajnosti te čuvanja

meda .Enzimi zajedno sa proteinima daju medu karakteristična svojstva koja se umjetnim putem ne mogu proizvesti niti nadomjestiti.

Tabela 1 Najvažniji enzimi prisutni u medu (Veterinarski zavod Bihać, Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb, 2013)

Naziv enzima	Funkcija
Invertaza	Razgrađuje saharozu na glukozu i fruktozu (invertni šećer) uz nastajanje manjih količina kompleksnih šećera
Dijastaza	Razgrađuje škrob na druge ugljikohidrate
Glukoza oksidaza	U oksidativnoj reakciji prevodi glukozu u glukolakton
Kisela fosfataza	Hidrolizira estere fosfatne kiseline
Proteaza	Hidroliziraju proteine i polipeptide na manje peptide
Esteraza	Hidrolizira esterske veze
β -glukozidaza	Prevodi β -glukane u oligosaharide i glukozu

2.1. Invertaza

Invertaza je enzim koji potiče iz hipofaringealnih žlijezda kod pčela i katalizira najvažniju reakciju u pretvorbi nektara u med, a to je hidroliza saharoze na glukozu i fruktozu. Sadržaj invertaze varira zavisno od porijekla meda, starosti pčela, stanja košnice kao i utjecaja okoline. Proizvodnja meda je zahtjevan proces, gdje se između ostalog mora paziti na temperaturu. Promjene teku od trenutka kada je nektar uzet iz cvijeta, pa čak i poslije istresanja zrelog meda iz poklopljenih ćelija mednog saća. Pošto pčele sabiračice, u povratku s paše, uđu u košnicu, one doneseni nektar predaju kućnim pčelama koje nastave sa zrenjem meda. U ovom procesu se smanjuje procenat vode na 15 do 20 odsto. Djelovanje invertaze može biti usporeno ako je u pitanju veoma intenzivna paša, pa su kućne pčele prosto „zatrpane“ novounešenim nektarom. Ovo se može desiti kada je u pitanju bagrem, ali pretvaranje saharoze u proste šećere će biti samo produženo za nekoliko nedjelja ako se med bude držao na temperaturi od 24-27°C. Međusobni omjer raznih vrsta šećera u medu zavisi o izvoru, odnosno cvjetnoj paši a donekle i o samom enzimu. Zreli med obično nema više od 2% saharoze, zato jer enzim invertaza rastavlja saharozu na jednostavne šećere. Enzim invertaza nastavlja svoje djelovanje u medu i poslije vrcanja, ako grijanjem meda ili kakvim drugim postupkom nije bio uništen, tako da stajanjem med zrije, tj. ima sve manje saharoze (Persano, 1995)

Aktivnost invertaze je jedan od pokazatelja u kakvom temperaturnom režimu je bio med tokom proizvodnje, ali i skladištenja. Aktivnost invertaze se predstavlja kao „broj invertaze“ ili „jedinica invertaze“. Broj invertaze je količina saharoze u gramima, koji hidrolizira u 100 grama meda (1 IN=7.344732 IU kg⁻¹). Prema europskoj komisiji broj invertaze ne smije biti veći od 10 IN. Jedinica invertaze je mikromol substrata koji hidrolizira u toku jedne minute (Serra, 2000)

2.2. Dijastaza

Dijastaza je enzim koji se u medu sastoji od α -amilaze, koja razlaže škrob na dekstrine i od β -amilaze koja ga razlaže na maltozu.

Svojstva ovog enzima su detaljno proučena, ali njegova uloga u zrenju medanije razjašnjena. Njezina aktivnost predstavlja jedan od glavnih parametara u određivanju intenziteta zagrijavanja meda tokom prerade i skladištenja. Većina europskih pravilnika pa tako i bosansko-hercegovački Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda (Službeni glasnik 37/09), propisuje određivanje aktivnosti dijastaze kao jedan od parametara procjene kakvoće meda te se u tu svrhu određuje u rutinskoj kontroli kakvoće meda kao i u brojnim znanstvenim istraživanjima.

Kao i ostali enzimi i dijastaza je osjetljiva na toplotu, a pošto je lako mjerljiva, služi za određivanje stepena do koga je med oštećen zagrijavanjem.

Prema postojećim podacima kod čuvanja meda na 30°C u toku 200 dana dolazi do razaranja dijastaze za jednu polovinu. Znači da pored zagrijavanja, i dužina čuvanja meda na višim temperaturama može uticati na sadržaj dijastaze (Babacan i sar., 2005)

U zavisnosti od porijekla meda varira i sadržaj dijastaze, tako na primjer, med od citrusa i bijele djeteline imaju mali sadržaj dijastaze dok najveću vrijednost dijastaze ima med od heljde. Na sadržaj dijastaze utiču i drugi faktori kao što su vrijednost pH, količina nektara, i ishrana pčela. Kontrolom pH vrijednosti se može postići optimalna aktivnost dijastaze, gdje se optimum pH kreće u rasponu od 4,6-5. Dijastaza je neaktivna pri pH vrijednosti manjoj od 3,9, a može biti stabilna i pri pH 7-8. Ukoliko se med kombinuje sa hranom koja sadrži puno škroba dijastaza se može inaktivirati dodatkom sastojaka koji povećavaju aciditet (Esti i sar., 1996)

Prema pravilniku Međunarodne komisije za med, a i prema Pravilniku o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda aktivnost dijastaze se mjeri prema Shade-u i prema Phadebas-u.

Princip metode po Shade-u se zasniva na hidrolizi 1% rastvora škroba enzimom iz 1 g meda u toku jednog sata na temperaturi 40°C (MVP BiH, 2009).

Prema Phadebas-u jedinica dijastazne aktivnosti, Gothe jedinica, predstavlja količinu enzima koja pretvori 0,01g škroba do krajnjeg produkta(dekstrin i maltoza) u toku jednog sata na 40°C.

Pravilnik o medu propisuje aktivnost dijastaze (po Schadeu) najmanje 8, odnosno za medove siromašne dijastazom najmanje 3 jedinice uz uslov da tada udio HMF-a(hidroksimetilfurfural) ne smije biti veći od 15 mg/kg (MVP BiH, 2009).

2.3. Gluko-oksidaza

To je enzim čije porijeklo u medu potiče od pčela. Postoje dokazi da postoje dvije varijante ovog enzima koji dolaze iz različitih dijelova pčele, što objašnjava da različitu osjetljivost gluko oksidaze na temperaturu i svijetlost. Glukoza oksidaza može imati porijeklo i od gljivice, na primjer, *Aspergillus niger* pa može dospjeti u med. Kao invertaza i dijastaza ovaj enzim igra ulogu u zrenju meda u saću košnice. Glukoza-oksidaza je najkativnija u razrijeđenom i nezrelom medu, te onda kada je sadržaj šećera 25-30%. Glukoza oksidaza oksidativnoj reakciji prevodi glukozu u glukonolakton koji prelazi u glukonsku kiselinu i vodikov peroksid.

Glukonska kiselina je glavna kiselina u medu i u većini slučajeva doprinosi aciditetu meda. Vodikov peroksid se brzo razloži na vodu i kisik, a njegova proizvodnja i razgradnja traju sve dok se nektar pretvara u med. Dugo stajanje meda povećava koncentraciju vodikovog peroksida. Zahvaljujući vodikovom peroksidu med ima antimikrobno dejstvo. Glukoza-oksidaza je aktivna u nektaru, ali u medu postaje inaktivna. Međutim može se ponovo aktivirati razblaživanjem meda. Osjetljiva je na temperaturu i svijetlost. Aktivnost glukoza oksidaze se mjeri u gramima i predstavlja količinu glukoze koja hidrolizira u 100 grama meda u periodu od jedan sat na temperaturi 40°C.(Mahmoud, 2006)

2.4. Katalaza

Enzim katalaza izvršava razgradnju vodonik-peroksida na vodu i kiseonik. Njeno prisustvo u medu uzrokovano je količinom polena u medu, koji predstavlja glavni izvor ovog enzima. Količina vodonik-peroksida u medu uslovljena je odnosom koncentracija enzimaglukoza oksidaze i katalaze. Što je viša koncentracija katalaze niža je koncentracija vodonik peroksida u medu, i obrnuto, što je

viša koncentracija glukoza-oksidaze viša je koncentracija vodonik-peroksida u medu. Zbog toga količina katalaze i glukoza oksidaze direktno utiče na antibakterijski potencijal meda. Katalaza je izgrađena iz četiri podjedinice (tetramer), pri čemu svaka podjedinica sadrži jednu molekulu. Prisutan je kod gotovo svih organizama, od mikroorganizama, biljaka, životinja do čovjeka. Ovaj je enzim široko rasprostranjen kod čovjeka, posebno u stanicama jetre u peroksisomima i crvenim krvnim zrnima. (White i sar.,1963). Osnovna uloga ovog enzima je razgradnja vodikovog peroksida u kisik i vodu.

Kvantitativno određivanje aktivnosti katalaze zasnovano je na reakciji vodonik-peroksida koji ostaje nerazložen posle dejstva katalaze, sa kalijum permanganatom uz obrazovanje slobodnog kiseonika.

2.5. Beta-glukozidaza

Beta-glukozidaza je poznata kao gentiobiasa, celobiasa, emulzin, elateraza, aril-beta-glukozidaza, beta-D-glukozidaza, beta-glukozidna glukohidrolaza, arbutinaza, amigdalinaza, p-nitrofenil beta-glukozidaza, prajmeverozidaza, amigdalaza, linamaraza, salicilinaza, beta-1,6-glukozidaza je enzim sa sistematskim imenom beta-D-glukozid glukohidrolaza. Enzim glukozidaza je sveprisutan i pojavljuje se u svim živim bićima, a odgovorni su za hidrolizu kratkolančanih oligosaharida i celuloze. Ovaj enzim katalizuje sljedeću hemijsku reakciju hidroliza terminalnih, neredukujućih beta-D-glukozilnih ostataka sa odvajanjem beta-D-glukoze. Ovaj enzim ima široku specifičnost za beta-D-glukozide (Chinchetru i sar., 1989)

2.6. Kisela fosfataza

Fermentacija meda povezana je sa koncentracijom kisele fosfataze. Ima je u polenu, ali se nalazi i u nektaru. Dokazano fermentirani med sadrži veću koncentraciju kisele fosfataze od nefermentiranog meda. Medovi s morskih prostora imaju veći sadržaj kisele fosfataze od kontinentalnih. pH vrijednost meda, pokazalo se, ima uticaj na sadržaj kisele fosfataze, odnosno što je veći pH to će biti veći sadržaj kisele fosfataze. Optimalna pH vrijednost joj je između 5.0-5.6.

Fosfataza je enzim koji uklanja fosfatnu grupu sa svog supstrata hidrolizom monoestara fosforne kiseline u fosfatni jon i molekul sa slobodnom hidroksilnom grupom (AlonsoTorre, 2006).

Ova reakcija je u direktnoj suprotnosti sa reakcijama fosforilaza i kinaza, koje dodaju fosfatne grupe na

njihove supstrate koristeći energetske molekule kao što je ATP. Fosfataza prisutna kod mnogih organizama je alkalna fosfataza. Proteinska fosforilacija je veoma česta i važna forma reverzibilne proteinske posttranslacione modifikacije (PTM). Smatra se da do 30% svih proteina podleže fosforilaciji. Proteinske kinaze (PK) su efektori fosforilacije i katalizuju transfer γ -fosfata sa ATP na specifične aminokiseline na proteinima (Zhang, 2002).

2.7. Polifenoloksidaza

Polifenoloksidaz pripada tirozinazi (monofenol mono oksigenaza; polifenoloksidaza, kateholoksidaza, kisik oksidoreduktaza). Sadrži bakar kao prostetsku skupinu, a poznat je pod drugim imenima kao npr. katehol oksidaza, o-difenolaza, fenolaza i polifenoloksidaza (PPO). Tirozinaza je široko zastupljen enzim koji ima ključnu ulogu u biosintezi melanina i ostalih polifenolnih spojeva. Ovaj enzim katalizira ortohidroksilaciju monofenola do o-difenola (Jašić, 2009).

2.8. Esteraza

Esteraze su hidrolazni enzimi koji razgrađuju estere u kiseline i alkohole, u hemijskoj reakciji sa vodom – hidrolizi. Postoji širok spektar različitih esteraza koje se međusobno razlikuju po specifičnosti supstrata, proteinskoj strukturi i biološkoj funkciji.

2.9. Proteaze

Proteazepotiču od pčela, poznate i kao peptidaze ili proteinaze – su svi oni enzimi koji kataliziraju proteolizu, to jest, kataboliziraju razgradnju proteina, hidrolizom peptidnih veza koje povezuju aminokiseline u polipeptidnom lancu. Proteaza su uključene u razgradnju dugih proteinskih lanaca u kraće fragmente, razdvajanjem peptidnih veza u lancu aminokiselinskih ostataka.

Proteolitički enzimi u vrlo malim količinama i koji nisu dovoljno dobro istraženi u medu su: elastaze, tripsin i kimotripsin

Elastazerazlažu elastin, u elastičnim vlaknima, zajedno sa kolagenom, koji određuje mehanička svojstva vezivnog tkiva. Oblik neutrofila razlaže vanjske membrane proteina A (OMPA) E. coli i drugih Gram negativnih bakterija. Elastaza također ima važnu imunološku ulogu jer cijepa Shigella faktor virulencije. Ovo se postiže kroz kidanje peptidnih veza u ciljnom proteinu. Specifične peptidne veze se razlažu na karboksilnoj strani malih, hidrofobnih

aminokiselina, kao što su glicin, alanin i valin.

Tripsincijepa peptidane lance uglavnom na karboksilnoj strani aminokiselina lizin ili arginin, osim kada je praćen prolinom. Koristi se za brojne biotehnoške procese. Takvi procesi se obično nazivaju tripsini ili proteoliza tripsinizacija, a proteini koji su tretirani tripsinom kaže se da su tripsinizirani. Kimotripsin nastaje djelovanjem tripsina na tripsinogen A i B. Razgrađuje peptidne veze u denaturiranim bjelančevinama.

3. ZAKLJUČAK

Med sadrži enzime koji su, između ostalog, zaduženi za pretvorbu nektara i mediljkovca u krajnji produkt med.

Enzimi su kompleksni proteini koji su katalizatori skoro svih biohemijskih reakcija. Njihovo porijeklo može biti od pčela koje ih tokom prerade nektara ih unesu u med, od polena, od nektara i od nekih mikroorganizama. Enzimske reakcije u nektaru i u periodu sazrijevanja meda doprinose jedinstvenom karakteru i funkcionalnosti meda, koje se ne mogu vještački proizvesti niti nadomjestiti.

Med sadrži dijastazu, invertazu, gluko-oksidadu, katalazu, kiselu fosfatazu, peroksidazu, polifenoloksidazu, esterazu, inulazu i proteolitičke enzime.

Aktivnost dijastaze predstavlja jedan od glavnih parametara u određivanju intenziteta zagrijavanja meda tokom prerade i skladištenja. Invertaza ima glavnu ulogu u biohemijskim procesima pri preradi nektara, kao i kod promjena na ugljikohidratima tokom čuvanja meda.

Med dokazano ima antimikrobno djelovanje i može se koristiti čak za njegu rana i opekotina, što se prvobitno mislilo da je zbog visokog osmotskog pritiska u medu. Kasnije se ustanovilo da ta svojstva potiču od enzima glukooksidaze koja pretvara glukozu u glukonolakton koji se pretvara u glukonsku kiselinu i vodonik peroksid koji ima antimikrobno djelovanje. Aktivnost katalaze raste za vrijeme fermentacije.

Med sadrži i enzime koji hidroliziraju estere fosfatne kiseline-fosfataze (kisela fosfataza).

Svi enzimi se gotovo gube tokom visoke temperature. Zbog navedenih svojstava vrši se analiza enzima u medu na osnovu čega se može otkriti način skladištenja određene vrste meda.

Literatura

Alonso-Torre SR (2006). Evolution of acid phosphatase activity of honeys from different climates. Food Chemistry

97 :750–755

Apikultura; Krvozilni sustav pčele preuzeto 10.08.2017. god sa: [http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/04/1631621035/krvozilni-sustav.html#gallery\[1367744226\]/0/](http://blog.dnevnik.hr/apikultura/2013/04/1631621035/krvozilni-sustav.html#gallery[1367744226]/0/)

Babacan S ,Arthur G (2005). Purification of Amylase from Honey. *Journal of Food Science*, 6:1625-30.

Esti, M, Panfili, G, Marconi, E, Trivisonno M C (1996) Valorization of the honey from Molise region through physico-chemical, organoleptic and nutritional assessment. *Food Chem.* 58: 125-128

Chinchetru M., Cabezas JA , CalvoP (1989). Purification and characterization of a broad specificity β -glucosidase. *Int. J. Biochem.* 21: 469–476.

JašićM (2009) , Enzimi u hrani. preuzeto 21.07.2017 sa: <http://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/enzimi-hrani>

Mahmoud A , Owayss A (2006). A modified method to determine hydrogen peroxide activity as a criterion for bee honey quality. *Annals of Agric Sci., Moshtohor*, 4: 1629 – 1639.

MPV (2009) Ministarstvo vanjskih poslova BiH, Pravilnik o metodama za određivanje kvaliteta meda preuzeto dana 21.07.2017sa :<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bih148621.pdf>

Pčelarstvo(2010), Agroklub preuzeto 21.07.2017 sa: <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/pčelarstvo/>

Persano Oddo L ., Pulcini P (1999): A scientific note on the Phadebas method for honeys with low enzyme content. *Apidologie*, 30: 347–348.

Serra J, Soliva M, Muntane J (2000) , Invertase activity in fresh and processed honeys. *Journal of the Science of Food and Agriculture*; 80:507-512.

Vahčić N, Matković D Kemijske, fizikalne i senzorske značajke meda preuzeto 21.07.2017 sa: <http://www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Prehrana-i-biotehnologija/kemijske-fizikalne-i-senzorske-znaajke-med.html>

Veterinarski zavod Bihać, Prehambeno Biotehnoški fakultet Zagreb(2013). O medu. IPA prekogranični program Bosna i Hercegovina – Hrvatska 2007 – 2013.

White J W Jr, Kushnir, I, Subers M H (1964). Effect of storage and processing temperature on honey quality. *Food Technol.* 4: 154-156

White JW, Subers MH, Schepartz AJ (1963) The identification of inhibine, the antibacterial factor in Zhang ZY (2002) Protein tyrosine phosphatases: structure and function, substrate specificity, and inhibitor development . *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 42: 209— 34.

ENZIMATIC ACTIVITIES IN HONEY

Benjamin Čaušević^{1*}, Benijamir Haurdic¹, Midhat Jašić², Meho Bašić²

¹Institute for Food Safety and Health Zenica, Fra Ivana Jukića 2, 72000 Zenica, Bosnia and Herzegovina (* Postgraduate Study of Food Quality and Safety Management at the Faculty of Technology in Tuzla e mail: benjamin.causevic@live.com)

²University of Tuzla, Faculty of Technology, University No. 8, 75000 Tuzla, BiH

Abstract

Introduction: Honey is predominantly carbohydrate food with about 88-93% sugar, 14-18% water and 1-5% biologically active components. Ingredients that make honey healthful and often give a strong health impact are biologically active components. A particularly important group of active ingredients are enzymes.

Honey is often mentioned in the context of enzyme content due to their impact on organoleptic properties and the effect of such a honey on human health.

Objective: The aim and task of the paper was to collect expert and scientific information describing enzymes in the honey and to make them an overview and clarify functions.

Results: There are various types of enzymes present in the honey, of which the most important diastase (α -, β -, γ -amylase), invertase, acid phosphatase, catalase, gluco oxidase and others. Diastase activity is key in quality analysis, determination of freshness, conditions of production and storage of honey. The diastase is most often analyzed in honey. If falsified by adding inverting sugar, hydrolyzed starch or high-fructose syrup (HFCS), diastase values decrease. Invertase is an enzyme which hydrolyzes sucrose to glucose and fructose, and its origin is from nectar and bee enzymes. The invertase is considered responsible for chemical reactions during nectar maturation

and honey production. Acid phosphatase is mainly found in the pollen, but it is also an integral part of the nectar. It is predominant in fermented honey. Its activity depends on the pH, or if the higher the pH the greater the activity of the acid phosphatase. Catalase degrades hydrogen peroxide and reduces the bactericidal effect of honey, and gluco oxidase originates from the bee, leading to the oxidation of glucose in immature honey.

Honey also contains a variety of proteolytic enzymes such as trypsin, chymotrypsin, elastase and others.

Conclusion: Enzymes have several important functions, namely the preservation of organoleptic properties and freshness of honey, preserving the consistency of honey.

Besides, by virtue of enzymes honey have antimicrobial, anti-inflammatory and antioxidant properties.

Key words: Honey, enzymes, biologically active ingredients.

MEALT KAO APITERAPIJSKO SREDSTVO U LIJEČENJU RESPIRATORNIH INFEKCIJA

Alenka Brozina

Dom zdravlja Primorsko-goranske županije, Krešimirova ul. 52A, Rijeka 51000, Hrvatska

Sažetak

Respiratorne infekcije su učestala pojava tijekom jesenjih i zimskih mjeseci. Dije se na infekcije gornjeg respiratornog sustava (upala sluznice nosa i paranazalnih sinusa, upala ždrijela, grla i gornjeg dijela dušnika) i donjeg respiratornog sustava (upale donjeg dijela dušnika, upale bronha i pluća). Nešto učestalije su infekcije gornjih dišnih putova, kao i abusus antibiotske terapije u svrhu liječenja istih.

Umjesto korištenja klasične antibiotske terapije, danas se preporučuje korištenje melata u preventivne i terapijske svrhe. Melat (lat. *mel*-med) je jednostavna emulzija meda i eteričnih ulja biljaka, koja se dobiva parnom destilacijom određenog dijela biljke. Manje količine eteričnih ulja se umiješaju u med, prilikom čega nastaju stabilne emulzije. Najčešće se radi maksimalno o 1 %-tnoj emulziji u medu. Izbor meda ovisi o osobnoj preferenciji. Eterična ulja koja se koriste u terapijske svrhe moraju biti certificirana.

Kod prevencije i liječenja infekcija respiratornog sustava se koriste ulja sa antimikrobnim svojstvima, a najčešći izbor su ravensara (*Cinnamom camphora*), čajevac (*Melaleuca alternifolia*) i eukaliptus (*Eucalyptus radiata*). Upotrebljava se jedna čajna žličica melata (5g) dva do tri puta dnevno, ako se radi o terapijskom postupku te jedna žličica dnevno ukoliko se radi o prevenciji bolesti. Obzirom da se, zbog prisustva meda, radi o stabilnoj emulziji, takvi apiterapijski pripravci su stabilni i mogu stajati do isteka datuma trajanja korištenog eteričnog ulja.

Ključne riječi: med, apiterapija, melat, eterična ulja, respiratorne infekcije

RAW HONEY AND ESSENTIAL OILS EMULSION - NEW APITHERAPY APPROACH IN THE TREATMENT OF RESPIRATORY INFECTIONS

Alenka Brozina

Health Center of Primorsko-goranska County, Kresimirova 52A, Rijeka 51000, Hrvatska

Abstract

Respiratory infections are common in cold winter periods. We distinguish infections of upper respiratory tract (common cold, infections of nasal and paranasal mucosa, inflammation of throat and upper trachea) and lower respiratory tract (inflammation of lower part of trachea, infections of bronchi and lungs). More frequent are infections of upper respiratory tracts, as the abuses of antibiotics in treatment of these diseases.

Today we encourage the use of combination of raw honey and essential oils as an oral therapy. By combining raw honey and few drops of essential oils we obtain an emulsion, so the quantity of the emulsion in honey is 1 %. Honey is selected by personal preference. Essential oils used for the preparation of emulsions, must be certificated.

In prevention and treatment of respiratory infections we use essential oils with antimicrobial effects like Ravintsara (*Cinnamom camphora*), Tea tree (*Melaleuca alternifolia*) and Eucalyptus (*Eucalyptus radiata*). The manufacturing process of raw honey and essential oils emulsion is very simple: the amount of drops of essential oils must be combined with raw honey to obtain an 1 % emulsion. This emulsion is used as 1 teaspoon (5g) two or three times a day as a therapeutic method, or one teaspoon daily as a preventive method. Considering the structure of honey these emulsions are stable until the expiration day of used essential oils.

Keywords: raw honey, apitherapy, essential oils, honey and essential oils emulsion, infections of respiratory tract.

MED U DIJETOTERAPIJSKOM LIJEČENJU ANOREKSIIJE

Inga Marković¹, Branimir Popović¹, Davor Cvijetić¹¹JZU Bolnica Doboj, Pop Ljubina, Doboj, Bosna i Hercegovina**Sažetak**

Uvod: Anoreksija je oboljenje koje karakteriše teški gubitak apetita koji je izazvan emocionalnim stresom. Definiše se kao trajni poremećaj odnosa prema jelu i slici o izgledu sopstvenog tijela koji ima za posljedicu pothranjenost koja dovodi do znatnog oštećenja fizičkog i psihosocijalnog zdravlja. Incidenca je najveća kod osoba ženskog pola u dobi od 15-19 godina. Uzroci nastanka su biološke, socijalne i psihološke prirode. Kliničku sliku karakteriše veliki gubitak tjelesne mase praćen proteinskom malnutricijom, gubitkom menstrualnog ciklusa, anksioznosti, sniženim raspoloženjem.

Rezultat (prikaz slučaja): Pacijentica starosti 20 godina upućena u Savjetovalište za dijabetes i ishranu JZU Bolnica Doboj sa postavljenom dijagnozom *Anorexia nervosa*. Antropometrijska ispitivanja su urađena na InBody analizatoru 720 metodom analize direktne segmentalne više frekventne bioelektrične impedanse (DSM-BIA Metoda)-tetrapolarni sistem sa 8 dodirnih tačaka.

Pacijentici je određena blago hiperkalorijska i hiperproteinska dijetoterapija uz postepeno povećanje kalorijske vrijednosti hrane uz svakodnevni unos meda u dva obroka i uz suplementaciju na bazi matične mliječi i propolisa. Kontrolni pregledi su zakazivani na 15-20 dana zbog nestabilnog psihičkog stanja koje je uticalo i na porast tjelesne težine. Multidisciplinarni pristup liječenju, odgovarajuća dijetoterapija uz periodičnu edukaciju dovelo je do poboljšanja stanja pacijenta.

Zaključak: Za određivanje adekvatne dijetoterapije pacijenata oboljelih od *Anorexia nervosa* neophodna je ozbiljnost u procjeni stanja uhranjenosti kao i modernizovan pristup analizi stanja tijela, poznavanje organskih anomalija izazvanih oboljenjem, modifikovanje uopštenih preporuka za dijetoterapijsko liječenje, te poznavanje sastava pojedinih namirnica kao i njihovu apsorpciju, te pravilna suplementacija. Optimalan unos nutrijenata potrebno je obezbijediti kroz zastupljenost svih grupa namirnica u dnevnom obroku imajući u vidu izbor te dužinu varenja i mogućnost apsorpcije pojedinih sastojaka hrane. Zbog svoje visokokalorične odlike te hemijskog sastava, iz grupe šećera, izdvaja se med koji u dijetoterapiji anoreksije treba da bude zastupljen u količini od 3 – 5 % ukupnog dnevnog unosa.

Ključne riječi: med, anoreksija, dijetoterapija, InBody analiza

THE HONEY IN DIETARY TREATMENT OF ANOREXIA

Inga Marković¹, Branimir Popović¹, Davor Cvijetić¹¹Hospital of Doboj, Pop Ljubina, Doboj, Bosnia and Herzegovina**Abstract**

Introduction: Anorexia is illness that is characterized by severe loss of appetite caused by emotional stress. It is defined as permanent disturbance of the relationship with the food and the image of the appearance of the body which results in malnutrition causes considerable damage to physical and psychosocial health.

The incidence is highest in females, between 15-19 years of age. Causes of emergence are biological, social and psychological. The clinical picture is characterized by a high body weight loss associated with protein malnutrition, loss of menstrual cycle, anxiety, reduced mood.

Result (case study): Patient aged 20 years instructed in Diabetes and Nutrition Counseling at the Doboj Hospital with diagnosed *Anorexia nervosa*. Anthropometric tests were performed on the InBody Analyzer 720 by a method of direct segmental multi-frequency bioelectric impedance (DSM-BIA Method) -tetrapolar system with 8 touch points.

Patients were given a slightly hypercaloric and hyperproteinic dieting therapy with a gradual increase in caloric value of food, with daily intake of honey in two meals and with royal jelly and propolis supplements. Control examinations were scheduled for 15-20 days due to the unstable mental condition that also affected the body weight gain. Multidisciplinary approach to treatment, appropriate diet therapy with periodic training has resulted in improvement of the patient's condition.

Conclusion: For adequate diet therapy for a patient diagnosed with Anorexia nervosa, it is necessary to evaluate the nutrition status as well as a modernized approach to body condition analysis, knowledge of organic anomaly caused by illness, modification of general recommendations for diet therapy, knowledge of the composition of certain foods as well as their absorption proper supplementation. Optimal intake of nutrients should be ensured through the presence of all food groups in the daily meal, taking into account the choice and duration of the curing and the possibility of absorption of certain food ingredients. Because of its high calorific value, this chemical composition is derived from a group of honey, which in anorexia dieting should be present in an amount of 3 to 5% of the total daily intake.

Keywords: honey, anorexia, diet therapy, InBody analysis

PČELINJI PROIZVODI KAO SUPLEMENTI U SPORTU

Amir Avdagić¹, Midhat Jašić², Ismar Salčinović³

¹Agencija za antidoping kontrolu Bosne i Hercegovine;

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli BiH.; acrim@bih.net.ba

³Sportski trener Tuzla

Sažetak

Uvod: Pčelinji proizvodi su korišteni kao stimulansi još za vrijeme prvih olimpijskih igara u antičkoj Grčkoj pa se njihova primjena u te svrhe još i danas zadržala.

Cilj i zadaci: Cilj rada je bio prikupiti i analizirati dosadašnja istraživanja o upotrebi i učinku pčelinjih proizvoda na povećanje sportskih performansi.

Rezultat: Danas se koriste različiti suplementi u sportu na bazi proteina, hormona rasta, anaboličkih steroida, testosterona i drugih. Većina njih ima i štetne efekte po zdravlje ljudi. Pčelinji proizvodi u izvornoj formi ili u kombinaciji sa drugim vrstama funkcionalne hrane su izvrstan dozvoljen dodatak prehrani kod sportaša.

Med se koristi za brzu obnovu energije tokom treninga i takmičenja zbog visoke razine šećera glukoze i fruktoze. Posebno značajan protektivni faktor za sportaše su bioaktivni sastojci meda iz grupe polifenola, flavonoida, karotenoida i drugih sastojaka.

Upotreba matične mliječi kao suplementa kod sportaša je relativno česta. Matična mliječ jača imunitet uz povećanje IgA, odbrambenih imunih stanica, inhibira lipidnu peroksidaciju i stvaranje slobodnih radikala, smanjuje hipoksiju poboljšavajući snadbijevanje kiseonikom, povećava mišićnu masu i smanjuje količinu masnog tkiva.

Polen je vrlo raznolikog hemijskog sastava i različitih nutritivnih svojstava. Njegova primjena ovisi o porijeklu i farmakološkom načinu konzerviranja i za upotrebu u sportskoj prehrani zahtijeva dobro poznavanje herbalne medicine.

Zaključak: Suplementi na bazi matične mliječi, meda i polena imaju niz prednosti u odnosu na druge koji se sintetički proizvode i koriste u sportu. Ovi suplementi mogu poboljšati sportski učinak, konzumiraju se u malim dozama, jednostavni su za primjenu, zdravstveno su ispravniji i manje podložni kontaminaciji od sintetičkih.

Ključne riječi: pčelinji proizvodi, sport, stimulans, suplement.

BEE PRODUCTS AS SUPPLEMENT IN SPORT

Amir Avdagić¹, Midhat Jašić², Ismar Salčinović³

¹Anti-doping Control Agency of Bosnia and Herzegovina;

²Faculty of Technology of the University of Tuzla, BiH; acrim@bih.net.ba

³Sports coach Tuzla

Abstract

Introduction: Bee products have been used as stimulants ever since the first Olympic Games in ancient Greece, and their use has still been maintained for these purposes.

Objectives and tasks: The aim of the paper was to collect and analyze the previous research on the use and effect of bee products on increasing sports performance.

Result: Today, various supplements in protein based protein, growth hormone, anabolic steroids, testosterone and others are used. Most of them also have harmful effects on human health. Bee products in its original form or in combination with other wells of functional foods are an excellent nutritional supplement for athletes.

Honey is used for rapid energy recovery during training and competition due to a high level of sugar glucose and fructose. A particularly important protective factor for sportist are the bioactive components of honey from the group of polyphenols, flavonoids, carotenoids and other ingredients.

The use of royal jelly as supplement in sport is relatively common. Royal jelly strengthens the immune system with an increase of IgA, protective immune cells, inhibit lipid peroxidation and free radical formation, reducing the supply of oxygen by decrising hypoxia, increases muscle mass and reducing the amount of fat tissue.

Pollen has very diverse chemical composition and a variety of nutritional properties. Its application depends on the origin and the pharmacological method of preservation and for use in sports nutrition requires a good knowledge of herbal medicine.

Conclusion: Supplements based on royal jelly, honey and pollen have a number of advantages over others that are synthetically produced and used in sports. These compounds can improve sports performance, are consumed in small doses, easy to use, more healthy, and less susceptible to contamination then synthetic.

Key words: bee products, sports, stimulants, supplements.

ODNOS HEMIJSKE STRUKTURE I BIOLOŠKE AKTIVNOSTI KOMPONENATA PČELINJEG OTROVA

Miralem Smajčić¹, Midhat Jašić²

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

Sažetak

Uvod: Prema dostupnim istraživanjima, može se reći da je pčelinji otrov bogat izvor biološki aktivnih komponenti, te da pokazuje učinkovitost kod: osteoartritis, reumatoidnog artritis, multiple skleroze, demencije, upale živaca, miopatija, Parkinsonove bolesti, epilepsije.

Cilj i metod: Liječenje ovih oboljenja sintetskim lijekovima je zahtjevno, pa su u ovom radu obrađena istraživanja koja odnose na aspekt odnosa hemijske strukture i aktivnosti biološki aktivnih komponenata pčelinjeg otrova.

Rezultat: Komponente pčelinjeg otrova svoje aktivno djelovanje ispoljavaju pomoću određenih funkcionalnih grupa u hemijskoj strukturi. Najznačajnija biološki aktivna komponenta je melitin, glavna komponenta pčelinjeg otrova. Melitin je peptid koji inhibira protein kinazu C, Ca²⁺-protein kinazu II, miozin kinazu i Na⁺/K⁺-ATP-azu, a djeluje i kao faktor razlaganja ćelija. Melitin djeluje tako što se veže za enzime i proteine, vodikovim vezama, preko aminokiselina: Arg₂₂, Glu₉₁, Lys₂₃, Ser₄₁, Lys₇. Apamin je najmanji poznati biološki aktivan peptid koji prolazi krvno-moždanu barijeru, djeluje protuupalno, a po novijim studijama posjeduje potencijalno djelovanje na jačanje sinaptičke transmisije. Biološka aktivnost apamina ovisi od funkcionalnih grupa aminokiselina Lys₄, Cys₁ i Glu₇. Mastocit degranulirajući peptid se veže za K⁺ ovisne kanale, inhibira ih, te tako oslobađa histamin iz mastocita i tako posreduje u inflamatornim reakcijama. Najznačajniji enzim pčelinjeg otrova je fosfolipaza A₂. Postoji nekoliko podtipova fosfolipaza A₂, a vezani polisaharid za osnovnu strukturu enzima, određuje podtip i djelovanje. Može da inducira upalu, djeluje antimikrobno i imunomodulatorski. Postoje istraživanja koja govore o miotoksičnom sinergističkom djelovanju melitina i fosfolipaze A₂.

Zaključak: Postoje mnoga istraživanja o raznim djelovanjima i primjenama biološki aktivnih komponenata pčelinjeg otrova, a manji je broj onih koji se bave odnosom strukture i aktivnosti istih. Sva dostupna istraživanja sugeriraju važnost funkcionalnih grupa značajnih aminokiselina koje ulaze u sastav peptida i enzima, te važnost vezanih polisaharidnih komponenata, za biološku aktivnost i primjenu ovih komponenata.

Ključne riječi: pčelinji otrov, biološki aktivne komponente, melitin, fosfolipaza.

RELATIONSHIP BETWEEN CHEMICAL STRUCTURE AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF BEE VENOM COMPONENTS

Miralem Smajić¹, Midhat Jašić²

¹Faculty of Pharmacy of the University of Tuzla, University 8, 75 000 Tuzla, BiH

²Faculty of Technology, University of Tuzla, University 8, 75 000 Tuzla, BiH

Abstract

Introduction: According to available research, it can be said that bee venom is a rich source of biologically active components and shows efficacy in: osteoarthritis, rheumatoid arthritis, multiple sclerosis, dementia, nerve inflammation, myopathy, Parkinson's disease, epilepsy.

Aim and Method: Treatment of these diseases with synthetic drugs is complicated, so this paper reports researches related to the aspect of the chemical structure and activities of biologically active components of bee venom.

Result: Components of bee venom show their activity based on certain functional groups in the chemical structure. The most negligible biologically active component is melittin, the main component of bee venom. Melittin is a peptide that inhibits protein kinase C, Ca²⁺ protein kinase II, myosin kinase and Na⁺/K⁺ -ATP-aza, and also acts as a cell cleavage factor. Melittin acts by binding to enzymes and proteins, through hydrogen bonds, via amino acids: Arg₂₂, Glu₉₁, Lys₂₃, Ser₄₁, Lys₇. Apamin is the smallest known biologically active peptide that passes the blood-brain barrier, acts anti-inflammatory, and has, in recent studies, potentially an effect on the strengthening of the synaptic transmission. The biological activity of apamin depends on the functional groups of amino acids Lys₄, Cys₁ and Glu₇. Mast cell degranulating peptide inhibits to K⁺-dependent channels, thus releasing histamine from mastocytes and thus mediates in inflammatory reactions. The most important enzyme of bee venom is phospholipase A₂, which promotes inflammatory, antimicrobial and immunomodulatory activity. There are several phospholipase A2 subtypes, and polysaccharides linked to the basic enzyme structure, determines subtype and activity. Some studies shows myotoxic synergistic activity of melittine and phospholipase A₂.

Conclusion: There are many researches about the various activities and applications of biologically active components of bee venom, and a small number reports with the relationship structure and activity of the same. All available research suggests the importance of functional groups of significant amino acids entering the composition of peptides and enzymes for biological activity, as well as the importance of linked polysaccharide components, and the therapeutic use of these components.

Key words: bee venom, biologically active component, melittin, phospholipase.

HEMIJA, ESKTRAKCIJA I PRIMJENA PČELINJEG OTROVA

Ajsa Amidžić¹, Midhat Jašić², Marizela Šabanović², Amina Muharemagić³

¹Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 8, Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 8, Tuzla, Bosna i Hercegovina

³BeeMed d.o.o. Tuzla, Proleterskih brigada 60, 75213 Lipnica, 75000 Tuzla

Sažetak

Uvod: Pčelinji otrov je proizvod otrovne žlijezde pčele koja je u neposrednoj vezi sa žaočnim aparatom pčele radilice. Zbog svog bogatog i raznolikog sastava predmet je brojnih istraživanja kako bi se otkrili najbolji načini ekstrakcije i najsigurnije primjene sa što boljim efektima za zdravlje ljudi. Sadašnja primjena oslanja se na postojeće studije i iskustva ljudi koji su koristili preparate na bazi pčelinjeg otrova.

Cilj i zadatak: Cilj ovog rada je prikupiti i sistematizovati podatke iz različitih literaturnih izvora o načinima ekstrakcije, hemijskom sastavu i primjeni pčelinjeg otrova, te ukazati na mogućnosti daljeg istraživanja.

Rezultati i rasprava: Ranije se pčelinji otrov prikupljao ručnom metodom pri kojoj su pčele umirale. Tako dobiven pčelinji otrov se sušio brzim metodama liofilizacije. Danas se pčelinji otrov prikuplja uz pomoć uređaja za električnu stimulaciju pri čemu pčele ostaju žive. Na ovaj način dobija se čisti sušeni otrov. Pčelinji otrov sadrži

55 do 70% vode i 30 do 40% suhe materije. U suhoj materiji prevladavaju proteinske komponente, koje su između ostalog odgovorne za alergijske reakcije nakon uboda pčela, nastanak boli, temperature i sl. Najznačajniji enzimi su fosfolipaza A2 i hijaluronidaza. Od peptida najznačajniji su melitin i apamin koji ispoljavaju biološki aktivno djelovanje. Razvoju alergijske reakcije doprinosi i histamin.

Primjena pčelinjeg otrova svakim danom je sve veća. Postoje različite studije koje su potvrdile njegovu moguću primjenu kod osteoartrisa, reumatidnog artritisa, bolesti centralnog nervnog sistema itd. Zabilježena je široka primjena i u homeopatiji. Zbog pozitivnog djelovanja na zdravlje ljudi sve se češće može pronaći u različitim farmaceutskim oblicima kao što su kreme, masti, melemi, injekcije itd.

Zaključak: Razvoj što humanijeg načina prikupljanja otrova ključan je korak u njegovoj boljoj dostupnosti za primjenu u medicinske i farmaceutske svrhe. Poznavanje i mehanizam djelovanja pojedinih sastojaka, može poboljšati mogućnosti primjene i olakšati kreiranje novih farmaceutskih oblika. Zbog malih količina koje je moguće sakupiti te visoke cijene na tržištu, pčelinji otrov može biti dobar poslovni model za Bosnu i Hercegovinu.

Ključne riječi: pčelinji otrov, ekstrakcija, hemijski sastav, primjena.

CHEMISTRY, EXTRACTION AND APPLICATION OF BEE VENOM

Ajsa Amidžić¹, Midhat Jašić², Marizela Šabanović², Amina Muharemagić³

¹Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, University 8, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Technology, University of Tuzla, University 8, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

³BeeMed d.o.o. Tuzla, Proleterski brigada 60, 75213 Lipnica, 75000 Tuzla

Abstract

Introduction: Bee venom is a product of a poisonous bee gland that is directly related to the sting apparatus of the honey bee. Because of its rich and diverse composition, it is a subject of numerous research to find the best ways of extraction and the safest application with the best effects on human health. Current application relies on existing studies and experiences of people using bee-based preparations.

Aim and task: The aim of this paper is to collect and systematize data from different literary sources about the methods of extraction, chemical composition and application of bee poison, and to point out the possibilities of further research.

Results and Discussion: Earlier the bee venom was collected by a manual method where bees were dying. The obtained bee venom using this method was dried by rapid lyophilization methods. Today, bees are harvested with the help of electric stimulation devices where bees remain alive. In this way, dry poison is obtained. Bee venom contains 55 to 70% water and 30 to 40% dry matter. In dry matter, protein components are prevalent, which among other, are responsible for allergic reactions after bee stinging, pain, temperature etc. The most significant enzymes are phospholipase A2 and hyaluronidase. Of the peptides most significant are melitin and apamines that exhibit biologically active activity. The development of an allergic reaction also contributes to histamine.

The use of bee venom every day is getting bigger. There are various studies that have confirmed its possible use in osteoarthritis, rheumatoid arthritis, central nervous system disease, etc. There has been extensive use in homeopathy. Due to the positive effect on human health, it is increasingly found in various pharmaceutical forms such as creams, unguent, balms, injections,

Conclusion: The development of the humane way of venom gathering is a key step in its better accessibility for medical and pharmaceutical purposes. Knowledge and the mechanism of action of certain ingredients can improve application possibilities and facilitate the creation of new pharmaceutical forms. Due to the small quantities that can be collected and the high prices on the market, bee venom can be a good business model for Bosnia and Herzegovina.

Key words: bee venom, extraction, chemical composition, application.

MEDONOSNE BILJKE U TRETMANU BOLESTI KRVOZILNIG SISTEMA

Muhamed Omerovic¹, Haris Šarić²¹Filozofski fakultet Tuzla, Odsjek pedagogija i psihologija ,²Filozofski fakultet Tuzla ,Odsjek socijalni rad**Sažetak**

Uvod: Medonosna flora predstavlja sve veći interes različitih stručnjaka za istraživanje i upotrebu u liječenju različitih bolesti. Među njima su farmakolozi, biolozi, tehnolozi, nitricionisti, hemičari, fitoterapeuti i drugi. Uzroci tome su izuzetno povoljni ekološki uslovi koji omogućavaju razvoj, uzgoj, život i opstanak brojnih medonosnih biljaka koje pčelinje zajednice posjećuju. U školskim nastavnim planovima i programima uvršteno je izučavanje medonosnog i ljekovitog bilja te je veoma važan pedagoški pristup kod razvoja pozitivnih navika kod djece o upotrebi čajnog i aromatičnog bilja u razvoju zdravih stilova života.

Cilj i zadatak rada: U radu su predstavljena istraživanja rasprostranjenosti i upotrebe medonosnog i ljekovitog bilja u liječenju kardio-vaskularnog sistema.

Rezultati: Područje planina Majevice, Konjuha i Ozrena ima prisustvo medonosno bilja koje je priznato u herbalnoj medicini kao što su: crveni glog, lincura, kupina, malina, lipa, majčina dušica, odoljen/valerijana/, matičnjak, imela i menta.

Sve je veći broj farmaceutskih kuća koje pristupaju istraživanju i preradi medonosnih biljaka i proizvoda pčela u liječenju krvnožilnog sistema.

Među najpoznatijim vrstama (sp.) je Crveni glog (*Crataegus oxyacantha*L.). U liječenju se koriste cvjetovi koji su bijeli, rjeđe malo ružičasti, sakupljeni u mirisne cvasti slične štitu. Obiluje velikom broju prašnika crvene boje. Glogov cvat koristi se kao srčani sedativ i za snižavanje krvnog pritiska (hipertenzije) i liječenju arterioskleroze. Upotreba u liječenju je uglavnom pripremom čaja ili izradom farmakoloških preparata.

Ranija istraživanja autora o upotrebi glogovog cvata u fitoterapiji u periodu 1985-1990. u liječenju kardiovaskularnih smetnji su dala značajne rezultate uvažavajući recepte poznatih farmaceuta i stručnjaka farmakologije bivše Jugoslavije. Stanovništvo ima povjerenje u glogov cvat kao lijek za smirenje.

Ono što je važno u upotrebi medonosnog bilja jeste znanje o vrijeme sakupljanja cvijeta, sušenju, pripremi pripravaka čaja, te obaveza pridržavanja uputstva stručnjaka u tretmanu vremena i doze konzumiranja čaja ili drugog pripravka od cvijeta glova ili druge medonosne biljke.

Zaključak: Medonosno bilje daje nektar i polen koji ulaze u sastav meda. Ovi sastojci nalaze se u cvjetovima. Cvjetovi biljaka su oni medonosni pa je često ljekovitost cvjetova analogna vrstama meda koji potječe od polena i nektara određene biljke.

Ključne riječi: medonosno bilje, cvat, hipertenzija, arterioskleroza, sedativ.

HONEY PLANTS IN THE TREATMENT OF THE CARDO- VASCULAR SYSTEM

Muhamed Omerovic¹, Haris Saric²¹Faculty of Philosophy Tuzla, Department of Pedagogy and Psychology,²Faculty of Philosophy Tuzla, Department of Social Work**Abstract**

Introduction: Honey flora represents an increasing interest of various experts in research and use in the treatment of various diseases. Among them are pharmacologists, biologists, technologists, nitricists, chemists, phytotherapists and others. The causes of this are extremely favorable ecological conditions that enable the development, breeding, life and survival of numerous honey plants planted by bee communities. In school curricula, the study of honey and medicinal herbs is included, and it is very important pedagogical approach in the development of positive habits among children about the use of tea and aromatic herbs in the development of healthy lifestyles.

Purpose and purpose of the paper: The paper presents the research of the distribution and use of honey and medicinal herbs in the treatment of the cardio-vascular system.

Results: The area of the mountains of Majevisa, Konjuha and Ozren has the presence of honey plants recognized in official herbal medicine such as red hawthorn, lynx, blackberry, raspberry, linden, thyme, melted / valerian, matrix, flesh and mint.

A growing number of pharmaceutical companies are involved in the research and processing of honey plants and bee products in the treatment of the blood-pressure system.

Among the most famous species (sp.) is Red Hog (*Crataegus oxyacantha*L.). In the treatment, flowers are used which are white, rarely little rose coloured, collected in fragrant blossoms similar to the shield. It is abundant with a large number of red dusters. Blossoms are used as a cardiac sedative and for lowering blood pressure (hypertension) and treating arteriosclerosis. Usage in treatment is mainly by preparing tea or making pharmacological preparations.

Early research by the author on the use of honeybee in phytotherapy in the period 1985-1990. in the treatment of cardiovascular disorders have yielded significant results by appreciating the recipes of well-known pharmacists and pharmacology experts from the former Yugoslavia. The population has confidence in the hawthorn flower as tranquilizer

It is important for the use of honey plants is knowledge regarding: the time of flowers collection, drying, the tea preparation, and the obligation to keep of the expert instructions in the time treatment and tea dose consumption or other preparation of flower of hawthorn or other honey plant.

Conclusion: Honey plants produce nectar and pollen that are part of honey. These ingredients are found in flowers. Plant blooms are honeycombs, so often the healing properties of flowers are analogous to those of honey originating from pollen and nectar of a particular plant.

Key words: honey plants, bloom, hypertension, arteriosclerosis, sedative.

FARMACEUTSKE FORME MATIČNE MLIJEČI

Azra Hadžimujić¹, Senada Hodžić², Nejra Hodžić³, Emilija Spaseska Aleksovska⁴, Midhat Jašić²

¹Farmamed doo Travnik,

²Farmacutski fakultet Univerziteta u Tuzli,

³JUDom zdravlja Maglaj,

⁴Zada pharmaceutical Tuzla

Sažetak

Uvod: Matična mliječ je pčelinji proizvod sa visokom biološkom aktivnosti. Odavno se koristi kao lijek i hrana u podršci liječenju različitih bolesti. Savremena farmaceutska industrija nastoji prilagoditi farmaceutske forme matične mliječi potrebama i zahtjevima pacijenata/potrošača. Svježa matična mliječ ima kratki rok trajanja, te se zbog toga prevodi u prah, najčešće procesom liofilizacije.

Cilj i zadatak rada: U radu su istraživane do sada korištene farmaceutske forme za aplikaciju matične mliječi, te dat njihov sistematični pregled.

Rezultati: Najbolja forma konzumacije matične mliječi je direktno iz ćelija legla, odnosno ćelije potencijalne matice. Svježa matična mliječ nije stabilna niti je lako dostupna zbog čega se liofilizirana matična mliječ ugrađuje u različite farmaceutske oblike namenjene za oralnu primjenu. Na tržištu se mogu naći proizvodi koji sadrže matičnu mliječ u obliku tableta, kapsula, perli i ampula. Kao nosioci aktivne komponente koriste se destilirana voda, alkohol, med, a kao poboljšivač za maskiranje okusa koriste se arome. Aktivna komponenta matične mliječi je 10-HDA.

Zaključak: Kvalitet matične mliječi kao i efikasnost njene primjene ovise o farmaceutskoj formi koja se posljednjih desetljeća znatno usavršava. Posljednjih godina najčešće se koriste ampule sa matičnom mliječ.

Ključne riječi: matična mliječ, farmaceutske forme.

PHARMACEUTICAL FORMS OF ROYAL JELLY

Azra Hadžimujić¹, Senada Hodžić², Nejra Hodžić³, Emilija Spaseska Aleksovska⁴, Midhat Jašić²

¹Farmamed doo Travnik,

² Faculty of Pharmacy of the University of Tuzla,

³JU Health Center Maglaj,

⁴Zada pharmaceutical Tuzla

Abstract

Introduction: Royal jelly is bee product with high biological activity. It has long been used as a medicine and food to support the treatment of various diseases. The modern pharmaceutical industry is trying to adapt the pharmaceutical form of royal jelly to needs and requirements of the patients - consumers. Fresh royal jelly has a short shelf life and is therefore converted into powder, most often by the lyophilization process.

Aim and task: The paper deals with the pharmaceutical preparations used for the application of royal jelly so far and their systematic review.

Results: The best form of royal jelly consumption is directly from the cells or the queens nut cell. The fresh royal jelly is not stable and is readily available, whereby the lyophilized royal jelly is incorporated into various pharmaceutical forms for oral administration. In the market products containing royal jelly can be found in the form of tablets, capsules, pearls and ampoules. Distilled water, alcohol, honey are used as carriers of the active ingredient, and aromas are used as flavor mask enhancers. The active ingredient of royal jelly is 10-HDA.

Conclusion: The quality of royal jelly as well as the efficacy of its use depend on the pharmaceutical form that has been substantially improved over the last decades. In recent years, ampoules with royal jelly are most often used.

Key words: royal jelly, pharmacodynamic form

PRIMJENA PČELINIH PROIZVODA U KOZMETICI

Hava Mahmutović, Nezir Hodžić, Emina Hodžić

Udruženje BOSPER Bukinje bb (Staklenik kod TE Tuzla) 75000 Tuzla BiH emiinna.h@gmail.com

Sažetak

Uvod: Pčelinji proizvodi posjeduju antimikrobnu i antioksidativnu aktivnost koje su posljedica prisustva enzima i bioaktivnih sastojaka porijeklom iz nektara i polena. Med i ostali pčelinji proizvodi povoljno djeluje na kožu pa je to razlog što se nalaze u mnogim proizvodima za njegu kože danas.

Cilj i metode rada: U radu su korišteni i prikazani podaci iz različitih izvora vezani za uticaj pčelinjih proizvoda kroz kozmetiku na ljudski organizam (kožu, kosu, nokte).

Rezultati i diskusija: Kozmetički proizvodi dio su svakodnevnog života, mlađih ili starijih ljudi, muškarca ili žena. Najznačajniji pčelinji proizvodi koji se koriste u kozmetičkim pripravcima su med, matična mliječ, polen, vosak, a posljednjih godina sve više pčelinji otrov. Zbog varijacije botaničkog porijekla, med i polen se razlikuje po izgledu, čulnom opažanju i sastavu. Med ima sposobnost da apsorbira i zadrži vlagu, a to pomaže u održavanju kože hidratiziranom, čistom i mekom. Med se koristi u kozmetičkoj industriji kao suplemet za kreme za kožu, omekšivač i za liječenje kožnog tkiva. Veoma je popularan u kozmetičkim tretmanima, koristi se za hidrataciju kože, kao regeneratorski za kosu i liječenje akni. Koristan je u liječenju hirurških rana, opekotina i dekubitusnih ulkusa, očnih bolesti, infekcija grla. Vosak se odavno koristi u različitim preparatima za njegu kože a naročito za pripremu maski za lice kao i za depilaciju. Posljednjih godina poznata je primjena pčelinjeg otrova u kozmetici za zatezanje kože i „podmlađivanje“. Efekti upotrebe matične mliječi takodje su prepoznati posljednjih godina, a njeno djelovanje objašnjava se velikom količinom pantotenske kiseline, hormona i enzima.

Zaključak: Med, matična mliječ, vosak, polen, propolis se koriste za pripremu mnogobrojnih kozmetičkih preparata. Primjena zavisi od porijekla pčelinjeg proizvoda, naročito meda, polena a dijelom propolisa. Pčelinji otrov i matična mliječ imaju neznatne varijacije u sastavu pa im je olakšana formulacija preparata. Pčelinji proizvodi

djeluju kao odlično sredstvo za hidrataciju i liječenje rana. Bogati su prirodnim antioksidansima, a često imaju antimikrobna svojstva. Neki pripravci pomažu u zaštiti kože od štetnih UV zračenja

Ključne riječi: med, efekti meda, kozmetika, ljudsko zdravlje, njega kože.

APPLICATION OF BEE PRODUCTS IN COSMETICS

Hava Mahmutović, Nezir Hodžić, Emina Hodžić

Association BOSPER, Bukinje bb, 75000 Tuzla BiH

Abstract

Introduction: Bee products have antimicrobial and antioxidant activity due which are the consequence of enzymes and bioactive ingredients origin from nectar and pollen. Honey and other bee products are very effectiveness to the skin, that is the reason why you will find it in many skin-care products today.

Objective and working methods: In the paper used and presented data from various sources related to the influence of bee products through cosmetics on the human body (skin, hair, nails, etc.).

Results and Discussion: Cosmetic products are part of everyday life, young or old, male or female. The most important bee products used in cosmetic products are honey, royal jelly, pollen, wax, and in last years more and more bee venom. Because of the variation of botanical origin, the honey differs in appearance, sensory perception and structure. Honey also has the ability to absorb and keep moisture, and this helps skin to remain well hydrated, fresh and soft. Honey is used in the cosmetics industry as a supplement for skin moisturizer, softener and to heal skin tissue. It is highly popular in cosmetic treatment, and is being used for skin moisturizers, as hair conditioners and for the treatment of acnes. Honey has been useful in the treatment of surgical wounds, burns and decubitus ulcers, eye diseases, throat infections. Bee wax has long been used in different skin care products, especially for preparing face masks and for depilation. In last years, the application of bee venom has been known in cosmetics for skin tightening and skin rejuvenate. Effects of usage royal jelly also been recognized in recent years, and its activity is explained with a large amount of pantothenic acid, hormones and enzymes

Conclusion: Honey, royal jelly, bee wax, propolis and pollen are used to prepare many of cosmetics products. The application are depends of origin the bee products, especially honey, pollen and part of propolis. Bee venom and royal jelly have insignificant variation in structure, well them is facilitated formulation of preparation. Bee products acts as a great agent for a moisturizer and for a wound treatment. They are rich in natural antioxidants, often have antimicrobial effects. Some preparat help to protect skin from harmful UV rays.

Keywords: honey, honey effects, cosmetic, human health, skin care.

FARMAKOLOŠKI ASPEKT HEMIJSKIH KOMPONENATA U PROPOLISU

Azra Avdić^{1*}, Nedim Kurtić², Midhat Jašić¹, Marijana Zovko Končić³, Dalila Duraković⁴

¹Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Tuzli, BiH

²JZU Dom Zdravlja Lukavac,

³Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilište u Zagrebu 4Velfarm d.o.o. Gračanica

*corresponding author: azz_m87@hotmail.com

Sažetak

Uvod: Upotreba propolisa od davnina je prepoznata u liječenju bolesti usne šupljine. S tom svrhom u novije vrijeme koriste se zubne paste ali i različite farmaceutske forme kao antiseptična sredstva. U poljoprivredi je propolis prepoznat kao organski pesticid.

Cilj i metoda rada: Cilj i zadatak rada bio je identificirati dosadašnju praksu primjene antimikrobnih sastojaka propolisa u tretmanu upalnih bolesti usne šupljine. Istraživanje se bazira na prikupljanju i analizi postojećih stručnih i naučnih informacija u apiterapiji usne šupljine.

Rezultati: Glavni hemijski sastojci propolisa, odgovorni za njegovo farmakološko djelovanje, su flavonoidi, fenoli, aromatične komponente, terpeni, dok ispariva ulja i pčelinji vosak nemaju značajan doprinos hemijskim osobinama i efektima propolisa. Njegove antimikrobne osobine se javljaju uglavnom zahvaljujući flavononu pinocembrinu, flavonolu galanginu i fenil-estru kafeinske kiseline, ali se vjeruje da antibakterijsko dejstvo propolisa zavisi od sinergije ovih sastojaka.

Glavne riječi: propolis, usna šupljina

PHARHACOLOGICAL ASPECTS OF CHEMICAL COMPOUNDS IN PROPOLIS

Azra Avdić^{1*}, Nedim Kurtić², Midhat Jašić¹, Marijana Zovko Končić³, Dalila Duraković⁴

¹Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, BiH, BiH

²JZU Dom Zdravlja Lukavac,

³Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb

⁴Velfarm d.o.o. Gracanica

Summary

Introduction: Use of propolis since ancient times is recognized in treatment of diseases of cavum oris. With same purpose, nowadays it is used in toothpastes, also in different pharmaceutical forms as antiseptic agents. In agriculture propolis is recognized as organic pesticide.

Aim and methods: The aim of the study was to identify former practice of use antimicrobial components of propolis in inflammation diseases of cavum oris treatment. Research is based on gathering and analysis of existing scientific informations in apitherapy cavum oris.

Results: The main components of propolis, responsible for his pharmacological action, are flavonoids, phenols, aromatic components, terpenes, while wolatile oils and beeswax don't have significant contribution to chemical characteristics and effects of propolis. His antimicrobial characteristics mainly occur thanks to flavanon pinocembrin, flavonol galangine and phenyl-ester of caffeic acid, but it is believed that antibacterial action of propolis depends on synergy of these components.

Keywords: propolis, cavum oris

PČELINJI PROIZVODI U FORMULACIJAMA FARMACEUTSKIH PROIZVODA NJEMAČKIH APOTEKA

Tanja Stojak

Stuttgart, Germany

Sažetak

Uvod: Pčelinji proizvodi su blago prirode koji se od davnina koriste u svrhu liječenja i prevencije raznih bolesti. Najznačajniji pčelinji proizvodi su: matična mliječ, propolis, polen, med, vosak i pčelinji otrov. Pčelinji proizvodi sadrže bioaktivne sastojke i predstavljaju istinsko bogatstvo za ljudsko zdravlje.

Cilj i zadatak rada: Cilj i zadatak rada je bio analizirati ponudu pčelinjih proizvoda u formulacijama farmaceutskih proizvoda koje nude apoteke u Njemačkoj.

Rezultati i rasprava: Na njemačkom tržištu razlikuju se i formulacije pčelinjih proizvoda koje se koriste kao lijek, formulacije kao dodaci prehrani i kao kozmetički preparati. Najzastupljenije farmaceutske formulacije pčelinjih proizvoda su: kapsule i pastile na bazi propolisa, kapsule polena, tinktura propolis, kapsule matične mliječi, kreme i masti na bazi meda, voska i propolisa. Najprodavaniji proizvodi su pastile na bazi propolisa za ublažavanje kašlja i kapsule matične mliječi za jačanje imunološkog sistema. Velike količine pčelinjih proizvoda se koriste kao sastavni dijelovi kozmetičkih preparata. Pčelinji proizvodi se koriste za liječenje i prevenciju bolesti respiratornog sistema, kardiovaskularnog sistema, probavnog sistema, urogenitalnog sistema, te za jačanje

imunološkog sistema. Najvažniji farmakološki efekti pčelinjih proizvoda su: antiupalni, antioksidativni, imunostimulatorni, antiseptički, antikancerogeni, antibakterijski i hiposenzitivni.

Zaključak: Pčelinji proizvodi pružaju široke mogućnosti u formuliranju farmaceutskih proizvoda te zbog svojih svojstava i prirodnog porijekla očekivati je još veću njihovu primjenu u formulacijama lijekova, dodataka prehrani i kozmetičkih preparata.

Ključne riječi: pčelinji proizvodi, formulacije.

BEES PRODUCTS IN PHARMACEUTICAL FORMULATION PRODUCTS OF GERMAN PHARMACY

Tanja Stojak

Stuttgart, Germany

Abstract

Introduction: Bee products are of a mild nature used since ancient times for the purpose of treating and preventing various diseases. The most significant bee products are: royal jelly, propolis, pollen, honey, wax and bee poison. Bee products contain bioactive ingredients and represent a true wealth for human health.

Results and Discussion: The bee products formulations used as a medicine, formulations as nutritional supplements and cosmetic preparations differ in the German market. The most commonly used pharmaceutical formulations of bee products are: capsules and propellants based on propolis, capsules of pollen, propolis tincture, mother's milk capsules, creams and fats based on honey, wax and propolis. The best-selling products are lactose based propolis cushion and capsule herbicides for strengthening the immune system. Large quantities of bee products are used as constituents of cosmetic preparations. Bee products are used for the treatment and prevention of respiratory system diseases, cardiovascular system, digestive system, urogenital system, and for strengthening the immune system. The most important pharmacological effects of bee products are: anti-inflammatory, antioxidant, immunostimulatory, antiseptic, anticancer, antibacterial and hypo-sensitiv.

Conclusion: Bee products are broad in the formulation of pharmacological products, and because of their naturally occurring powdery warts, their application in formulations of medicines, dietary supplements and cosmetic preparations is expected to be even greater.

Key words: bee products, formulations.

SINDROM IRITABILNOG CRIJEVA I MED DA LI JE I KADA KONZUMACIJA MEDA OPRAVDANA?

Ines Banjari^{1*}, Alma Suljić², Jelena Balkić³

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, F. Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska; *ibanjari@ptfos.hr

²ZU Kantonalna bolnica „Dr Irfan Ljubijankić“, Služba za prehranu, Darivalaca krvi 67, Bihać 77000, Bosna i Hercegovina

³Klinički bolnički centar Osijek, Odjel za dijetetiku i prehranu, J. Huttlera 4, 31000 Osijek, Hrvatska

Sažetak

Jedan od najčešćih gastrointestinalnih poremećaja današnjice je sindrom iritabilnog crijeva (IBS). Patofiziologija IBS-a uključuje višestruke mehanizme uz značajnu ulogu psihosomatskog stanja osobe. Simptomatika uključuje promjenu u motilitetu, propusnosti crijevne sluznice, apsorpcije nutrijenata i promjene u imunološkom odgovoru (ponajprije mastocita i citokina) koje je najvjerojatnije posljedica promjene mikrobiote.

Osobe s IBS-om često navode pojedinu hranu kao „okidač“ simptoma, pa se tako u dijetoterapiji preporučuju tzv. FODMAP prehrana, te izbjegavanje laktoze i glutena (u težim slučajevima). FODMAP prehranu odlikuje nizak sadržaj fermentabilnih oligo-, di- i monosaharida i poliola.

Terapeutska uloga meda u bolestima gastrointestinalnog trakta je dobro poznata, posebice kod ublažavanja simptoma ulkusa (čira) na želucu (med lavande i ružmarina). Ipak, zbog visokog udjela fruktoze (28 do 41%, ovisno o vrsti meda) med spada u skupinu proizvoda čija konzumacija u osoba s visceralnom hipersenzitivnosti može potaknuti simptome IBS-a. Ističe se manuka med koji je pogodan za osobe s IBS-om zbog svog niskog sadržaja fruktoze.

Zbog velikog broja nespecifičnih simptoma koji mogu varirati od izuzetno teških, akutnih do kroničnih još uvijek nije postignut konsenzus oko prehrane osoba s IBS-om. Međutim, FODMAP prehrana rezultira klinički značajnim odgovorom kod 50 do 80% pacijenata s IBS-om, posebice u pogledu poboljšanja nadutosti, flatulencije, dijareje i ukupnih simptoma IBS-a, te poboljšava kvalitetu života oboljelih.

Ključne riječi: sindrom iritabilnog crijeva, dijetoterapija, FODMAP, med, manuka med

UVOD

Sindrom iritabilnog crijeva (eng. Irritable Bowel Syndrome, IBS) je funkcionalni gastrointestinalni poremećaj koji karakteriziraju rekurentna abdominalna bol u kombinaciji s poremećenim motilitetom crijeva (Krogsgaard, Lyngesen i Bytzer, 2017; Canavan, West i Card, 2014).

Učestalost se kreće između 3 i 20% u odrasloj populaciji, no najčešće se govori o učestalosti od 10 do 15% i između 1,5 i 3 puta je veća među ženama. Ipak, IBS se dijagnosticira u svega 5 do 7% odraslih osoba. U vrijeme pojave prvih simptoma 50% pacijenata su starosti do 35 godina, a prevalencija je 25% niža kod osoba starijih od 50 godina. IBS predstavlja drugi najčešći razlog izostanka s posla oko 20% svih gastrointestinalnih slučajeva (Buono, Carson i Flores, 2017; Lovell i Ford, 2012; Canavan, West i Card, 2014; Hillilä, Siivola i Färkkilä, 2007) pa kao takav predstavlja značajan teret za zdravstveni sustav ali i gospodarstvo.

Danas se IBS smatra bolešću industrijalizacije i ur-

banizacije iz razloga jer je najveća učestalost upravo u zemljama s malim brojem ljudi zaposlenim manu-fakturi a kao razlog se ističe visoka izloženost stresu (Grodzisky i sur., 2012; Gwee, 2005). Relativni rizik za IBS je dvostruko veći u osoba s bliskim rođacima koji imaju IBS. U istraživanjima provedenim na blizancima, imati majku ili oca s IBS-om predstavlja neovisni faktor rizika za osobu koja ima IBS i jači je prediktor nego imati blizanca s IBS-om (Levy i sur., 2001). Drugim riječima, čini se da je uloga naslijeđa u etiologiji IBS-a u većoj mjeri povezana s naučenim ponašanjima nego genetskim faktorima (Canavan, West i Card, 2014).

PATOFIZIOLOGIJA

Patofiziologija IBS-a uključuje višestruke mehanizme uz značajnu ulogu psihosomatskog stanja osobe. Simptomatika uključuje promjenu u motilitetu, propusnosti crijevne sluznice, apsorpcije nutrijenata i promjene u imunološkom odgovoru (ponajprije mastocita i citokina) koje je najvjerojatnije posljedica

promjene mikrobiote (Quigley, 2017; Canavan, West i Card, 2014).

Obzirom da do sada nije pronađen biomarker kojim bi se IBS mogao dijagnosticirati, dijagnoza se postavlja klinički i to primjenom Rome III kriterija iz 2006. godine (Shih i Kwan, 2007). Osim ovog kriterija, u kliničkim se studijama mogu sresti i Manningov kriterij (iz 1978. godine), Rimski I (iz 1989. godine) i Rimski II (iz 1999. godine) (Olden, 2002; Canavan, West i Card, 2014). U tablici 1 su usporedno prikazana dva kriterija i vidljivo je kako su simptomi koji se koriste za postavljanje dijagnoze IBS-a zajednički velikom broju gastrointestinalnih bolesti. Treba i napomenuti kako kod velikog broja osoba kod kojih se simptomi prezentiraju daljnjom kliničkom obradom kako bi se isključile druge somatske bolesti ne pronalaze se značajnije abnormalnosti (laboratorijski nalazi u granicama referentnih raspona). Stoga ne čudi što svi kriteriji imaju umjerenu specifičnost od 0,7 za postavljanje dijagnoze IBS-a u osoba s organiskim gastrointestinalnim bolestima. Međutim, specifičnost se povećava na 0,9 ukoliko osoba ima prisutne tzv. „simptome crvene zastavice“ poput anemije, gubitna na tjelesnoj masi ili rektalnog krvarenja (koje se javlja kod svega 3% oboljelih) a tada se dijagnoza IBS-a postavlja sistemom eliminacije (isključivanje upalnih bolesti crjeva poput Chronove bolesti, ulceroznog kolitisa, celijakije i sl.) (Shih i Kwan, 2007; Olden, 2002; Canavan, West i Card, 2014).

Tablica 1. Usporedni prikaz Rome III i Manningovog kriterija za postavljanje dijagnoze IBS-a koji se koriste u epidemiološkim studijama (prilagođeno prema Shih i Kwan, 2007; Olden, 2002; Canavan, West i Card, 2014)

Dijagnostički kriteriji	
Rome III	Manning
Minimalno 3 dana mjesečno u proteklih 12 tjedana u kontinuitetu ili abdominalna bol ili neugoda koja se kontinuirano vraća uz 2 od navedenog: <i>Olakšanje nakon pražnjenja (defekacije)</i> <i>Promijenjena frekvencija stolice</i> <i>Promijenjena konzistencija stolice</i> Početak simptoma više od 6 mjeseci prije dijagnoze.	1 ili više slijedećih simptoma: <i>Abdominalna distenzija</i> <i>Olakšanje boli nakon defekacije</i> <i>Učestale stolice uz bol</i> <i>Stolice smanjenje konzistencije (meše ili dijareje) uz bol</i> <i>Prisutnost sluzi</i> <i>Osjećaj nepotpunog pražnjenja crijeva</i>

Često se javljaju višestruke dijareje (3 i više na dan), teški zatvor (manje od 3 pražnjenja tjedno) ili pak kombinacija oba stanja pa se tako razlikuju i IBS u kojem prevladava zatvor (IBS-C), u kojem prevlada-

va dijareja (IBS-D) ili tzv. miješani tip s epizodama dijareje i zatvora (IBS-M) (Shih i Kwan, 2007). Dakle, IBS karakterizira cijeli niz gastrointestinalnih simptoma, koji značajno variraju kako u intenzitetu tako i u pojavnosti, a upravo je to razlog zbog kojeg IBS značajno utječe na kvalitetu života oboljelih (Tang i sur., 2012; Eswaran, Chey i Jackson, 2017; Buono, Carson i Flores, 2017).

Važno je istaknuti kako simptomi variraju tijekom vremena i najintenzivniji su u prvih 3 mjeseca od postavljanja dijagnoze uz najdulje trajanje simptoma od 5 dana u kontinuitetu, no većina oboljelih ima stabilnu simptomatiku kroz 1 do 2 godine od postavljanja dijagnoze (Mearin i sur., 2004). Međutim, u trenutku povlačenja simptoma IBS-a čak 45% oboljelih ima druge gastrointestinalne simptome; 2/3 ima funkcionalnu dispepsiju čija je učestalost među oboljelima od IBS-a čak 7 puta veća nego u ostaloj populaciji (Talley i sur., 2003). Osobe sklone depresiji i anksioznosti imaju veći rizik od pojave drugih funkcionalnih komorbidnosti (Lee i sur., 2017).

DIJETOTERAPIJA IBS-A

Osobe s IBS-om često navode pojedinu hranu kao „okidač“ simptoma. Ovome u prilog ide i činjenica kako se simptomi češće javljaju neposredno nakon konzumacije obroka (gastro-količki refluks) (Krosgaard, Lyngesen i Bytzer, 2017).

Stoga ne čudi što je upravo modifikacija prehrane jedan od najčešćih principa koji se koristi u liječenju osoba s IBS-om. Dugo vremena su prehrambena vlakna bili glavni terapijski cilj, a razlog je pozitivan učinak vlakana na fermentaciju u kolonu i produkciju kratkolančanih masnih kiselina te učinak sličan probioticima. Drugi pristup koji se koristi su tzv. eliminacijske dijetete jer je prisutna pretjerana osjetljivost na pojedinu hranu pa se postupno, uz nadzor stručne osobe (dijetetičara ili liječnika) isključuje pojedina hrana iz prehrane i prate simptomi. Ipak, eliminacijska dijeta je mukotrpan i dugotrajan proces a može doći do razvoja cijelog niza nutritivnih deficita (Ikechi i sur., 2017; Fedewa i Rao, 2014). Postoje naznake kako je u etiologiju IBS-a uključen upalni odgovor organizma, dugotrajna inflamacija, najčešće latentna a primjenom dijetete u kojoj je eliminirana sva hrana koja je kod osoba s IBS-om poticala produkciju IgG-a kroz 12 tjedana Atkinson i suradnici (2004) su utvrdili 25%-tnu redukciju simptoma IBS-a. Primjena dijetete vrlo niskog udjela ugljikohidrata (doprinos ukupnom energetskeg unosu od svega 4%) kroz 4 tjedna pokazala je značajno poboljšanje u smislu frekvencije i konzistencije stolice kao i olakšanje ab-

dominalne boli (Austin i sur., 2009). Najveći broj dokaza govori u prilog ograničavanja unosa fruktoze i primjene FODMAP prehrane.

FODMAP PREHRANA

Današnji standard u dijetoterapiji IBS-a je primjena tzv. FODMAP prehrana (eng. *The low Fermentable Oligo-, Di- Monosaccharides, and Polyoles*) koju odlikuje nizak sadržaj fermentabilnih oligo-, di- i monosaharida i poliola. U nekim slučajevima se dodatno mogu isključiti laktoza i gluten (u težim slučajevima) ali treba napomenuti kako eliminacija samo laktoze ili glutena nije rezultirala poboljšanjem simptoma IBS-a. Vjerovatno se radi o povezanoj osjetljivosti na laktozu i gluten obzirom da alergije na hranu nisu uobičajene kod osoba s IBS-om (El-Salhy i sur., 2015).

S druge strane, malapsorpcija fruktoze i intolerancija na fruktozu su prisutne kod 1/3 oboljelih. ApSORPCija fruktoze nije posebice učinkovita jer je energetska neovisna i uglavnom se apsorpira difuzijom i prek GLUT-5 transportera. Čak i malo povećanje unosa fruktoze prehranom može preopteretiti kapacitet transportera, a malapsorpcija dovodi do promjene u osmolarnosti uzrokujući ulazak vode u lumen uslijed čega dolazi do brze propulzije sadržaja crijeva u kolon. Fruktozu koja se tada nađe u kolonu fermentiraju bakterije kolona, a rezultat je produkcija kratkolančanih masnih kiselina, vodika, ugljikovog dioksida i drugih plinova. Upravo ovo može rezultirati pojavom simptoma karakterističnih za IBS (abdominalna bol, nadutost, pojačani vjetrovi). Kod osjetljivijih osoba, konzumacija svega 5 grama fruktoze može potaknuti navedenu kaskadu, dok zdrave osobe mogu konzumirati 25 grama fruktoze bez promjene u apsorpciji fruktoze (DiNicolantonio i Lucan, 2015; Ikechi i sur., 2017; Shepherd i Gibson, 2006; Fedewa i Rao, 2014).

Tablica 2. Hrana visokog sadržaja fruktoze (pripremljeno prema Ikechi i sur., 2017; Fedewa i Rao, 2014; Shepherd i Gibson, 2006)

Skupina	Primjer hrane
Voće	Jabuke, kruške, breskve, marelice, mango, lubenica, trešnje
Povrće	Šparoge, artičoke, grašak, brokula, crvena paprika, gljive, rajčica
Zaslađivači	Fruktoza, visoko fruktozni sirup (u sokovima i procesiranoj hrani), med
Fruktoza	Koncentrati voća i povrća (npr. pasta od rajčice, koncentrat rajčice, džemovi), suho voće (posebice smokve, grožđice i datulje), voćni sokovi

Kod intolerancije na fruktozu, preporuka je uključiti hranu koja sadrži manje od 3 grama fruktoze po serviranju, manje od 0,5 grama slobodne fruktoze (definirano kao višak fruktoze u odnosu na glukozu prisutnu u određenoj hrani) na 100 g hrane i manje od 0,5 g fruktana po serviranju (Shepherd i Gibson, 2006; Fedewa i Rao, 2014). Ipak, zbog specifičnosti IBS-a i iznimne varijabilnosti ove količine se moraju individualno prilagoditi. U tablici 2 dan je primjer hrane koja je bogat izvor fruktoze.

Pedersen i suradnici (2017) su kroz 6 tjedana primijenili nisku FODMAP prehranu (LFP) ili normalnu prehranu (NP) kod 79 osoba s IBS-om u remisiji ili s blagim do umjerenim simptomima (prema Rome III kriteriju) promatrajući utjecaj na simptomatiku i kvalitetu života. Intervencija se sastojala u individualnom savjetovanju s dijetetičarom o LFP i dobili su detaljne informacije o LFP koje su uključile recepte, savjete i plan prehrane, a nakon toga su dobili savjete i o prehrani visokog sadržaja FODMAP-a te hranu koju moraju izbjegavati tijekom trajanja intervencije. Osobe u NP grupi su savjetovane da se nastave pridržavati svoje uobičajene prehrane za vrijeme trajanja intervencije. Nakon 6 tjedana utvrđeno je statistički značajno poboljšanje u pogledu IBS simptomatike u LFP grupi kao i značajno poboljšanje kvalitete života u odnosu na NP grupu (Pedersen i sur., 2017). Sistematski pregled Krogsgaard, Lyngesen i Bytzera (2017) uključio je 9 randomiziranih kontroliranih istraživanja (RCT) koji su promatrali utjecaj ove prehrane na simptomatiku IBS-a. Obuhvaćeno je ukupno 542 oboljele osobe a intervencija je trajala između 2 dana i 6 tjedana, od čega samo jedan RCT s praćenjem 6 mjeseci nakon intervencije. Intervencija je u 3 slučaja uključivala davanje obroka s visokim sadržajem FODMAP-a a u preostalima se bazirala na savjetima dijetetičara o obrocima i njihovom sastavu. Svi RCT-i su imali visok rizik od pogreške, pa je osnovni zaključak autora da je neophodno provesti dvostruko slijepa istraživanja kako bi se utvrdili pravi učinci ove prehrane na simptomatiku IBS-a jer je uočeno kako su učinci uglavnom rezultat placebo učinka (Krogsgaard, Lyngesen i Bytzer, 2017). Njihovi rezultati ukazuju na ulogu psihosomatskog stanja oboljelih, kao i prisutnost depresije, anksioznosti i drugih poremećaja koji su važan čimbenik u etiologiji IBS-a (Windgassen i sur., 2017; Ikechi i sur., 2017).

U konačnici treba istaknuti kako FODMAP prehrana rezultira klinički značajnim odgovorom kod 50 do 80% pacijenata s IBS-om, posebice u pogledu poboljšanja nadutosti, flatulencije, dijareje i ukupnih simptoma IBS-a, te poboljšava kvalitetu života oboljelih (Ikechi i sur., 2017; Fedewa i Rao, 2014;

Shepherd i Gibson, 2006; Eswaran, Chey i Jackson, 2017; Ireton-Jones, 2017).

MED I IBS

Terapeutska uloga meda u bolestima gastrointestinalnog trakta je dobro poznata, posebice kod ublažavanja simptoma ulkusa (čira) na želucu (med lavande i ružmarina) (Eteraf-Oskouei i Najafi, 2013). Ipak, zbog visokog udjela fruktoze (28 do 41%, ovisno o vrsti meda) (Ohmenhaeuser i sur., 2013), posebice prisutne slobodne fruktoze (Shepherd i Gibson, 2006) med spada u skupinu proizvoda čija konzumacija u osoba s visceralnom hipersenzitivnosti može potaknuti simptome IBS-a. Konzumacijom meda može doći i do akutnog opterećenja uzrokovanog unosom više od 3 grama fruktoze po serviranju (Shepherd i Gibson, 2006).

Istraživanjem koje su proveli Ohmenhaeuser i suradnici (2013) u Njemačkoj na 328 uzoraka meda primjenom nuklearne magnetske rezonancije (NMR) odredili su sastav (uključujući botaničko i zemljopisno podrijetlo) 20 različitih tipova meda. Prosječan sadržaj glukoze i fruktoze u analiziranim tipovima meda prikazan je u tablici 3.

Tablica 3 Prosječan sadržaj glukoze i fruktoze u različitim tipovima meda (vrijednosti su prikazane kao g/kg meda) određen NMR tehnikom (prilagođeno prema Ohmenhaeuser i sur., 2013)

Vrsta meda	Glukoza	Fruktoza
<i>Manuka med</i>	218	284
<i>Cvjetni med</i>	350 - 271	357 - 312
<i>Med suncokreta</i>	348	379
<i>Medljikovac</i>	219 - 241	314 - 395
<i>Med kestena</i>	215	350

Uzimajući u obzir rezultate ovog istraživanja, od svih tipova meda ističe se manuka med koji je zbog niskog sadržaja fruktoze (Tablica 3) pogodan za osobe s IBS-om. No, kada se govori o medu i njegovom sastavu, osim botaničkog treba se uzeti u obzir i zemljopisno podrijetlo jer sastav meda značajno varira prema zemljopisnim regijama. Osim ukupnog sadržaja glukoze i fruktoze, važan je omjer fruktoze i glukoze. Jedni od rijetkih vrsta meda koje imaju veći sadržaj glukoze od fruktoze i karakteristični su za Hrvatsku i okolne zemlje su med od uljane repice i maslačka (Vahčić i Matković, 2009; Čalopek i sur., 2016). U osoba koje nisu hipersenzibilne, ove vrste meda se također mogu razmotriti no treba imati na umu jedinicu serviranja (jedinica serviranja za med iznosi 5 grama) kako ne bi

došlo do akutnog opterećenja fruktozom i izazivanja kaskade simptoma uzrokovanih malapsorpcijom fruktoze koja je opisana ranije u tekstu.

ZAKLJUČAK

Jedna od najčešćih gastrointestinalnih bolesti današnjice, IBS je klinički vrlo kompleksno stanje koje karakterizira cijeli niz simptoma i iznimna varijabilnost kroz vrijeme. Značajno utječe na ukupnu kvalitetu života oboljelih a ujedno predstavlja i veliki financijski teret ne samo za zdravstveni sustav već i društvo općenito. Liječenje IBS-a je strogo individualizirano a danas se kao prva mjera koristi primjena tzv. FODMAP prehrane koja se bazira na eliminaciji hrane bogate fruktozom, odnosno fermentabilnih oligo-, di- i monosaharida i poliola. Patofiziologija IBS-a još nije u potpunosti razjašnjena no psihosomatsko stanje osobe (izloženost stresu, anksioznost, depresija) i malapsorpcija fruktoze koja je prisutna kod jedne trećine oboljelih značajno povećavaju rizik za IBS. Osim akutnog opterećenja fruktozom, simptome može izazvati i visok sadržaj slobodne fruktoze. Iako ima brojne pozitivne učinke na bolesti gastrointestinalnog trakta, med spada u skupinu hrane koja može potaknuti simptome IBS-a. Međutim, zbog varijabilnog sastava kako prema botaničkom tako i prema zemljopisnom podrijetlu neke vrste meda bi se potencijalno mogle koristiti kod osoba s IBS-om.

LITERATURA

- Atkinson W, Sheldon TA, Shaath N, Whorwell PJ (2004) Food elimination based on IgG antibodies in *irritable bowel syndrome*: a randomised controlled trial. *Gut*, 53(10):1459-1464.
- Austin GL, Dalton CB, Hu Y, Morris CB, Hankins J, Weiland SR, Westman EC, Yancy WS Jr, Drossman DA (2009) A very low-carbohydrate diet improves symptoms and quality of life in diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 7:706-708 e1.
- Buono JL, Carson RT, Flores NM (2017) Health-related quality of life, work productivity, and indirect costs among patients with irritable bowel syndrome with diarrhea. *Health Qual Life Outcomes*, 15(1):35.
- Canavan C, West J, Card T (2014) The epidemiology of irritable bowel syndrome. *Clin Epidemiol*, 6:71-80.
- Čalopek B, Marković K, Vahčić N, Bilandžić N (2016). Procjena kakvoće osam različitih vrsta meda. *Veterinarska stanica*, 47(4):317-325.
- DiNicolantonio JJ, Lucan SC (2015) Is fructose malabsorption a cause of irritable bowel syndrome? *Med Hypotheses*, 85(3):295-297.
- El-Salhy M, Hatlebakk JG, Gilja OH, Hausken T (2015) The relation between celiac disease, nonceliac gluten sen-

- sitivity and irritable bowel syndrome. *Nutr J*, 14:92.
- Eswaran S, Chey WD, Jackson K (2017) A Diet Low in Fermentable Oligo-, Di-, and Mono-saccharides and Polyols Improves Quality of Life and Reduces Activity Impairment in Patients with Irritable Bowel Syndrome and Diarrhea. *Clin Gastroenterol Hepatol*, pii:S1542-3565(17)30791-7.
- Eteraf-Oskouei T, Najafi M (2013) Traditional and Modern Uses of Natural Honey in Human Diseases: A Review. *Iran J Basic Med Sci*, 16(6):731-742.
- Fedewa A, Rao SSC (2014) Dietary fructose intolerance, fructan intolerance and FODMAPs. *Curr Gastroenterol Rep*, 16(1):370.
- Grodzinsky E, Hallert C, Faresjö T, Bergfors E, Faresjö AO (2012) Could gastrointestinal disorders differ in two close but divergent social environments? *Int J Health Geogr*, 11:5.
- Gwee KA (2005) Irritable bowel syndrome in developing countries: a disorder of civilization or colonization? *Neurogastroenterol Motil*, 17(3):317-324.
- Hillilä MT, Siivola MT, Färkkilä MA (2007) Comorbidity and use of healthcare services among irritable bowel syndrome sufferers. *Scand J Gastroenterol*, 42(7):799-806.
- Ikechi R, Fischer BD, DeSipio J, Phadtare S (2017) Irritable Bowel Syndrome: Clinical Manifestations, Dietary Influences, and Management. *Healthcare (Basel)*, 5(2). pii: E21.
- Ireton-Jones C (2017). The Low FODMAP Diet: Fundamental Therapy in the Management of Irritable Bowel Syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, doi: 10.1097/MCO.0000000000000398.
- Krogsgaard LR, Lyngesen M, Bytzer P (2017) Systematic review: quality of trials on the symptomatic effects of the low FODMAP diet for irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*, 45:1506-1513.
- Lee C, Doo E, Choi JM, Jang SH, Ryu HS, Lee JY, Oh JH, Park JH, Kim YS (2017) The Increased Level of Depression and Anxiety in Irritable Bowel Syndrome Patients Compared with Healthy Controls: Systematic Review and Meta-analysis. *J Neurogastroenterol Motil*, 23(3):349-362.
- Levy RL, Jones KR, Whitehead WE, Feld SI, Talley NJ, Corey LA (2001) Irritable bowel syndrome in twins: heredity and social learning both contribute to etiology. *Gastroenterology*, 121(4):799-804.
- Lovell RM, Ford AC (2012) Global prevalence of and risk factors for irritable bowel syndrome: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 10(7):712-721.
- Mearin F, Baró E, Roset M, Badía X, Zárata N, Pérez I (2004) Clinical patterns over time in irritable bowel syndrome: symptom instability and severity variability. *Am J Gastroenterol*, 99(1):113-121.
- Ohmenhaeuser M, Monakhova YB, Kuballa T, Lachenmeier DW (2013) Qualitative and Quantitative Control of Honeys Using NMR Spectroscopy and Chemometrics. *ISRN Analytical Chemistry*, 2013: Article ID 825318, 9 pages.
- Olden KW (2002) Diagnosis of Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterology*, 122:1701-1714.
- Pedersen N, Vedel Ankersen D, Felding M, Wachmann H, Végh Z, Molzen L, Burisch J, Andersen JR, Munkholm P (2017) Low-FODMAP diet reduces irritable bowel symptoms in patients with inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol*, 23(18):3356-3366.
- Quigley EMM (2017) Editorial: diet, inflammation and irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther*, 45:1278-1279.
- Shepherd SJ, Gibson PR (2006) Fructose Malabsorption and Symptoms of Irritable Bowel Syndrome: Guidelines for Effective Dietary Management. *J Am Diet Assoc*, 106:1631-1639.
- Shih DQ, Kwan LY (2007) All Roads Lead to Rome: Update on Rome III Criteria and New Treatment Options. *Gastroenterol Rep*, 1(2):56-65.
- Talley NJ, Dennis EH, Schettler-Duncan VA, Lacy BE, Olden KW, Crowell MD (2003) Overlapping upper and lower gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome patients with constipation or diarrhea. *Am J Gastroenterol*, 98(11):2454-2459.
- Tang YR, Yang WW, Liang ML, Xu XY, Wang MF, Lin L (2012) Age-related symptom and life quality changes in women with irritable bowel syndrome. *World J Gastroenterol*, 18(48):7175-7183.
- Vahčić N, Matković D (18. 8. 2009.) Kemijske, fizikalne i senzorske značajke meda. <http://www.pcelinjak.hr/OLD/index.php/Prehrana-i-biotehnologija/kemijske-fizikalne-i-senzorske-znaajke-med.html> (20. 7. 2017.)
- Windgassen S, Moss-Morris R, Chilcot J, Sibelli A, Goldsmith K, Chalder T (2017) The journey between brain and gut: A systematic review of psychological mechanisms of treatment effect in irritable bowel syndrome. *Br J Health Psychol*, doi: 10.1111/bjhp.12250.

IRRITABLE BOWEL DISEASE AND HONEY WHEN AND IS THE CONSUMPTION OF HONEY JUSTIFIED?

Ines Banjari^{1*}, Alma Suljić², Jelena Balkić³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, F. Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia; 3graduate studentsFaculty of Food Technology; *ibanjari@ptfos.hr

²Health Institution Cantonal Hospital „Dr Irfan Ljubijankić“, Department of nutrition, Darivalaca krvi 67, Bihać 77000, Bosnia and Herzegovina

³University Hospital Osijek, Department for Dietetics and Nutrition, J. Huttlera 4, HR-31000 Osijek, Croatia

Abstract

One of the most common gastrointestinal disease today is irritable bowel syndrome (IBS). Pathophysiology of IBS include multiple mechanisms with significant role of psychosomatic state of a person. Symptomatic include alterations in motility, permeability, nutrient absorption, and immune system (mast cells and cytokines) which is probably a consequence of microbiota change.

Patients with IBS frequently list foods as a trigger of symptoms, so the low FODMAP diet, and avoidance of lactose and gluten (in more severe cases) are recommended. FODMAP diet is characterized with a low content of fermentable oligo-, di- and monosaccharides and polyols.

Therapeutic role of honey in gastrointestinal diseases is well known, especially for reduction of stomach ulcer symptoms (lavender and rosemary honey). Still, due to high fructose content (28 to 41% depending on the type of honey) honey falls into a group of products that, in those with visceral hypersensitivity induce IBS symptoms. However, Manuka honey is suitable for IBS patients due to its low fructose content.

A large variety of non-specific symptoms that vary from extremely severe, acute to chronic disables consensus over dietary recommendations for IBS patients. Still, FODMAP diet results in clinically significant improvement in 50 to 80% of IBS patients, especially with improvements in bloating, flatulence, diarrhoea and global symptoms, and also improves quality of life for IBS patients.

Key words: irritable bowel syndrome, diet therapy, FODMAP, honey, Manuka honey

APITERAPIJA STANJE I PERSPEKTIVE

Midhat Jašić¹, Nermina Beganović², Jasmina Karabegović³, Vidoje Kulić⁴, Emilija Spasesaka Aleksovska¹,
Tarik Zolotić¹

¹Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Studij nutricionizma, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

²JZU Dom zdravlja Banovići, Ul. Alije Dostovića br. 5, 75290 Banovići, BiH

³JZU Dom zdravlja Zenica, Fra Ivana Jukića 2, 72000 Zenica, BiH

⁴Liječnik Apiterapeut Sombor, Srbija

Sažetak

Uvod: Apiterapija podrazumjeva korištenje pčelinjih proizvoda kao lijekova uključujući med, polen, matičnu mliječ, otrov, vosak, kao i proizvoda koji se od njih dobivaju. Apiterapeutima se najčešće proglašavaju pčelari koji pripremaju otopine od propolisa, smjese na bazi polena, matične mliječi i slično. Farmaceutska industrija je teko doskora počela koristiti propolis, matičnu mliječ i pčelinji otrov u proizvodnji lijekova i OTC preparata.

Cilj rada: Cilj rada je bio prikupiti i sistematizirati podatke o apiterapiji te pojasniti njen značaj u podršci konvencionalnoj medicini.

Rezultati: Najviše korišten pčelinji proizvod je med, a njegova funkcionalna svojstva u podršci liječenju bolesti su vrlo raznolika. Koristi se oralno i površinski. Svojstva meda kao apiterapeutskog preparata zavise od porijekla i približna su farmaceutskim svojstvima cvijeta iz kojeg pčela prikuplja nektar i polen. Kod nas se najčešće primjenjuju bagremov, livadski, lipov, kestenov, kao i med od kultiviranih biljaka kao što su suncokret, repica, heljda itd. U apiterapiji matična mliječ je odavno prepoznata kao hrana koja jača imunitet, propolis kao moćno antimikrobno

sredstvo, pčelinji otrov u tretmanu kroničnih reumatskih bolesti, vosak u njezi kože i kozmetici. Posebno je značajna upotreba imunomodulatora kao što je matična mliječ, zatim preparata na bazi propolisa sa ciljem smanjenja upotrebe antibiotika i prirodnog načina borbe protiv stvaranja rezistencije na antibiotike. Efikasnost u liječenju pokazuju pripravci u tretmanu usne šupljina koji se proizvode na bazi propolisa.

Zaključak: Apiterapija je relativno nova zdravstvena disciplina koja je vrlo malo zastupljena u edukaciji i obrazovnom sistemu. Još uvijek je mali broj komercijalnih farmaceutskih pripravaka koji se mogu naći u apotekama a povećanje upotrebe apiterapeutskih pripravaka može biti dobar osnov za smanjenje hemije u zdravstvu.

Ključne riječi: apiterapija, stanje primjene u konvencionalnoj medicini, perspektive

API THERAPY – THE STATE AND THE PERSPECTIVES

Midhat Jasic¹, Nermina Beganovic², Jasmina Karabegovic³, Vidoje Kulic⁴, Emilija Spasesaka Aleksovska¹,
Tarik Zolotic¹

¹Faculty of Technology, University of Tuzla, Nutrition Studies, University 8, 75000 Tuzla, BiH

²JZU Health Center Banovići, Ul. Alije Dostovića br. 5, 75290 Banovići, BiH

³JZU Health Center Zenica, Fra Ivana Jukića 2, 72000 Zenica, BiH

⁴Doctor Apiterapeut Sombor, Serbia;

Abstract

Introduction: Apitherapy implies the use of bee products as medicines including honey, pollen, lactose, poison, wax, and the products they receive. Apitherapy are most often proclaimed beekeepers who make solutions of propolis, a mixture of pollen, royal jelly and the like. The pharmaceutical industry has recently begun to use propolis, lactose and bee poison in the manufacture of drugs and OTC preparations.

The aim of the paper was to collect and systematize apitherapy data and to clarify its significance in support of conventional medicine.

Results: The most widely used bee product is honey, and its functional properties in supporting the treatment of diseases are very diverse. It is used orally and surface. The properties of honey as an apiterapeutic preparation depend on their origin and are approximate to the pharmaceutical properties of a flower from which the bee collects nectar and pollen. The most commonly used are acacia, meadows, liden, chestnuts honey as well as cultivated sunflower, rapeseed, buckwheat, etc.

In apitherapy, royal jelly has long been recognized as a food that strengthens immunity, propolis as a potent antimicrobial agent, bee venom in the treatment of chronic rheumatic diseases, wax in skin care and cosmetics. Particularly important is the use of immunomodulators such as royall jally, propolis-based preparations to reduce the use of antibiotics and the natural way of fighting antibiotic resistance. Efficacy in treatment is indicated by preparations for the treatment of oral cavity produced on the basis of propolis.

Conclusion: Apitherapy is a relatively new health discipline that is very little represented in education and educational systems. There is always a small number of commercial pharmaceuticals that can be found in pharmacies and the increase in the use of apitherapy drugs can be a good basis for reducing chemical drugs in the healthcare system.

Key words: apitherapy, state of application in conventional medicine, perspectives

UVOD

Danas su razvijene brojne metode alternativnog načina liječenja bolesti, ali je još uvijek konvencionalna medicina zvanična i opšte prihvaćena. Kao alternativni načini liječenja najčešće se primjenjuju: narodna medicina, aromaterapija, akupunktura i akupresura, kineska medicina, kiropraktika, liječenje ljekovitim

biljem, homeopatija, hidroterapija, psihosomatsko liječenje (joga, hipnoterapija), naturopatska medicina, osteopatija. Najznačajnije mjesto u podršci liječenju bolesti zauzimaju dijetetika i dijetoterapija, apiterapija i fitomedicina.

Savremena apiterapija se sve više diferencira kao posebna disciplina. Zahvaljujući napretku analitičkih metoda te in vitro i in vivo istraživanja neki

preparati zauzimaju sve značajnije mjesto u konvencionalnoj farmaciji i medicini.

Polen u apiterapiji

Kad je u pitanju konzumacija i probavljivost polena rađeno je nekoliko studija na životinjama i ljudima. *In-vitro* simulacije ljudske probave pokazuju da je polen često samo djelimično probavljiv, gdje postoje razlike u stepenu probave različitih vrsta polena. Ocjena stepena probavljivosti je bila relativno niska (15% za ugljikohidrate i 53% za proteine). Općenito važi da se polen nedovoljno probavlja i da pucanje opni može poboljšati probavljivost i njegovu bioraspodijelivost (Rimpler, 2003). Med je za pčele glavni izvor energije, dok je polen izvor drugih gradivnih i zaštitnih tvari, kao što su proteini, lipidi, polifenoli, flavonoidi, karotenoidi i drugi. Prisustvo tih spojeva dokazuje da se polen može smatrati kao prehrambeni proizvod.

Polen je, osim za pčele vrlo vrijedan biološki materijal za ljudsko zdravlje, jer sadrži izvanredno uravnotežene prirodne sastojke. Izuzetno je bogat sastojcima kao što su polifenoli i flavonoidi, koji su snažni egzogeni antioksidansi i prisutni su u različitim formama farmaceutskih proizvoda, a posebno u dodacima prehrani. Pčelinji polen, zbog svoje hemijske kompozicije mogao bi biti visoko koncentrovan izvor antioksidansa. Istraživanja posljednjih decenija ukazuju da je "oksidacija" na ćelijskom nivou jedan od glavnih uzroka svih degenerativnih bolesti. Postoje osnove da se standardiziran i zdravstveno ispravan polen samostalno ili u kombinaciji s drugim sastojcima označi kao funkcionalna hrana i pridodaju mu se zdravstvene tvrdnje (shodno Uredbi EU 1924/2006). Pretpostavlja se mogućnost primjene polena u farmaceutskoj industriji i industriji dodataka prehrani. U prošlosti su poznata istraživanja primjene polena u povećanjima atletskih performansi, liječenje astme, gubitku tjelesne mase i liječenje ovisnosti. Ove tvrdnje nisu provjerene u kliničkom okruženju. Bilo je slučajeva da se polen koristio kod mršavljenja, ali se poslije ispostavilo da se radi o ilegalnim farmaceutskim preparatima, jer je utvrđeno da sadrže sibutramin. Na tržištu su ipak prisutni proizvodi u formi tableta i kapsula, ali i granula kao dodaci prehrani.

Alkoholni ili vodeni ekstrakti polena u kozmetičkim formulacijama izgleda da ne uzrokuju (ili rijetko uzrokuju) alergijske reakcije. Iako se malo zna o učinkovitosti takvih ekstrakata, oni se još uvijek preferiraju za formulacije u kozmetičkoj industriji.

U narodnoj medicini i apiterapiji, pčelinji polen predstavlja funkcionalnu hranu za ljudsku potrošnju sa

širokim opsegom funkcionalnih svojstava, kao što su antioksidativna, antimikrobna, antiupalna, antiradijacijska i hepatozaštitna aktivnost, a zabilježena su preventivna djelovanja polena na oboljenja srca i krvnih sudova, poboljšanje cirkulacije i smanjenje posljedica od dugotrajnog djelovanja antibiotika. Postoje istraživanja za svako funkcionalno svojstvo (Bogdanov, 2016). Efekti i zdravstveni benifiti izvedeni iz potrošnje polena, prema nekim literaturnim referencama su "beskrajne". U pojedinačnim studijama slučajeva, koja su najčešća, kod mnogih pacijenata nastaju poboljšanja, a ponekad i kod hroničnih problema. Većina bolesti koje su prihvaćene u apiterapiji i narodnoj medicini, a vezano za biološku aktivnost polena prikazane su u Tabeli.

Tabela 1. Terapijska svojstva različitih vrsta polena u narodnoj medicini (prilagođeno iz Bogdanov, 2016)

R.br.	TERAPIJSKI UČINAK	TIP POLENA - BILJKA
1.	Antibiotik	eukaliptus, kukuruz, kesten, maslačak, djetelina
2.	poboljšava cirkulaciju krvi	trešnja, divlji kesten, kesten, vrba
3.	smirivanje, protiv nesanice	bagrem, citrus, glog, lipa, mak
4.	Kašalj	mak
5.	Diuretici	maslačak, trešnja, kukuruz
6.	probava	bagrem, lavanda, ružmarin
7.	jačanje srca	glog
8.	poboljšanje funkcije jetre	kesten, maslačak
9.	Čir	repa, kupus

Ipak, treba biti svjestan da prijavljene zdravstvene koristi obično nisu iz znanstvene studije, ili su samo lična iskustva bez medicinskih ili drugih znanstvenih istraživanja. Ponekad nestanak simptoma mogu potvrditi i liječnici, ali razlozi za terapijski učinak nisu potvrđeni znanstvenom metodologijom.

Propolis u apiterapiji

Trenutno, postoji velika potražnja za propolisom, posebno za kozmetičku industriju i ishranu. Oni zahtijevaju vrhunskih čist propolis, dobijen profesionalnim metodama. Dijetetski i kozmetički proizvodi koji sadrže propolis proizvedeni prema pravilima GHP i GMP su sada dostupni u mnogim prodavnicama i apotekama. Komadići propolisa uzetog sa dijelova košnice ili sa okvira mogu sadržavati ostatke ranijih tretmana lijekova. Zbog svojih aktivnosti, propolis se naširoko primjenjuje kao popularan lijek u narodnoj

medicini, u apiterapiji (Pochinkova, 1986), kao sastavni dio „biokozmetike“, „zdrave hrane“ i za brojne druge svrhe (Matsuda, 1994; Wollenweber i Buchmann, 1997). Zbog sadržaja proteina, aminokiselina, vitamina, minerala i flavonoida može se u malim količinama i s drugim komponentama koristiti kao dodatak prehrani.

Propolis je danas dostupan u brojnim preparatima, koje mogu biti u obliku kapsula, kapi, spreja, krema, praška i pastila. Prah sadrži manje flavonoida jer se dodaju aditivi (sredstva protiv zgrušavanja) koji omogućavaju praškastu strukturu. Propolis u tabletama je 100% čist propolis, bez alkohola, bez hemijskih dodataka i konzervansa. Služi za jačanje imunološkog sistema i sprječavanje raznih bolesti. Zbog visoke koncentracije koristi se propolis pomiješan sa medom i polenom (Jašić, 2016).

Koristi se kao sastojak u farmaceutskim i kozmetičkim proizvodima, najviše za oralnu higijenu (paste za zube, sprej za ispiranje usta), zatim kao kreme protiv akni, kreme za lice i tijelo, masti i losioni (Castaldo i Capasso, 2002; Burdock, 1998). U dermatologiji se propolis koristi za: zarastanje rana, regeneraciju tkiva, liječenje opekotina, neurodermatitisa, kontaktnog dermatitisa, ekcema, psorijaze, dermatofita (Bolshakova, 1975; Molnar-Toth, 1965; Scheller i sar., 1977, 1978; Ghisalberty, 1979; Korsun, 1983; Gafar i sar., 1986; Hausen i sar., 1987; Giurcaneanu i sar., 1988; Ponce de Leon i Benitez, 1988; Goetz, 1990; Fierro Morales, 1994).

Komponente iz propolisa, kao što su feniletilester kofeinske kiseline, kofeinska kiselina, apigenin, kvercetin ispoljavaju snažno antikancersko i antitumorsko dejstvo (Toretti, 2013; Bogdanov, 2012). Aktivnosti propolisa opisane su od strane raznih autora: regeneracija hrskavičnog tkiva (Scheller i sar., 1977), koštanog tkiva (Stojko i sar., 1978) i zubne pulpe (Scheller i sar., 1978; Magro Filho i Perri de Carvalho, 1990), anestetička svojstva (Paintz i Metzner, 1979), hepatoprotektivne (Giurgea i sar., 1985, 1987; Hollands i sar., 1991; Tushevskii i sar., 1991), imunomodulatorne (Bankova i sar., 1989; Dimov i sar., 1991, 1992), imunogene (Scheller i sar., 1989), antioksidativne (Yanishlieva i Marinova, 1986; Krol i sar., 1990; Scheller i sar., 1990; Dobrowolski i sar., 1991; Mišić i sar., 1991; Olinescu, 1991; Volpert i Elstner, 1993a, 1993b) i mnoga druga svojstva.

propolis je vrlo moćan proizvod pčela, koji se sa uspjehom može koristiti u tretiranju nekih bolesti. Samo pod određenim uvjetima njegove kvalitete može koristiti kao apiterapijski pripravak. Standardizacija hemijskog sastava i kvalitet propolisa je u principu moguća. U praksi nije jednostavno realizirati postavljene

kriterijume standardizacije kvaliteta zbog toga što njegov sastav varira ovisno o flori određenog područja i vremena prikupljanja. Primjenu propolisa u farmaceutske, kozmetičke, prehrambene i druge svrhe određuje njegov raznoliki hemijski sastav, kao i eksperimentalna znanstvena istraživanja. Vrlo malo je istraživanja primjene propolisa u medicinske svrhe, a koja daju znanstveno utemeljene rezultate, pa bi takve studije trebalo u budućnosti sve više raditi.

Matična mliječ u apiterapiji

Kad je u pitanju apiterapija i narodna medicina, matična mliječ posjeduje imuno-modulirajuća, antibakterijska, protuupalna, antioksidativna, antireumatska, antihipertenzivna, vazodilacijska i druga funkcionalna svojstva. Posebno je značajna 10-HDA koja ima antibakterijska i imuno-modulacijska svojstva. U prehrani i apiterapiji najčešći način uzimanja mliječi je stavljanje pod jezik u dnevnoj dozi između 400 i 600 mg svježe mliječi ili 130 - 200 mg liofilizirane za odrasle ljude. Preporuka je da se matična mliječ koristi jedan do dva mjeseca svakodnevno, a poslije se napravi isto tolika pauza.

Čistu matičnu mliječ, ili u kombinaciji s još nekim pčelinjim proizvodima, preporučuje se koristiti sat vremena prije obroka. Pripravak se stavlja ispod jezika (najveća prokrvljenost) i tu se zadrži što je duže moguće kako bi ga organizam u potpunosti apsorbirao. Kod korištenja je potrebno koristiti čiste i suhe drvene, plastične, staklene, keramičke predmete, a nikako metalne. Metali reagiraju s organskim kiselinama iz pčelinjih proizvoda i razgrađuju visokovrijedne tvari u njima. Matična mliječ se odmah nakon vađenja pakira u bočice. To su najčešće penicilinske bočice od 10 grama ili specijalne zatamnjene bočice za matičnu mliječ na koje se stavljaju gumeni čepovi. Iz bočice se iglom izvlači zrak kako bi bila hermetički zatvorena te matična mliječ očuvana od kvarenja i isušivanja (Kostanjevečki, 2012). Nepravilno čuvana matična mliječ vrlo brzo gubi svoju vrijednu osobinu - ljekovitost. Matična mliječ čuva se na temperaturama od -18 °C ili nižim.

Liofizirana matična mliječ

Svježa matična mliječ ima kratki rok trajanja te ju zbog toga zamrzavaju i pretvaraju u prah. Taj se proces naziva liofilizacija. Dobiva se evaporiranjem vode iz smrznute mliječi u vakuumu. Postupkom liofilizacije smanjuje se udio vode na oko 5% čime se dobiva stabilan proizvod koji se može koristiti i više godina nakon njegovog prikupljanja. Liofilizirana matična

mliječ u prahu sadrži minimalno 1,5 - 2 % nezasićene masne kiseline 10-HDA koja u prirodi postoji samo u matičnoj mliječi i nije ju moguće umjetno proizvesti. Liofilizirana matična mliječ u prahu upotrebljava se tako da se sadržaj vrećice istrese pod jezik, pusti se da se lagano otapa i kanalima žlijezda slinovnica otopljen mliječ prelazi u krv, koja je dalje prenosi do svake stanice u organizmu, čime se postiže maksimalna iskoristivost svih aktivnih sastojaka i maksimalna brzina djelovanja. Za dobivanje 1 grama liofilizirane matične mliječi u prahu potrebno je 6 grama svježih matične mliječi izvađene iz košnice. U kozmetičkim pripravcima matična mliječ sprečava mrlje, bore i vlaži kožu (Tatsuhiko i sar., 2011). Matična mliječ smanjuje sintezu melanina, te je dobar saveznik u izbjeljivanju kože (Han i sar., 2011). Matična mliječ se često koristi za liječenje opekline i drugih promjena na koži. Biološki učinci matične mliječi u olakšavanju zdravstvenih tegoba ljudi poznati su hiljadama godina u narodnoj medicini istočnjačkih kultura. Najviše i najuspješnije se koristi u terapiji bolesti i stanja kod kojih postoji kompleksno oštećenje regeneracijskih mehanizama i normalnog tonusa organizma. Iskustva u vanjskoj primjeni pokazuju da mliječ pomaže u obnavljanju mladenačkog izgleda kože, te kod pojedinih problema i bolesti kože. Pri redovitoj upotrebi mliječi koža postaje glatka i mekana, a bore se smanjuju. Najbolje rezultate pokazala je u liječenju seboreje na masnoj koži, a dobre i kod rozace i keratoze, dok kod mladenačkih akni nije bilo pozitivnih učinaka. Tradicionalna istočnoazijska (posebno kineska) medicina, a danas i zapadna alternativna i komplementarna medicina, sve više preporučuju matičnu mliječ za poboljšanje kompleksnih tegoba u staračkoj dobi koji se odnose na bolesti nervnog sistema.

Matična mliječ se stoljećima u orijentalnim kulturama cijeni kao jedinstveni prirodni izvor za očuvanje mladosti i energije. Dragocjena i rijetka, čuvala se kao tajna ljepote plemkinja. Matična mliječ ima vrlo složen hemijski sastav i nemoguće ju je proizvesti sintetičkim putem. Sadrži sve elemente potrebne za rast, razvoj i normalno funkcioniranje organizma: strukturne (bjelančevine), energetske (masti i ugljikohidrati) i neorganske elemente (minerali). Aktivne komponente matične mliječi su različitog sastava. Preparati matične mliječi se najviše preporučuju za jačanje imunog sistema, za smanjenje posljedica stresa, poboljšanje koncentracije, kod upale zglobova, regulaciju pritiska, itd. Budući da 10-HDA dosada nije pronađena nigdje drugo osim u matičnoj mliječi, a ne proizvodi se sintetski, njena se količina smatra indikatorom autentičnosti i kvaliteta matične mliječi i najučinkovitiji je analitički parametar za njenu

provjeru. Udio 10-DHA opada proporcionalno stepenu njenog krivotvorenja, pa se stoga sa sigurnošću može reći da je matična mliječ u kojoj nije dokazana 10-HDA u cijelosti zamijenjena nekom drugom supstancom. Kompleksan sastav matične mliječi i njena snažna biološka aktivnost učinili su je vrlo cijenjenim i popularnim dodatkom prehrani, kao i dodatkom u kozmetičkim preparatima.

Vosak u apiterapiji

Vosak je po svom hemijskom sastavu lipid karakterističnih fizikalno-hemijskih svojstava. U hemijskoj strukturi voska ima: estera, hidroksi estera, kiselih estera, kiselih poliestera, ugljikovodika, slobodnih kiselina i alkohola te ostalih sastojaka. Poznavanje hemije pčelinjeg voska je osnova da se unaprijedi njegov kvalitet, kao i sprječavanje patvorenja. Vosak je standardiziran. Kvalitet se kontrolira standardiziranim senzornim i hemijskim analizama, a za primjenu u farmaciji i medicini farmakopejom. Vosak se često patvori pa je potrebna kvalitetna metodologija njegove kontrole, ispitivanje porijekla i sprječavanja patvorenja. Osim u pčelarstvu, gdje se koristi za izradu satnih osnova, vosak nalazi veliku primjenu i u drugim industrijskim granama pa je potražnja za njim posljednjih godina u značajnom porastu.

Pčelinji vosak se smatra univerzalnom sirovinom, jer se može koristiti za oko 2000 različitih namjena. Upotreba pčelinjeg voska izvan pčelarstva je veoma česta u: hemijskoj, tekstilnoj, prehrambenoj, kožarskoj, autoindustriji, elektroindustriji i drugima. Koristi se u kozmetici, farmaciji, zubarstvu, vajarstvu, slikarstvu, a kao odlično sredstvo pronašao je svoje nezamjenjivo mjesto i kod upotrebe u konzervatorske svrhe. U pčelarskoj praksi se najčešće koristi za izradu voštanih satnih osnova (čime se ubrzava i usmjerava izgradnja pčelinjeg saća). Na tržištu pčelinji vosak je dostupan u dvije boje: bijeloy i žutoj. Prirodni žuti pčelinji vosak se popularno koristi u izradi svijeća, dok bijeli pčelinji vosak koristi kao sastojak balzama za usne, sjajila i drugih proizvoda za osobnu njegu. Općenito vosak se koristi za sljedeće svrhe: kozmetika 25-30%, lijekovi 25-30%, svijeće 20% i druge namjene 10-20%.

Od davnina, osnovni recept za kreme i masti se sastojao od mješavine pčelinjeg voska i ulja u različitim proporcijama u skladu sa željenom konzistencijom. Pčelinji vosak nema potencijal iritacije, što znači kada se pravilno koristi u kozmetičkim formulacijama, pčelinji vosak neće izazvati probleme ili začepiti pore, a djeluje kao antiseptik. Ne samo da poboljšava izgled i konzistenciju krema i losiona, nego je i požel-

jan sastojak ruževa, jer doprinosi sjaju, dosljednost i stabilizaciju boje. Ostale kozmetičke aplikacije nalaze se u hladnim kremama (8-12% sadržaja pčelinjeg voska po masi), dezodoransi (do 35%), depilatori (do 50%), kreme za kosu (5-10%), balzami (1-3%), maskare (6-12%), ruž (10-15%), sjenila (6-20%) i dr. (Bogdanov, 2016a).

Korisiti se za spravljanje ljekovitih masti, flastera, krema, kod opekotina, sportskih povreda i u izradi preparata za plastičnu hirurgiju.

Pčelinji vosak se intenzivno koristi u prehrambenoj industriji kao sredstvo za glaziranje ili premaz, u pripremi sira, prerađenog voća, guma za žvakanje i aditiva u hrani. Dozvoljen je kao prehrambeni aditiv u Evropskoj Uniji, kao sredstvo za očuvanje vlage u konditorskim proizvodima (osim čokolade), malim pekarskim proizvodima obloženim sa čokoladom, grickalicama, orašastim plodovima, glaziranje zrna kafe i za tretiranje površina određenog voća (svježi agrumi, jabuke, dinje, kruške, breskve i ananas). Također je dopušten kao dodatak hrani i kao nosač za boje. E-broj bijelog i žutog pčelinjeg voska je E901, E901(I) za bijeli pčelinji vosak i E901(II) za žuti pčelinji vosak. Nuspojave konzumacije pčelinjeg voska nisu poznate, kao ni preporučeni dnevni unos. Pčelinji vosak je u biti prirodna, jestiva i zdrava eko ambalaža za med. Vosak je od davnina poznat i po tome što dugo drži sitost. Govori se da su ljudi u ratovima preživljavali tako što su danima žvakali po parče voska. No, vosak se ipak ne tretira kao hrana, već pretežno kao lijek i kozmetičko sredstvo. On, inače, širi krvne sudove i podstiče cirkulaciju krvi.

Pčelinji vosak ima antibakterijska svojstva (Kacaniova i sar., 2012; Lavie, 1960) i kada se primjenjuje na kožu poboljšava elastičnost i čini da izgleda svježije i glatko. U narodnoj medicini se koristi za spravljanje ljekovitih masti, flastera, krema, voštano-mliječnih bombona i izradu kozmetičkih preparata. U traumatologiji se koristi poslije skidanja gipsa. Vosak se koristi i kod opekotina (Moustafa i Atiba, 2015), sportskih povreda, kao i u plastičnoj hirurgiji. Mješavina pčelinjeg voska, meda i maslinovog ulja može se uspješno koristiti protiv dermatitisa i psorijaze (Al Waili, 2003).

Pčelinji otrov u apiterapiji

Terapija pčelinjim otrovom koristi ubode živih pčela ili injektiranog otrova u liječenju raznih bolesti kao što su artritis, reumatoidni artritis, multipla skleroza (MS), lupus, išijas, bol u donjem dijelu leđa, teniski lakat i dr. (Mahmoud i Mohamed, 2012). Apiterapija je područje medicinskih upotreba meda i pčelinjih

proizvoda: polena, pčelinjeg kruha-perge, propolisa, matične mliječi, pčelinji otrov i dr. Pčelinji otrov u terapiji baziran je prije svega na upotrebi uboda živih pčela (u novije vrijeme injektiranje otrova) u liječenju raznih bolesti. Pčelinji otrov je bezbojna tekućina. Nakon sušenja dobiva se vrlo agresivan bijeli prah. Bijelu boju zadržava ako se zaštititi od prisustva kiseonika. Oksidacijom mijenja boju iz bijele u žuto-smeđu. Promjene uzrokovane oksidacijom pojedinih komponenti otrova mogu smanjiti terapijski učinak. Postoje različite vrste otrova, kao što su: čisti cijeli sušeni i liofilizirani pčelinji otrov. Čisti cijeli sušeni je bijele boje kao snijeg i nije zagađen sa stranim materijalima. U kategoriji droge, dostupne su ograničene informacije za upotrebu pčelinjeg otrova u formi tableta i kapsula. U nekim formama, pčelinji otrov se miješa sa zmijskim otrovom i otrovom stonoga i uzima oralno za liječenje raka. Kapsule pčelinjeg otrova razvijene su i testirane u Kalgariju za liječenje hroničnih bolova. Treba napomenuti da su rezultati preliminarni i dalje istraživanje je potrebno (Scribilo, 2016).

Najčešće su to proizvodi u formi krema koje sadrže pčelinji otrov kao jednu od komponenti, a koriste se protiv bora, kao ovlaživači, antioksidansi, potpora formiranju kolagena i obnova oštećenih stanica kože (Kokot i sar., 2009).

Korištenje meda i ostalih pčelinjih proizvoda u tretmanu bolesti su prepoznati od davnina i mogu se pronaći u mnogim vjerskim tekstovima uključujući Vede, Bibliju i Kur'an. Apiterapija je disciplina koja se bavi primjenom pčelinjih proizvoda u medicinske svrhe.

Pčelinji otrov se koristio, pa i danas se koristi u tradicionalnoj narodnoj medicini za liječenje bolesti, kao što su artritis, reumatizam, bol, tumori i kožne bolesti. Posljednjih godina objavljeno je preko 2000 naučnih publikacija o sastavu i različitim efektima djelovanja pčelinjeg otrova na životinje i ljude. Većina njih fokusirana je na dokazivanje specifičnih efekata pojedinih komponenti, kao što su razaranja membrana, toksičnost, stimulacija i blokiranje enzimskih reakcija itd. Nesumnjivo da je došlo do doprinosa i povećanja povjerenja i pouzdanosti o terapijskom djelovanju pčelinjeg otrova. Sva savremena istraživanja u većoj ili manjoj mjeri potvrđuju da pčelinji otrov posjeduje raznolike biološke i farmakološke aktivnosti. Sadrži brojne peptide, uključujući melitin, apamin, adolapin, MCD peptid, zatim enzime fosfolipaze A2, biološki aktivne amine (histamin i epinefrin) i nepeptidne komponente koje imaju različita farmaceutska svojstva. Pretpostavlja se da melitin kao glavna aktivna komponenta, ima antiupalna i antiartritis svojstva, a

djelovanje mu se bazira na inhibiciji aktivnosti kapa B faktora (NF-kapaB) i vjerovatno može biti od ključnog značaja za efekte pčelinjeg otrova (Park i sar., 2004).

Zahvaljujući savremenim metodama analize, hemijski sastav pčelinjeg otrova je relativno dobro poznat. Pčelinji otrov ima antiupalno, fungicidno, antibakterijsko, antipiretsko i druga djelovanja. Postoje različiti biohemijski mehanizmi kojima pojedini sastojci iz pčelinjeg otrova djeluju terapijski. Zbog sastojaka koji imaju izrazito veliku biološku aktivnost pčelinji otrov dobiva sve značajniju primjenu u farmaciji, medicini i kozmetici.

ZAKLJUČAK

Apiterapija je relativno nova zdravstvena disciplina koja je vrlo malo zastupljena u edukaciji i obrazovnom sistemu. Još uvijek je mali broj komercijalnih farmaceutskih pripravaka koji se mogu naći u apotekama a povećanje upotrebe apiterapeutskih pripravaka može biti dobar osnov za smanjenje hemije u zdravstvu. Posebno je značajna upotreba imunomodulatora kao što je Rojal Yelli, zatim preparata na bazi propolisa sa ciljem smanjenja upotrebe antibiotika i prirodnog načina borbe protiv stvaranja rezistencije na antibiotike.

LITERATURA

Bačić T., Sabo M. (2007). Najvažnijemedonosnebiljke u Hrvatskoj. PrehrambenotehnoškifakultetSveučilišta J. J. Strossmayera. Osijek.

Bogdanov S. (2016). Pollen: Production, Nutrition and Health: A Review Bee Product Science. Preuzetona: www.bee-hexagon.net, pristup: april 2016.

Stanley R. G., Linskens H. F. (1974). Pollen. Biology - Biochemistry - Management. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Choma I. M., Grzelak E. M. (2011): „Bioautography detection in thin-layer chromatography. Journal of Chromatography A“, 1218 (19): 2684-91.

Jašić M. (2016): „Med iostalipčelinjiproizvodikaotipični“, Projekat: Partnerstvozaefektivnuimplementacijulokalnoekonomskograzvoja u sjeveroistočnojBosniiHercegovini, PPT, Tuzla.

Pochinkova P. (1986): „Bee Products in Medicine“, Bulg. Acad. Sci. Publ. House, Sofia, (in Bulgarian).

Matsuda S.H. (1994): „Propolis–health care food, Foods & Food Ingrid. J. Jap“, 160, 64–73.

Wollenweber E., Buchmann S.L. (1997): „Feral honey bees in the Sonoran Desert: propolis sources other than poplar (Populus spp.)“, Z. Naturforsch, 52c, 530–535.

Castaldo S., Capasso F. (2002): “Propolis, an old remedy used in modern medicine” Fitoterapia, vol. 73, supplement

1, pp. S1–S6.

Burdock G.A. (1998): „Review of the biological and toxicity of bee propolis (propolis)“, Food and Chemical Toxicology, vol. 36, no 4, pp. 347-363.

Bolshakova V.F. (1975): „Employment of propolis in dermatology“, 20th IntBeekeepinhJubCongr, Apimondia, Bucharest, Romania 134-136.

Molnar-Toth M. (1965) Therapeutic results of use of propolis in various cutaneous affections”, 20th Int Beekeeping JubCONgr, Apimondia, Bucharest, Romania, 1-3.

Scheller S., Stojko A., Szwarnowiecka I., Tustanowski J., Obuszko Z. (1977): „Biological properties and clinical application of propolis VI.“, Arzneim-Forsch Drug Res 27, 2138-2140.

Scheller S., Ilewicz L., Luciak M., Skrobidurska D., Stojko A., Matuga W. (1978): „Biological properties and clinical application of propolis IX“, ArzneimForsch Drug Res 28, 289-291.

Ghisalberti E.L. (1979): „Propolis: A review“, Bee World 60 (2): 59-84.

Korsun V.P. (1983): „The use of propolis in treating trophic ulcers“, VestnDermatovVenerol 11, 46-48 (in Russian).

Gafar M., Sacalus A., David E., David N. (1986): „Treatment of simple pulp gangrene with the apitherapy product „propolis“, Stomatologie 33, 115-117 (in Romanian).

Hausen B.M., Wollenweber E., Senff H., Post B. (1987): „Propolis allergy. I. Origin, properties, usage and literature review“, Contact Dermatitis 17, 163-170.

Giurcaneanu F., Crisan I., Esanu V., Cioca V., Cajal N. (1988): „Traitement de l’herpescutaneer du zona zoster al+aide de Nivcrisol-D“, Rev Roum Med Virol 39, 21-24.

Ponce de Leon R., Benitez P. (1988): Estudiomorfologíco-comparativodelefecto de la propolina, el alcohol u el balsamo de Shostakoskicomoaagentescicatrizantes“, InvestigacionesCubanassobre el Propoleos, 157-160.

Goetz P. (1990): „Monographiesmédicalisées de phytothérapie: propolis“, Phytoterapie 3, 29-30.

Fierro Morales W. (1994): „Propiedadesterapeuticas del propoleos“, Proc IV Iberolatianamerican Meeting ApicMinisterio de Agricultura, Ganaderia y RecursosRenovables, Rio Cuarto, Argentina, 1-7 (Addendum).

Toreti V.C. (2013): „Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine“, 1-13.

Bogdanov S. (2012): „Propolis: Composition, Health, Medicine“, January, 1–35.

Bogdanov S., Bankova V. (2012): „The Propolis Book“, Bee hexagon

Magro Filho O., Perri de Carvalho A.C. (1990): „Application of propolis to dental sockets and skin wounds“, J Nihon UnivSch Dent 32, 4-13.

Paintz M., Metzner J. (1979): „Zurlokalanasthetischen-Wirkung von Propolis und einigenInhaltsstoffen“, Pharmazie 34, 839-841.

Giurgea R., Rusu M.A., Popescu H., Polinicencu C. (1985): „Biochemical modifications in carbon tetrachloride intoxications and hepatoprotector effect of standardized propolis

- extract (SPE) in wistar rats“, *Clujul Med* 58, 272-276 (in Romanian).
- Hollands I., Mandado S., Domingues C. (1991): „Demonstracionultraestructural del efectocitohepatoprotector del propoleos“, *Rev CubanaCiencVer* 22, 85-90.
- Tushevskii V.F., Porokhnayak L.A., Tikhonov A.L., Budnikova T.M. (1991): „Morphological aspects of the hepatoprotective effect of propolis tablets“, *Farmatsev Z5*, 70-71 (in Ukrainian).
- Bankova V.S., Popov S.S., Marekov N.L. (1989): „Isopentenil cinnamates from poplar buds and propolis“, *Phyto-chemistry* 28, 871-873
- Dimov V., Ivanovska N., Bankova V., Nikolov N., Popov S. (1991): „Imunomodulatory action of propolis. Influence an anti-infectious protection and macrophage function“, *Apidologie* 22, 155-162.
- Dimov V., Ivanovska N., Bankova V., Nikolov N., Popov S. (1992): „Immunomodulatory action of propolis: IV. Prophylactic activity against Gramnegative infections and adjuvant effect of water-soluble derivative“, *Vaccine* 10, 817-823.
- Scheller S., Owczarek S., Krol W., Malinowska B., Nicodemowicz E., Aleksandrowicz J. (1989): „Immunisierungsversuchebeizwei Fallen von AlveolitisFibroticansbeiabnehmenderLeistungsfahigkeit des ImmunsystemsunterAnwendung von Propolis-athanolextrakt (EEP), Esberitox N und eines Calcium-magnesium-Preparates (Dolomit). Heiikunst 102, 249-255, *ApicAbstr* (1991) 42, 345.
- Yanishlieva N., Marinova E. (1986): „Application of a new method registering propolis components with antioxidative effects“, *KhranitelnoPrnauka* 2, 45-50 (in Bulgarian), *ApicAbstr* (1990) 41, 650.
- Krol W., Czuba Z., Scheller S., Gabrys, Grabiec S., Shani J. (1990): „Antioxidant property od ethanolic extract od propolis (EEP) as evaluated by inhibiting the chemiluminescence oxidation of luminal“, *BiochemInt* 21, 593-597.
- Scheller S., Wilczok T., Imielski S., Krol W., Gabrys J., Shani J. (1990): „free radical scavenging by ethanol extract of propolis“. *Int J RadiatBiol* 57, 461-46
- Dobrowolski JW., Vohora SB., Sharma K., Shah SA., Naqvi SAH., Dandiya PC (1991): „Antibacterial, antifungal, antiamebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee producers“, *J Ethnopharmacol* 35, 77-82.
- Mišić V., Ondrias K., Gergel D., Bullova D., Such yV, Nagy M. (1991): „Lipid peroxidation of lecithin liposomes depressed by some constituents of propolis“, *Fitoterapia* 62, 215-220.
- Olinescu R. (1991): „Antioxidant and antiinflammatory action of propolis“, *Stud CercetBiochim* 34, 19-25 (in Romanian).
- Volpert R., Elstner E.F. (1993a): „Biochemical activities of propolis extracts I. Standardization and antioxidative properties of aqueous derivatives“, *Z Naturforsch* 48C, 851-857.
- Volpert R., Elstner E.F. (1993b): „Biochemical activities of propolis extracts II. Photodynamic activities“, *Z Naturforsch* 48C, 858-862.
- Oršolić N. (2013). Učinkovitostbiološkiaktivnihsastavnica matičnemliječi: Analizaistandardizacija. *Arhivzahigijenuradaitoksikologiju*, 64(3): 445-460.
- Melliou E., Chinou I. (2014). Chemistry and Bioactivities of Royal Jelly. In *Studies in Natural Products Chemistry*, 43: 261-290.
- Tatsuhiko T., Naoko K., Yuko H. (2011): „Application Of The Material Of Honeybee Origin. Application Of The Consmetic Material Of The Honeybee Origin (Japanese)“, *Frag J.* 30: 17-24.
- Han S.M., Yeo J.H., Cho Y.H., Pak S.C. (2011): „Royal Jelly Reduces Melanin Synthesis Through Down- Regulation of Tyrosinase Expression“, *American Journal of Chinese Medicine* 39 (6): 1253-1260.
- Aichholz R., Lorbeer E. (1999): „Investigation of comb wax of honeybees with hightemperature gas chromatography and high-temperature gas chromatographychemicalionisation mass spectrometry. I. High-temperature gas chromatography“, *J. Chromatogr.* 855, 601-615.
- Umney N, Rivers S. (2003): „Conservation of Furniture“, *Butterworth-Heinemann.* p. 164.
- Kacaniova M., Vuković N., Chelbo R., Hascik P., Rovna K., Cubon J., Dzugan M., Pasternakiewicz A. (2012): „The Antimicrobial Activity of Honey, Bee Pollen Loads and Beeswax from Slovakia“ *Archives of Biological Sciences* 64 (3): 927-934.
- Lavie P. (1960): „Les substances antibactériennes dans la colonie d’abeilles (Apis mellifica L.), Thesis“, *Faculté des Sciences de l’Université de Paris Paris*; pp 1-190.
- Moustafa A., Atiba A. (2015): „The Effectiveness of a Mixture of Honey, Beeswax and Olive Oil in Treatment of Canine Deep Second-Degree Burn“, *Global Veterinaria* 14: 244- 250.
- Al Waili N.S. (2003): „Topical application of natural honey, beeswax and olive oil mixture for atopic dermatitis or psoriasis: partially controlled, single-blinded study“, *Complementary Therapies in Medicine* 11 (4): 226-234.
- Park H.J., Lee S.H., Sin D.J., Oh K.W., Kim K.H., Song H.S., Kim G.J., Oh G.T., Yoon D.Y., Hong J.T., (2004): „Antiartihritic effect of bee venom: inhibition of inflammation mediator generation by suppression of NF-kappaB through interaction with the p50 subunit“, *Arthritis Rheum.* 50, 3504–3515.
- Radošević R. (2012): „Pčelinjiproizvodi“ <http://www.pcelarstvoradosevic.hr/pcelinji-proizvodi/otrov> - preuzeto Juni 2016.
- Mahmoud A.S. Mohamed A. (2012): „Studies on Bee Venom and Its Medical Uses International Journal of Advancements in Research & Technology“, Volume 1, Issue 2.
- Kokot Z.J., Matyatsiak J., Klos J., Kedzia B., Hołderna-Kedzia E., (2009): „Application of principal component analysis for evaluation of chemical and antimicrobial properties of honeybee (Apis mellifera) venom“, *J. Apicult. Res.* 48 168–175.

ORGANIZOVANA PROIZVODNJA I UPOTREBA MATIČNE MLIJEČI

Ferid Velagić,

Pčelar-proizvodjač matične mliječi, 75000, Zlatarska, Tuzla
pcelinjaci_velagic@yahoo.com.au

Sažetak

Uvod: Matična mliječ je pčelinji proizvod sa posebnom vrijednosti zbog svojih nutritivnih, dijeteskih i ljekovitih svojstava. U pčelarskoj praksi, prikupljanje i prerada matične mliječi nije dovoljno zastupljena u odnosu na potrebe tržišta. Jedan od razloga je nedovoljna edukacija pčelara o poznavanju procesa prikupljanja matične mliječi.

Cilj i zadatak: Presentacija rada ima zadatak pokazati osnovne korake u postupku organizovane proizvodnja kao i informacije o upotreba matične mliječi.

Rezultati: Prikupljanje matične mliječi je sofisticirani tehnološki postupak baziran na poznavanju životnog ciklusa pčele, ali i tehnikama ekstrakcije. Prikupljanje matične mliječi uvažava prirodne procese životnog ciklusa matice. Zbog toga se polazi od činjenice da je matična mliječ hrana za larve radilice prvih nekoliko dana ali cjeloživotna hrana za matice u svim fazama životnog ciklusa. Prikupljanje matične mliječi koristi procedure poticanju pčela radilica u košnici za uzgoj znatno većeg broja matica.

Prikupljanje matične mliječi se obavlja isključivo u periodu uzgoja i to iz ćelija larvi starih nekoliko dana, kada larvama određenim da postanu matice, pčele radilice daju veće količine mliječi. U tom periodu larve ne mogu konzumirati hranu brzinom kojom je dobivaju, te se matična mliječ akumulira u ćelijama. Pri tome se koriste matičnjaci s velikim brojem ćelija pri čemu pčelinje zajednice pune ćelije matičnjaka sa matičnom mliječi (ishranjuju larve matice). Takav proces zahtijeva veliki rad i nosi veliki rizik.

Ekstrakcija matične mliječi iz ćelija vrši se posebnim vakuum alatima, gdje se sprječava moguća kontaminacija mikroorganizmima. Prikupljena matična mliječ je lako kvarljiva i mora se nakon prikupljanja odmah ohladi. Tehnološka dorada matične mliječi koristi postupke kao što su: hladjenje, zamrzavanje, zamrzavanje u tekućem azotu, liofilizacija, sušenje zamrzavanjem, vakuum sušenje, spray draing ali i klasični način sušenja.

Matična mliječ se najčešće preporučuje za poboljšanja imuniteta, sniženje holesterola, poboljšanje kardiovaskularnog sistema, tretmanu bolesti jetre i pankreasa, usporavanje starenja, ublažavanje simptoma menopauze, liječenje nesаницe, umora, čira i iritacije kože itd.

Zaključak: Da bi se povećala proizvodnja i zadovoljili zahtjevi za količinom i kvalitetom matične mliječi neophodna je edukacija pčelara o postupcima proizvodnje, prerade, pakovanja i čuvanja matične mliječi.

Ključne riječi: matična mliječ, organizovana proizvodnja, upotreba.

ORGANIZED PRODUCTION AND USE OF ROYAL JELLY

Ferid Velagic,

Bee keeper royal jely harvester, 75000, Zlatarska, Tuzla

Abstract

Introduction: Royal jely bee product has a special value due to its nutritional, dietary and medicinal properties. In beekeeping practice, the collection and processing of royal jelly is not enough represented in relation to market needs. One of the reasons is insufficient education of beekeepers about knowing the process of collecting royal jelly.

Objective and task: Presentation of the work has the task showing the basic steps in the process of organized production as well as information on the use of royal jelly.

Results: The royal jely collection is a sophisticated technological process based on knowledge of bee life cycle and extraction techniques. Gathering of royal jelly takes into account the natural life cycle processes of the bee queen. That is why it starts from the fact that royal jelly food for workers larvae is the first few days, but it is life-long bee queen food for all life cycle phases. Collecting royal jelly uses procedures to encourage bee cattle in a hive to grow much larger numbers of bee queen.

Collection of royal jelly is carried out exclusively in the growing period from cells of larvae a few days, when the larvae are determined to become bee queen, when bees give greater quantities of royal jelly. During that period, larvae can not consume food at the rate at which it is obtained, and the royal jelly accumulates in the cells. In this case, large numbers of cells are used, with the bee community full of bee queen nursery cells with royal jelly (feeding the larvae of bee queen). That process requires a lot of work and carries a great risk.

Extraction of royal jelly from the cell is carried out with special vacuum tools, where it is prevented from contaminating microorganisms. The collected royal jelly is easily perishable and must be cooled immediately after collection. Technological finishing royal jelly uses processes such: cooling, freezing, freezing in liquid nitrogen, lyophilization, freeze drying, vacuum drying, spray draining, but also classic drying.

Royal jelly most often recommended for immune enhancement, cholesterol reduction, cardiovascular system improvement, liver and pancreatic cancer treatment, aging retardation, menopausal symptoms relieving, insomnia, fatigue, skin irritation and irritation.

Conclusion: In order to increase production and meet the requirements for the quantity and quality of royal jelly, it is necessary to educate the beekeeper about the processes of production, processing, packaging and storing of the royal jelly.

Key words: royal jelly, organized production, use.

OSNOVE UZGOJA I SELEKCIJE MATICE

¹Elvir Šehić, ²Zlatko Jusufhodžić

¹Udruženje pčelara Bihać, Bosna i Hercegovina

²Veterinarski Zavod Bihać, Omera Novljanina bb, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Za uzgoj kvalitetne matice potrebno je obezbijediti kvalitetan genetski materijal, sa najboljim svojstvima. Značaj kontrole matice u društvu je nesumnjiv a savremeni način pčelarenja zahtijeva zamjenu matice svake druge godine a seleći pčelari svake godine. Zato su potrebe za maticama u stalnom porastu.

Cilj i zadatak rada: Cilj i zadatak rada je prezentirati najvažnije faze u uzgoju matice.

Rezultati: Za uzgoj kvalitetne matice potrebno je obezbijediti kvalitetan genetski materijal, maticu sive pčele sa najboljim svojstvima. Aktivnosti pri uzgoju se temelje na prirodnom razvojnom ciklusu matica. Postupak uzgoja matice se sastoji od više faza: izbor matice rodonačelnice, izbor trutova, dobivanje ličinki za presađivanje i njihovo presađivanje, izbor oplodnjaka i dodavanje zrelih matičnjaka u oplodnjake, čuvanje zrelih matičnjaka i neoplođenih matica, oplodnja mladih matica, obilježavanje i zatvaranje matice u transportni kavez, dodavanje i zamjena matice te dokumentiranje kompletnog procesa. Ovi procesi ne mogu se ubrzati, usporiti ili mijenjati. Najvažnije je poznavati vrijeme u svakom koraku i pripremiti košnice, pčele i opremu da budu spremni na odgovarajući datum.

Postoje dva načina uzgoja matica: metode bez presađivanja larvi (*Milerova, Kvinbijeva, Alejeva* metoda itd.) i metode sa presađivanjem larvi (*Dulitlova* metoda). Najčešće se primjenjuje *Dulitlova metoda* koja se sastoji u presađivanju mladih larvi starih do 24 sata iz jakih i kvalitetnih pčelinjih društava u umjetnu ćeliju za matice i specijalno pripremljene matičnjake. Ovakvi matičnjaci se dodaju jakim i kvalitetnim pčelinjim društvima na punjenje mliječju i dogradnju matičnjaka. Dob larve je vremenski ograničena. Metoda omogućava uzgoj većeg broj matica. Genetski potencijal matice nakon oplodnje prati se i ocjenjuje putem: mjerenja produktivnosti (proizvodosti), te praćenjem brzine proljetnog razvoja, mirnoće na saću, agresivnosti, rojivosti i tolerantnosti na bolesti.

Zaključci: Za uzgoj matica potrebno je teoretsko i praktično znanje iz oblasti biologije i anatomije pčela. Osim toga potrebno je poznavanje tehnika i metoda uzgoja pčela, kao i dobro poznavanje životnih ciklusa pčela. Najčešće korištena Dulitlova metoda za uzgoj matica traži stručnost pčelara, mnogo rada i usavršavanja, edukacija kao i kontrolu svih etapa u radu.

Ključne riječi: matica, uzgoj, selekcija.

BASIC GROWTH AND SELECTION OF BEE QUEEN

¹Elvir Šehić, ²Zlatko Jusufhodžić

¹Association of Beekeepers, Bihac, Bosnia and Herzegovina

²Veterinary Institute Bihac, Omera Novljanina bb, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: For the breeding high-quality bees queen is necessary to provide high-quality genetic material, with the best properties. The significance of bees queen control in colony is undeniable, and the modern way of beekeeping requires the replacement of the bee queen every other year and selects beekeepers every year. That is why the need for bee queen is steadily increasing.

The aim and task: The aim and task of this paper is to present the most important stages in the cultivation of bee queen.

Results: For the production of a quality bee queen, it is necessary to provide a quality genetic material, the bee queen with the best properties. Breeding activities are based on the natural developmental bees life cycle. The cultivation method of the bee queen consists of several phases: selection of bee queen, selection of drones, obtaining larvae for transplantation and its transplantation, selection of fertilizers and addition of mature bees queen in fertilizers, maintenance of mature bee queen and non-inseminated bee queen, inseminations of young bees queen, marking and closing bees queen in transport cage, adding and replacing bees queen and documenting the complete process. These processes can not be accelerated, slowed or changed. It is most important to know the time at each step and to prepare the hive, bees and equipment to be ready at the appropriate date.

There are two ways to cultivate the bees queen: methods without the transplantation of the larvae (Miller, Kvinbije, Alley method, etc.) and methods of larve transplantation (Dulitl method).

The most commonly used Dulitl's method is the transplanting of young larvae older than 24 hours from strong and high-quality bee companies to an artificial cells and specially prepared nurseries. Such nurseries are added to strong and high-quality bee-colonies to filling with royal jelly and upgrading of nurseries. The age of the larvae is time-limited. The method enables the breeding of a large number of queen bees.

The genetic potential of the queen bees after fertilization is monitored and evaluated by means of: measurement of productivity (production), and monitoring of the speed of spring development, moodiness, aggression, tenderness and tolerance to disease.

Conclusions: For the breeding of bee queen is necessary theoretical and practical knowledge in the field of biology and anatomy of bees. In addition, it is necessary to know the techniques and method of breeding bees, as well as the well-known life cycle of the bees. The most commonly used Dulitl method for breeding bee queen requires beekeeping expertise, much work and training, education as well as control of all stages in the work.

Keywords: bee queen, breeding, selection.

POVEĆANJE PRINOSA PČELINJIH PROIZVODA DVOMATIČNIM PČELARENJEM LANGSTROT RUTOVOMKOŠNICOM

Asmir Duraković

Pčelar praktičar, ul. Rasima Terzića, Gradačac, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Usljed klimatskih promjena, sve veće primjene pesticida u poljoprivredi, pribjegava se primjeni različitih tehnologija pčelarenja. Jedna od tih tehnologija je dvomatično pčelarenje sa košnicama nastavljacima.

Cilj rada: Predstaviti postupak dvomatičnog pčelarenja sa LR (Langstrot Rutova) košnicom kako bi se dobili veći prinosi pčelinjih proizvoda.

Rezultati: U nastojanju da se osiguraju zdrave i jake pčelinje zajednice koje će osigurati veće prinose, u praksi se pokazalo prihvatljivim dvomatično pčelarenje sa LR košnicom. Primjenjuju se dva načina dvomatičnog pčelar-

enja: pčelarenje uz povremeno prisustvo dvije matice i pčelarenje uz stalno prisustvo dvije matice u košnici. Ovaj način pčelarenja može da poveća prinose i smanji troškove.

Zaključak: Dvوماتičnim pčelarenjem Langstrot Rutovomkošnicom u odnosu na klasični postupak ostvaruje se veća pouzdanost i održivost pčelinje zajednice uz povećanje prinosa pčelinjih proizvoda.

Ključne riječi: dvomatično pčelarenje, LR košnica, tehnologija, metode.

INCREASE YIELD OF BEE PRODUCTS BASED ON TWOQUEEN BEESBEEKEEPING WITH LANGSTROT ROUTE BEEHIVE

Asmir Durakovic

Beekeeper practitioner, Rasima Terzica, Gradacac, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: As a result of climate change, increasingly use of pesticides in agriculture, beekeeper resort to different beekeeping technologies is practiced. One of these technologies is the two-queen beekeeping with hive backers.

Aim and task: Aim and task of the paper is introduce two queen bees with LR (Langstrot Rutova) hive to get higher bee product yields.

Results: In an effort to provide healthy and strong bee communities that will ensure higher yields, in practice, it has acceptable two queen bees beekeeping with LR beehive. Two ways of two queen bees beekeeping are applied: beekeeping with occasional presence of two queen bees and beekeeping with the constant presence of two queen bees in the hive. This way of beekeeping can increase yields and reduce costs.

Conclusion: Two-queen beekeeping Langstrot Rut's beehive compared to the classical process yields higher reliability and sustainability of the bee community by increasing the yield of bee products.

Keywords: double queen beekeeping, LR beehive, technology, methods.

HELJDA KAO MEDONOSNA BILJKA

Dejan Lučić

JU SŠC "Jovan Cvijić" Omladinska bb, Modriča, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Heljda kao medonosna biljka na našim prostorima dobija sve veći značaj. Dosadašnja iskustva o uzgoju heljde pokazuju da bolje uspijeva na područjima sa većom nadmorskom visinom. Uzgoj heljde se obavlja uspješno na prostorima Bosanskog Šamca kao i pčelarenje na tim parcelama.

Cilj rada: Cilj rada je bio prezentirati vlastita iskustva i prikupiti dosadašnje stručne i naučne informacije o heljdi i prikazati kako heljda može uticati na pčelinje zajednice.

Rezultati i diskusija: Heljda daje relativno veliku količinu nektara, a nešto manje polena. Pčelama nektar služi za proizvodnju meda, a polen je izvor gradivnih materija, posebno proteina. Polen je pčelama neophodan za rast i razvoj zajednice. Pčele polen konzerviraju fermentacijom i deponuju u ćelijama saća pa tako nastaje tzv. pčelinji hljeb ili perga. Čovjek može da djelomično nadoknadi pčelama med sa zamjenom za med, a polen kao izvor proteina vrlo teško ili skoro nikako.

Sjetvom heljde pčelar može da na prirodan i kvalitetan način obezbijedi pčelama polen i nektar. Od sjetve do cvjetanja heljde prođe minimalno mjesec dana. U avgustu kad je pčelinje paše manje često se pojavljuje grabež. Zbog toga je heljda zahvalna jer je medonosna u uslovima kada druge biljke ne cvjetaju ili vrlo malo cvjetaju, a posebno u avgustu kada su velike vrućine uz nedostatak padavina. Tehnologija uzgoja heljde je relativno jednostavna. Može da se uzgaja i na ekološki način bez upotrebe hemijskih sredstava i mineralnog đubriva. Ne zahtijeva veliki ljudski rad, nema okopavanja, pljevljenja korova itd. Ekonomičan način je da se sjetva obavi poslije žetve

ječma.

Zaključak: Heljda je kao medonosna biljka veoma perspektivna i treba da je siju pčelari. Iz godine u godinu dolazi do klimastkih promjena uz odstupanja u temperaturama, pa u ljetnom periodu pčele imaju manje raspoložive ispaše. Tada pčelari treba da obezbijede dovoljno ispaše seobom pčela ili sjetvom medonosnog bilja kao što je heljda.

Ključne riječi: heljda, uzgoj pčela.

BUCKWHEAT AS HONEY PLANT

Dejan Lucic

Jovan Cvijic High School Center, Omladinska bb, Modrica, Bosna i Hercegovina

Abstract

Introduction: Buckwheat as a honey plant in our region is gaining importance. Past experience of buckwheat production shows that it growing better in areas with a higher altitude. Buckwheat production is performed successfully in the Bosanski Samac area as well as beekeeping on these parcels.

Aim and task: The aim of the paper was to present own experiences and collect the current professional and scientific information about the buckwheat and show how buckwheat can affect the bee community.

Results and Discussion: Buckwheat provides a relatively large amount of nectar, a little less pollen. Bees nectar serves for honey production, and pollen is the source of building materials, especially protein. Pollen is the bees necessary for growth and development of the community. Bees pollen are preserved by fermentation and deposited in honeycomb cells so the so-called "bee bread" or perga. Beekeeper can partially compensate to bees honey or with honey substitution, and pollen as a source of protein is very difficult or almost no.

Sowing buckwheat beekeeper can by naturally and quality manner provide bee pollen and nectar. From sowing to flowering the buckwheat passes for at least a month. In august, when bees pasture is less frequent, it appears as a pillage. That why buckwheat is grateful due to its honeyed in conditions when other plants do not bloom or flourish very little, especially in august when is hot with lack of rainfall. The buckwheat breeding technology is relatively simple. It can also be grown in an environmentally friendly manner without the use of chemical and mineral fertilizers. It does not require a lot of human work, no barking, weeding etc. The economic way is to sow after the harvest of barley.

Conclusion: Buckwheat is like a honey plant very promising and should be sown beekeepers. From year to year, climatic changes occur with variations in temperatures, so in the summer season bees have less available populations. Then the beekeepers should provide sufficient grain to the bee or the sowing of honey-like plants such as buckwheat.

Keywords: buckwheat, bee breeding.

PČELARENJE NA MERKANTILNOM I SEMENSKOM SUNCOKRETU- PRAKTIČNA ISKUSTVA I ANALIZE

Živoslav Stojanović

Zavod za geotehniku, 86 Segedinski put, Subotica, Srbija

Sažetak

Uvod: Suncokretova paša je najznačajnija pčelinja paša u Vojvodini, a zasigurno druga po značaju i prinosima za čitavu Srbiju. Suncokret se u Srbiji seje na oko 200.000 ha, dominantno u Vojvodini. U vreme ove vredne medonoše i polenarice na suncokretu nisu prisutni samo pčelari Vojvodine nego i mnogi drugi iz severnog dela centralne Srbije. Dugi niz godina pčelari su doseljavali svoje pčele na merkantilne hibride suncokreta (domaćih i stranih), a poslednjih godina sve je više pčelara koji se doseljavaju i na oprašivanje semenskog suncokreta uz pristojnu naknadu po košnici.

Cilj i metode rada: U radu će biti prikazana neka praktična iskustva i poređenja o isplativosti pčelarenja na

merkantilnom i sememenskom suncokretu. Cilj rada je da se pokaže i dokaže isplativost pčelarenja na jednom ili drugom suncokretu. Za analizu postavljenih ciljeva korišćeni su višegodišnji podaci sa pčelarske vage autora na više lokacija na severu Bačke. Ujedno se navode i vrste hibrida i analize vlažnosti tla kao jednog od dominantnih faktora na lučenje nektara kod suncokreta.

Rezultati: Kod merkantilnog suncokreta prinosi po košnici mogu biti više desetina kg meda, obično oko 40 kg i dosta polena. Pčelar ne dobija nikakvu naknadu po košnici, iako od pčela koristi ima i ratar i pčelar. Kada je u pitanju semenski suncokret, prinosi po košnici su višestruko manji, obično 5-10 kg meda po košnici, a naravno prinos je i u polenu. Međutim, pčelar za oprašivanje semenskog suncokreta dobija naknadu od organizatora semenske proizvodnje, najčešće u iznosu od 10-15 evra/košnici.

Kada se svi faktori sagledaju treba reći da za racionalnost pčelarenja na semenskom suncokretu najvažnija je udaljenost pčelinjaka od mesta boravka pčelara. Ovi troškovi mogu biti veliki, pogotovu ako se putuje kolima svaki ili svaki drugi dan kako bi se sakupio svež polen.

Zaključci: I pored problema vezanih za sve veće hemizaciju u poljoprivredi, pčelarenje na suncokretu je veoma korisno i za pčelara i ratara. Da li će pčelar odabrati merkantilni ili semenski suncokret zavisit će pre svega od geografske udaljenosti postavljenog pčelinjaka i od visine naknade koja se dobija za oprašivanje semenskog suncokreta.

Ključne reči: suncokret, merkantilni suncokret, semenski suncokret, hibridi, hemizacija poljoprivreda.

BEEKEEPING IN MERCANTILE AND SEEDING SUNFLOWER - PRACTICAL EXPERIENCES AND ANALYSIS

Zivoslav Stojanovic

Department of Geotechnics, 86 Segedin Road, Subotica, Serbia

Abstract

Introduction: Sunflower pasture is the most important bee pastures in Vojvodina, and certainly the second most important and yields for the whole of Serbia. Sunflower in Serbia is about 200,000 ha, dominated in Vojvodina. During this valuable honey and sunflower pollen, only the beekeepers of Vojvodina are present, as well as many others from the northern part of central Serbia. For many years, beekeepers have moved their bees to mercantile sunflower hybrids (domestic and foreign), and in recent years there are more and more beekeepers who migrate and pollinate sunflower seed with a decent reward for the hive.

Aim and Methods: The paper will present some practical experiences and comparisons of the prospects of beekeeping in mercantile and seeding sunflower. The aim of the paper is to demonstrate and prove the profitability of beekeeping on one or another sunflower. For the purposes of the appointed objectives, used a multi-year data from beekeeping scales authors in multiple locations in the north Backa. Also, hybrid types are mentioned and soil moisture analyzes as one of the dominant factors for nectarizing sunflower.

Results: For mercantile sunflower yields per hive can be more tens of kg of honey, usually about 40 kg and quite pollen. The beekeeper does not receive any compensation for the hive, although benefit has farmer and beekeeper. Regarding to seed sunflower, yields for hives are many smaller, usually 5-10 kg of honey for the hive, and of course the yield is also in pollen. However, the sunflower pollinating beekeeper receives compensation from the organizer of semen production, usually in the amount of 10-15 euros/heifers.

When all factors are to be considered it should be said that for the rationality of beekeeping on sunflower is the most important distance of bees from the place of bee keeping. These costs may be great, especially if you travel by car every other day to collect the burned pollen.

Conclusions: Despite the problems of growing hydrogenation in agriculture, sunflower beet is also very useful for beekeepers and farmers. Whether the beekeeper will choose mercantile or semen sunflower will depend primarily on the geographical distance of the bee planted and the amount of compensation that is obtained for the pollination of semen sunflower.

Keywords: sunflower, mercantile sunflower, seeding sunflower, hybrids, chemical contamination of agriculture.

NOZEMOZA - NJEN UTICAJ NA PRINOSE PČELINJIH PROIZVODA I PREZIMLJAVANJE PČELA

Ekrem Karahodžić

Pčelarstvo Karahodžić, 74264 Jelah, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Nozemoza je prikrivena zarazna bolest odraslih medonosnih pčela uslijed koje pčelinje jedinice kraće žive, pa ljeti sakupe manje meda. Hranu ne mogu dovoljno probaviti pa osjećaju sve veću glad, zbog čega su u permanentnoj potrebi pražnjena crijeva. Naprosto, pčele oboljele od nozemoze iznose zalihe meda iz svog staništa.

Cilj i zadatak rada: Cilj i zadatak radaje pokazati iz vlastitog iskustva kao i literaturnih izvora na koji način se obavlja eliminisanje uzročnika nozemoza iz pčelinjeg staništa u svrhu povećavanja prinosa pčelinjih proizvoda i uspješnog prezimljavanja pčelinjih zajednica.

Rezultati: Eliminisanje uzročnika *Nosseme apis* i *Nosseme ceranae* iz pčelinjeg staništa se postiže primjenom dobre higijenske prakse u pčelarenju, posebno dezinfekcijom pčelinjeg staništa parama sirćetne kiseline (CH_3COOH). Jod nije sredstvo za liječenje nozemoze kao ni za dezinfekciju u ovom slučaju. Samom dezinfekcijom pčelinjeg staništa postižu se višestruko bolji rezultati nego samim liječenjem oboljelih pčelinjih jedinki. Pozitivni rezultati postižu se istovremenim liječenjem oboljelih pčelinjih jedinki i dezinfekcijom pčelinjeg staništa.

Zaključak: Za održavanje zdravlja pčelinjeg društva potrebno je potpuno eliminisanje uzročnika bolesti (spora *Nosseme apis* i *Nosseme ceranae*) iz pčelinjeg staništa.

Glavne riječi: nozemoza, dobra higijenska praksa, pčelarenje.

NOSEMOSIS - IMPACT ON YIELDS OF PRODUCTS AND WINTERING BEES

Ekrem Karahodžić

Beekeeping Karahodžić, 74264 Jelah, Bosnia and Herzegovina

Abstract

Introduction: Nosemosis is a concealed infectious disease of adult honeysuckle bees, which makes the bees a shorter life-span, so in the summer they gather less honey. Food (honey) can not digest enough and feel hunger, due to they are permanently suppressed by bowels. Simply, bees suffering from nosemosis wear out stocks of honey from their habitats.

Objective and task: To demonstrate from own experience and literary sources how to eliminate the causative agent of the nettles from the bee habitat in order to increase the yield of bee products and the successful overtaking of the bee communities.

Results: The elimination of *Nosseme apis* and *Nosseme ceranae* from bee habitat is achieved by applying good hygienic practice in beekeeping, in particular the disinfection of bees habitats of acetic acid (CH_3COOH). Iodine is not a means for treating as well as for disinfection in this case. With the disinfection of bee habitat, several better results are achieved than by the treatment of diseased bee. Positive results are achieved by simultaneous treatment of diseased bees and disinfection of bee habitat.

Conclusion: To maintain the health of the bee-keeping society, it is necessary to completely eliminate the disease causer (*Nosseme apis* and *Nosseme ceranae*) from the bee habitat.

Keywords: foreignosis, good hygiene practice, beekeeping.

TRAJNA OSNOVA ZA SAĆE

Ivan Milićević, Posušje, 88243 Broćanac 81A, Bosna i Hercegovina
ivan.milicevic@posusje.net

Za ovaj patent autor je primio nagradu za inovacije

Sažetak

Uvod: Osnovni problem koji se pojavljuje na tržištu voštanih satnih osnova je nazočnost nepoželjnih primjesa u vosku u velikom postotku kao što su parafin i loj. Ova pojava nanosi pčelarima velike štete. Jedno od rješenja je primjena plastičnih satnih osnova, odnosno hibridnih satnih osnova (TraSO).

Cilj rada: Cilj rada je prikazati inovativno tehničko rješenje TraSO i ukazati na mogući inventivni rad u ovoj oblasti.

Rezultat: Osnovna verzija ili TraSO 1 uključuje hibridnu jezgru osnove i obostranu navoštenost filmom voska te dodatak za kopčanje na okvir i dodatak za vrcanje. Naprednija verzija ili TraSO 2 uključuje hibridnu jezgru obostranu navoštenost stranica te voštani vijenac na svim rubovima-vrhovima satnih stanica (ćelija) te dodatak za kopčanje na okvir i dodatak za vrcanje. Debljina obje varijante TraSO je 8 mm ili 30 % ukupne debljine izgrađenog saća.

TraSO je izazov za suvremeno pčelarstvo u neuobičajenim ili nepovoljnim vremenskim i klimatskim uvjetima. Po dosadašnjim trogodišnjim testnim rezultatima TraSO je velik olakšavajući iskorak u tehnologiji suvremenog pčelarenja. Patentna zaštita TraSO je završena za tržišta BiH, Republike Hrvatske i Republike Srbije.

Zaključak: Kao u svakom životnom području tako i u području inovacija pčelarstva razvojni napretci su neminovnost i nezaustavljivi procesi. TraSO će pozitivno utjecati na poboljšanje tehnologije pčelarenja. TraSO će pčelarstvo učiniti lakšim i ekonomski isplativijom djelatnošću s manje rizika. Ukupan utjecaj TraSO na pčelarstvo će tek vrijeme i budućnost pokazati.

Ključne riječi: trajna osnova za saće

PERMANENT BASIS FOR HONEYCOMB

Ivan Milicevic, Posusje, 88243 Brocanac 81A Bosnia and Herzegovina
ivan.milicevic@posusje.net

Abstract

Introduction: The basic problem that occurs on the wax honeycombs market is the presence of unwanted wax in the high percentage of paraffin and fat. This phenomenon applies to beekeepers with great damage. One of the solutions is the application of plastic honeycombs bases, or hybrid honeycombs bases (TraSO).

Purpose of the paper: The aim of the paper is to present the innovative technical solution of the TraSO and to point out possible inventive work in this area.

Result: The basic version or TraSO 1 includes a hybrid core base and two-sided wax film, plus a attachment for fastening the frame and attachment for extracting. The more advanced version or TraSO 2 includes a hybrid core of double-sided waxed pages on crown and all edges of the cell (cell) and on attachment for fastening the frame and attachment for extracting. The thickness of both variants of TraSO is 8 mm or 30% of the total thickness of the built-up hollow.

TraSO is a challenge for modern beekeeping in unusual or unfavorable weather and climate conditions. With its three-year test results, TraSO is a major facilitator in the technology of modern beekeeping. Patent protection TraSO was completed for the markets of BH, the Republic of Croatia and the Republic of Serbia.

Conclusion: As in every area of life and in the area of beekeeping innovation, developmental advances are inescapable and unstoppable processes. TraSO will have a positive impact on the improvement of beekeeping technology. TraSO will make beekeeping easier and economically more cost-effective. The overall impact of TraSO on beekeeping will only show the time and the future.

Keywords: permanent basis for honeycombs

Uvod

Satne osnove su, najjednostavnije rečeno, pčelinji „stan“ u kojem se odvija život pčelinjeg društva. Pčele bez su za saće vezane cijeli životni vijek. Najmanje 1/3 saća u košnici je potrebno zamjenjivati svake godine. Pčelinje saće je „čudo graditeljstva“ u prirodi koje se odvija nepogrešivo u mraku košnice. Struka nije dala konačan odgovor kako pčele nepogrešivo grade saće tj. kojim „instrumentima“ mjere i kako se sporazumijevaju glede gradnje saća i kako se orijentiraju u mraku, u tijesnom prostoru i u gužvi.

Satne osnove su jedan od ključnih čimbenika u tehnologiji pčelarenja. Pčelari ih proizvode sami ili ih kupuju na tržištu.

Satne osnove su podložne razvojnim inovativnim usavršavanjima i to je nezaustavljiv proces. Trajna osnova za saće je potvrda da i u pčelarstvu uvijek ima inovacijski „korak dalje“, ovog puta u sektoru satnih osnova.

Povijest satnih osnova

Pokretno saće u okviru prvi je izumio nijemac J. Mehring (iz Frankenthala) 1857. godine, i to je bio tada revolucionaran iskorak u tehnologiji pčelarenja čija se suština do danas nije bitno izmijenila osim u nekim tehničkim detaljima koji su bili određena tehnička unapređenja pokretnog saća. Korak dalje u usavršavanju pokretnog saća učinio je amerikanac S. Wagner 1861. godine time što je na satnu osnovu dodao početak staničnih satnih zidova. Uvođenje satne osnove u pčelarsku praksu olakšalo je pčelaru rad, povećalo učinkovitost pčelarenja i otvorilo put primjene različitih tehnika upravljanja biološkim procesima unutar košnice.

Sadašnje stanje glede satnih osnova

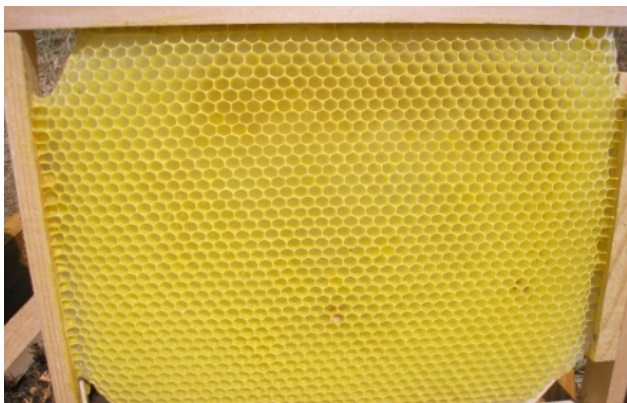
Na tržištu postoje dvije vrste osnova: voštane i plastične satne osnove. *Voštane satne osnove* se proizvode na dva poznata standardna načina, a to je bregovanjem ili kolendrovanjem voska između dva reljefna valjka u voštanu traku iz koje se sijeku ili kroje voštane satne osnove LR ili DB formata. Također za svoje potrebe mnogi pčelari sami sebi prešaju voštane satne osnove, što je najbolja varijanta ili im tu uslugu radi netko od njihovog voska pod osobnim nadzorom procesa prešanja. Tehnološka razina proizvodnje voštanih satnih osnova je dosegla svoj plafon i

teško je očekivati neki radikalniji daljnji tehnološki pomak. Ključni problem koji se pojavljuje na tržištu glede voštanih satnih osnova, posebno izražen zadnjih nekoliko godina, je nazočnost nepoželjnih primjesa u vosku u velikom postotku kao što su parafin i loj. To je namjerno zagađenje voska. Moguća je pojedinačna zagađenost samo parafinom ili samo voskom ili istovremeno i jednim i drugim materijalom koji su jako slični prirodnom vosku po svojim vizualnim karakteristikama. Međutim, problem nastaje zbog razlike u fizičkoj karakteristici točke topljenja kako parafina tako i loja. Budući da je točka topljenja prirodnog pčelinjeg voska 67 °C i nemoguće je da će u košnici biti pucanja takvog saća (bez obzira na vanjske i unutarkošnične temperaturne uvjete). Točka topljenja parafina je 35 °C. Vrlo često u ljetnim uvjetima temperatura je oko 35 °C ili veća od 35°C, pa se parafinska satna osnova popušta pod teretom legla i puca, pada niz žicu (snižava se) i guši leglo, guši pčele, a može ugušiti i maticu ako se nađe u tom trenutku na okviru s leglom koje pada i deformira se. Točka topljenja loja je još niža od 35°C. Čvrstoća loja popušta već na oko 30°C te je zagađenost satnih osnova lojem još pogodnija za deformaciju i štetu u košnici. Zašto se nailazi na zagađenost satnih osnova parafinom i lojem? Jednostavno jer su parafin i loj višestruko jeftinija sirovina (i dostupnija) od čistog pčelinjeg voska, uz nemoralnost onih koji to svjesno rade. To je megalomanska pohlepa pojedinih nesavjesnih proizvođača satnih osnova i to je svojevrsni oblik kriminala na tržištu koji uključuje svjesno varanje kupaca. To je za svaku osudu i kaznenu sankciju! Problemi koje pčelari i pčelarstvo trpi jesu višestruki, a najvažniji su: gnječenje i deformacija legla, uništavanje većeg dijela legla u kritičnom razdoblju kada treba biti snažan razvoj legla i brojnosti u košnici, smanjenje prinosa meda i stvaranje preduvjeta za razvoj zaraze u košnici zbog uginulih ličinki koje pčele ne mogu brzo odstraniti jer im nisu dostupne zbog nagomilanog legla na „hrpi“ na donjoj letvici satnog okvira.



Slika 1. Saće zagađeno parafinom ili lojem

Zbog svega toga dolazi do poremećaja života u košnici. Dolazi i do nazočnosti činjenica u košnici koje se u prirodi nikada ne mogu desiti i to „zbunjuje“ maticu i pčele, te dolazi zaista do velikog poremećaja i kaosa u košnici dok pčele ne uspiju izvući i izbaciti svaku uginulu ličinku i deformiranu mladu pčelu koja se deformirala u završnoj fazi razvoja legla.



Slika 2. Izvučeno saće na trajnoj satnoj osnovi
Plastično saće

Zadnjih trideset godina bili su brojni pokušaji izrade i stavljanja u košnicu plastičnih satnih osnova kao zamjena za voštanu satnu osnovu. U tim pokušajima su prednjačili u Njemačkoj i Srbiji. Međutim, sve je to bilo puno muke bez zapaženih uspjeha jer su pčele u konačnici rekle NE plastičnim satnim osnovama. O tim pokušajima u literaturi je zabilježen i zaključak kojeg donosi poznati pčelar i autor više knjiga o pčelarstvu Veroljub Umeljić. On u svojoj knjizi pod naslovom: „Plastični ram s plastičnom satnom osnovom“ kaže: „Prisutni su pokušaji izrade plastičnog rama i satne osnove kao jedne cjeline, sl.249. Pčele u jakom društvu, poslije dužeg stajanja u košnici na dobroj paši, krajnje nerado prihvaćaju plastičnu satnu osnovu i veoma sporo ili skoro nikako nadograđuju ćelije na njoj“ (Pčelarstvo, Veroljub Umeljić, Kragujevac 2006.god.; str 231).

Na internetu pa i na tržištu postoje dostupne plastične satne osnove koje treba ručno navoštavati. Potrošnja voska za navoštavanje je velika i nema puno javno dostupnih informacija o tome. Nema podataka o istraživanju kako na plastično saće utječe neravnomjerno ručno navoštavanje jer je neizbježno gomilanje nepotrebnih količina voska na pojedinim mjestima na plastičnoj satnoj osnovi zbog preklapanja ručnih poteza navoštavanja i brzog hlađenja tankih slojeva voska. Da li će kao takve zaživjeti i uzeti značajniji utjecaj u tehnologiji pčelarenja ostaje za vidjeti. Sve je bolje od parafina i loja u satnim osnovama!

Inovacije u svijetu na pčelinjem saću

U razvojnoj fazi hibridnih satnih osnova istraživano je tzv. postojeće stanje tehnike glede patentnih prijava u vezi satnih osnova preko svjetske organizacije za intelektualno vlasništvo (WIPO-World intellectual property organization) pod međunarodnom klasifikacijom patenata MKP A01K 47/04 koja se odnosi na „umjetno medno saće“. U bazama podataka mnogih država svijeta koje su dostupne na internetu ima preko 850 objavljenih patentnih prijava. Najstarija pronađena je patentna prijava u SAD-u od 18. travnja 1893.god., a zatim u SAD-u od 6. lipnja 1911. god. Također, kao zanimljivost može se navesti da u zadnjih dvadesetak godina preko 40 % patentnih prijava dolazi iz Kine. Svi ovi podaci ne trebaju čuditi ako je poznato da samo u Europi ima oko 700 000 pčelara, a po podacima Ureda za statistiku EU. Zanimljivosti u tim sadržajima patentnih prijava nazočne su na stranicama: www.epo.org ili www.wipo.int

Nastanak trajne satne osnove

Hibridna satna osnova (u nastavku TraSO) nastala je kao ideja nakon velike štete u vlastitom pčelinjaku zbog parafina u satnim osnovama u ljeto 2011. god. Ta situacija je bila jako zabrinjavajuća i još snažnije je dala motiv traženja rješenja koje će spriječiti takva kriminalna i štetna ponašanja pojedinih, naravno ne svih, proizvođača satnih osnova. Uslijedilo je istraživanje literature i međunarodnih patentnih baza podataka. Pretrage nisu sadržavale elemente koje je idejnog rješenja TraSO.

Projektni zadatak koji je postavljen pred TraSO

Prava hibridna satna osnova mora ispuniti određene preduvjete. TraSO ne može biti od plastike ili samo od plastike, jer literatura tako kaže i ima puno patentnih prijava u zadnjih tridesetak godina, a na temu plastične satne osnove, pčele su rekle „NE“ plastičnim satnim osnovama. Isto tako postavljen je zahtjev da TraSO mora biti prihvaćena od strane pčela bez ustezanja (ne smije biti umjetnog mirisa na TraSO), mora biti tehnološki izvedivo (lako je nerealno maštati u zoni tehnološke neizvedivosti), mora biti tržišno ili cjenovno prihvatljivo pčelaru, mora eliminirati ožičavanje i treba se uklapati u postignute standarde tehnologije pčelarenja i mora biti EKO prihvatljivo rješenje i mora se moći ciklusno jednostavno obnavljati.

Izazovi (ili prepreke) u procesu nastanka TraSO

Jako su skupi alati za izradu testnih uzoraka TraSO. Službena pismena ponuda, relevantne alatnice, za izradu prve verzije TraSO bila je 16 000 €. Zatim kako doći do potrebnih komponenti da bi se postigli, po teorijskim postavkama, zahtjevi projektnog zadatka? Kako naći izvor financiranja koji prihvaća rizik procesa izrade prototipa i ispitivanja TraSO u pčelinjaku? Do kraja 2016. godine vrijednost eksperimenta ili razvoja TraSO samo u alatima je 42 000 €.

Rezultati trogodišnjeg testiranja TraSO

Prvo testiranje je provedeno 2012. god. na TraSO dimenzija Ø186 mm. Drugo testiranje je izvedeno 2013. god. na TraSO dimenzija 200 x 200 mm, a treće je izvedeno 2014. god. isto na HSO dimenzija 200 x 200 mm. Zaključni rezultati testiranja su sljedeći:

- TraSO je prihvaćena od strane pčela odmah i bez ustezanja, te je izgradnja saća brža u odnosu na klasične satne osnove (jer pčele „vjeruju“ da popravljaju saće nakon vrcanja),
- u TraSO matica bez ustezanja polaže jaja i leglo se sasvim normalno razvija,
- u TraSO pčele deponiraju med i poklapaju ga normalno kao i u klasično voštano saće,
- voskov moljac se rado gosti na TraSO bez ustezanja,
- TraSO se bez problema ponovno ciklusno može pretopiti i vratiti odmah u košnicu kao i prvi put.

Varijante TraSO

Osnovna verzija ili TraSO 1 uključuje hibridnu jezgru osnove i obostranu navoštenost filmom voska te dodatak za kopčanje na okvir i dodatak za vrcanje. Naprednija verzija TraSO ili TraSO 2 uključuje hibridnu jezgru obostranu navoštenost stranica te voštani vijenac na svim rubovima-vrhovima satnih stanica (ćelija) te dodatak za kopčanje na okvir i dodatak za vrcanje. Debljina obje varijante TraSO je 8 mm ili 30 % ukupne debljine izgrađenog saća.

TraSO 1 je univerzalne namjene, a pogotovo za primjenu radi smanjenja rojidbenog nagona u proljetno-ljetnom razdoblju. TraSO 2 je namijenjena za razdoblje burnog proljetnog razvoja kao i za razdoblje obilne paše kako bi se spriječila blokada matice u polaganju jaja.

Prednosti Trajne satne osnove

Prednosti Trajne satne osnove su:

1. Trajnog je karaktera (dok je mehanički namjerno ne uništite, uporabom neuništiva);
2. Za 30 % brža izgradnja od ukupne debljine saća;
3. Jezgro TraSO se može reciklirati;
4. TraSO se može obnavljati neograničen broj puta pretapanjem u parnom topioniku ili u vreloj vodi;
5. TraSO je moguće tretirati termički do 130 °C (uništava se spora američke gnjiiloće i drugih bolesti);
6. TraSO zadovoljava sve EKO i prehrambene standarde tj. TraSO je 100 % ekološki prihvatljiv proizvod;
7. TraSO omogućava 30 % (i više) veću brzinu vrcanja (ušteda u vremenu rada);
8. Pretapanje starog voska s hibridne jezgre može se raditi ili treće ili četvrte ili pete godine, a da promjer satne stanice ne bude smanjen i ne bude manji od stanice u klasičnom saću kojeg se treba mijenjati svake treće godine;
9. Na TraSO saće je idealno pravilno izgrađeno i nikada se ne može na bilo koji način ili zbog nečega deformirati ili pokidati u košnici;
10. Moguće je lakše kontrolirati i upravljati rojidbenim nagonom umećući HSO 1 (samo sa voštanim filmom na stranicama jezgre) a da nas to ništa ne košta;
11. Ne treba bušiti, nitati niti ožičavati ramove;
12. Nema deformacije saća ni vrhova satnih stanica zbog vrcanja bez obzira na brzinu vrcanja ili centrifugalnu silu prilikom vrcanja;
13. Potpuna isplativost TraSO je već nakon dvije godine primjene (to značajno pojeftinjuje pčelarsku djelatnost i pčelaru donosi veću ekonomsku korist).
14. TraSO omogućava veću proizvodnju pčelinjeg voska (jer TraSO možete u proljeće umetati više puta da bi zaposlili voštanu žlijezdu i smanjili rojidbeni nagon. Djevičansko saće sa hibridne jezgre se pretopi u topioniku i odmah ponovno TraSO vratite u košnicu);
15. Primjena TraSO 2 (koja na sebi ima voštani rub) TEORETSKI omogućava veći prinos meda za 5 do 6 kg meda po nastavku. (Stoga se TraSO isplati već u prvoj godini primjene. Kako? Zato što pčele za proizvodnju 1 kg voska troše 5 do 6 kg meda. Zato što je 5 kg meda 37.5 €, a 10 komada TraSO će biti oko 13 € do max 15 €).
16. Primjena TraSO pčelaru značajno olakšava i pojednostavljuje tehnologiju pčelarenja, smanjuje ulazne troškove i dugoročno povećava

- prihod;
17. U uvjetima jako dobre paše pčelar brzo i lako može reagirati kako bi „došao do rezervnog saća preko noći“ ubacujući nove TraSO 2 ili vraćajući i odmah neoštećeno vraćajući u košnicu „preko noći“;
 18. Ubrzava i olakšava proces razrojavanja sa djevičanskim saćem (jedna od najboljih mjera borbe protiv bolesti);
 19. Jeftino omogućava da se proizvodi med u saću i ulažu segmenti u teglu (tako što se TraSO može segmentirati na male formate 6 x 10 cm (takvih 14 kom iz jedne LR TraSO), jednostavnim razrezivanjem nožem na drvenoj podlozi.

Nedostatak TraSO

U LR okvir sa TraSO u uvjetima potpune poklopljenosti meda, stane oko 4 do 5 % manje meda količinski u odnosu na klasičnu voštanu TraSO. To je zbog konstrukcijskih karakteristika TraSO u poprečnom presjeku TraSO radi statičke stabilnosti i bočnog otpora pogibanja TraSO.

Neispitani potencijali TraSO

Pri konstrukciji alata za visokoserijsku proizvodnju TraSO moguće je na gornjem rubu ili u gornjim kutovima unaprijed odrediti broj trutovskih stanica i na taj način imati optimalan broj trutova u košnici. (Jedan trut pojede 7 grama meda u svom životnom vijeku...), ali također znamo da se ne može bez trutova. TraSO omogućava da se postigne donji minimum trutova a da se pri tome ne ugrozi biološki i proizvodni kapacitet pčelinje zajednice. Primjena TraSO 3 koja je zamišljena ciljano kao građevnjak. Takvo trutovsko leglo možemo bez problema izbaciti i ponovno vratiti neoštećen građevnjak ispražnjen od trutovskih ličinki s varom u košnicu i tako nekoliko puta. Da li će to olakšati borbu protiv varoe ostaje za vidjeti nakon eksperimenata.

TraSO 1 kao temeljna varijanta ima veliki (teoretski) potencijal za upravljanje i kontrolu rojidbenog nagona. Kako? Jedna te ista TraSO 1 se može višekratno i jednostavno (bez povećanja troškova i uz ubiranje čistog djevičanskog voska) unositi u košnicu kako bi se „zaposlile“ mlade pčele i kako bi se trošila voštana žlijezda, bez obzira na vanjske vremenske uvjete. Pogotovo je to lako izvedivo u vrijeme niza kišnih dana u proljeće. Izrađenu, a još nezaleženu TraSO vadimo iz košnice uklanjamo saće (može i struganjem) sa TraSO i opet odmah vraćamo u košnicu i tako koliko god puta treba. Na taj način

potpuno možemo eliminirati rojodbenu situaciju u zajednici. Ova mogućnost je po meni najveća i najvažnija prednost TraSO!

Teorijska nepoznanica vezana za TraSO

Nepoznanica je kako će se TraSO pokazati u zimskim uvjetima u oštrim kontinentalnim i planinskim vremenskim uvjetima? Da li će klupko trošiti manje ili više hrane tj. energije za zagrijavanje ... ostaje za vidjeti nakon eksperimentiranja? Teorijska pretpostavka je da neće biti skoro nikakvih razlika, jer jezgra TraSO ima odlična termoizolacijska (zbog malog koeficijenta termičke provodljivosti) i termoakumulacijska svojstva.

Strateški potencijal TraSO za suvremeno pčelarenje

U uvjetima dramatičnih vremenskih i klimatskih promjena svojstva HSO omogućavaju pčelaru brz i dinamičan manevar u procesu i tehnologiji pčelarenja kako bi se lakše borio protiv negativnih posljedica tih klimatskih promjena za pčelarenje.

TraSO omogućava lakše vrcanje crnogoričnog medljikovca (ili meduna) jer omogućava značajno veću brzinu vrcanja i višestruko veću centrifugalnu silu izbacivanja meda iz saća, te to više ne bi trebao biti problem kao do sada. TraSO ima višekraki dodatak za vrcanje koji sprječava tj. potpuno eliminira bočno ulegnuće saća prilikom vrcanja te saće može ostati netaknuto prilikom vrcanja osim onoliko koliko ga se načme otklapanjem meda.

Budući utjecaj TraSO na tehnologiju pčelarenja Kao u svakom životnom području tako i u području inovacija pčelarstva razvojni napretci su neminovnost i nezaustavljivi procesi. TraSO će pozitivno utjecati na poboljšanje tehnologije pčelarenja. TraSO će pčelarstvo učiniti lakšim i ekonomski isplativijom djelatnošću s manje rizika. Ukupan utjecaj TraSO na pčelarstvo će tek vrijeme i budućnost pokazati.

Do kuda je stigao razvoj TraSO?

Razvoj TraSO ide paralelno u više koraka. Prvi je pravna ili patentna zaštita inovacije odnosno izuma na međunarodnoj razini koje je pokrenuta 29.07.2014. god. podnošenjem međunarodne patentne prijave (PCT) u Ženevi. Patentna zaštita je završena za tržišta BiH, R. Hrvatske i R. Srbije. Sljedeći korak jepriprema za serijsku proizvodnju kako bi se u 2017.god. na tržištu pojavio dovoljan broj TraSO za

potrebe uzoraka kako bi pčelari mogli probati raditi sa TraSO. Treći korak odnosi se na izradu Investicijsku studiju koja sadrži sve cost-benefit elemente vezano za proizvodnju i plasman HSO na tržišta razumljivog govornog područja, a to je prostor ex Ju. Četvrti korak je otvorenje mogućnosti partnerske poslovne suradnje za proizvodnju TraSO za pojedina segmentna tržišta od interesa za pojedinog poslovnog partnera.

Zaključak

TraSO je izazov za suvremeno pčelarstvo u neuobičajenim ili nepovoljnim vremenskim i klimatskim uvjetima. Po dosadašnjim trogodišnjim testnim rezultatima TraSO je velik olakšavajući iskorak u tehnologiji suvremenog pčelarenja. Naravno, TraSO je nezaobilazno sredstvo te brzo i ekonomski potpuno isplativo ulaganje.

Zahvala

Hvala profesoru Nikoli Keziću kao i svim posuškim i drugim pčelarima od kojih sam naučio prve pčelarske korake i stekao prva pčelarska znanja. Hvala Udruzi pčelara „IVA“ iz Posušja na moralnoj podršci. Hvala organizatoru Drugog kongresa pčelarstva i pčelinjih proizvoda u okviru „Sajma Šljive“ u Gradačcu na prilici da se TraSO premijerno sajamski predstavi u BiH u Gradačcu 24.8.2017. god i hvala Bogu što je stvorio pčelu i meni dao ideju za TraSO.



“INTERSENKO” d.o.o. GRADAČAC. “INTERSENKO” d.o.o. ZA EXPORT-IMPORT,
PROIZVODNJU, TRGOVINU I UGOSTITELJSTVO GRADAČAC



Mesne industrije “PRIMA VIP” Orašje, koje distribuira firma “Piemonte” doo Tuzla.



voćni rasadnik
srebrebnik





Z ZADA
PHARMACEUTICALS



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Sweden
Sverige

Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda



Moj znak.
Moj izbor.
Halal.



AGENCIJA ZA CERTIFICIRANJE HALAL KVALITETE BIH

Adresa: Turalibegova 39, 75000 Tuzla, BiH ... tel/fax: 035 258 427
e-mail: agencija@halal.ba/agency@halal.ba ... www.halal.ba



Tradicija u medicini i farmaciji