

Višegodišnje praćenje kvalitete meduna i medova od kadulje u Gorskom kotaru i Hrvatskom primorju

Škara, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:689225>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Ivan Škara

VIŠEGODIŠNJE PRAĆENJE KVALITETE MEDUNA I MEDOVA OD KADULJE U
GORSKOM KOTARU I HRVATSKOM PRIMORJU

Završni rad

Rijeka, 2018

SVEČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Ivan Škara

VIŠEGODIŠNJE PRAĆENJE KVALITETE MEDUNA I MEDOVA OD KADULJE U
GORSKOM KOTARU I HRVATSKOM PRIMORJU

Završni rad

Rijeka, 2018

Mentor rada: doc.dr.sc. Dražen Lušić, dipl.sanit.ing.

Završni rad obranjen je dana _____ u/na _____

_____, pred povjerenstvom u sastavu:

1. _____

2. _____

3. _____

Rad ima _____ stranica, _____ slika, _____ tablica, _____ literaturnih navoda.

SAŽETAK

Med je prirodno sladak proizvod kojeg proizvode medonosne pčele dok mu pri obradi dodaju vlastite specifične sokove pri čemu ujedno dolazi i do promjene udjela vode. Svaka vrsta meda posjeduje svoje zahtjeve za kvalitetu i kakvoću. Medu se kroz povijest pripisuju i brojna ljekovita svojstva, a ponekad i farmakološki učinci biljaka. Danas poznati sastav meda, kojeg većinskim dijelom čine šećeri, ne upućuju na to. Sastav meda ne ovisi samo o broju peludnih čestica, već i drugim brojnim faktorima. U ovom radu analizirano je 50 uzoraka meduna prikupljenih u periodu od 2002. do 2016. godine i 23 uzorka meda od kadulje prikupljenih u periodu od 2016. do 2017. godine. Uzorci su prikupljeni od primarnih proizvođača koji su participirali u natjecanjima ocjenjivanja kvalitete u Primorsko-goranskoj županiji.

Od fizikalno-kemijskih parametara određivane su vrijednosti: udio vode i hidrosimetilfurfurala (HMF-a) te električna vodljivost. Za potpuniju karakterizaciju geografskog i botaničkog podrijetla provedena je melisopalinološka analiza. Analizirani uzorci medljikovca pokazuju široki spektar peludnih zrnaca kao i brojne prisutne biljne vrste. Dobiveni rezultati ukazuju na relativno mali broj u potpunosti uniflornih uzoraka meda od kadulje.

Ključne riječi: medun, med od kadulje, uniflornost, fizikalno-kemijska analiza, melisopalinološka analiza, kvaliteta meda

SUMMARY

PERENIAL MONITORING OF QUALITY OF HONEYDEW HONEY AND AND SAGE HONEY IN GORSKI KOTAR AND CROATIAN LITTORAL

Honey is a naturally sweet product made by honeybees who metabolise nectar, add their own digestive juices and change the water content. Every kind of honey has its own quality requirements. Throughout history, honey has been considered to have medicinal properties of the plant it originated from. However, composition of honey is well known and it comprises mostly of sugars, meaning that pharmacological properties are unlikely. The composition of honey does not depend exclusively on pollen count, but on many other factors as well. In this paper, 50 honeydew honey samples collected from 2002 to 2016 and 23 sage honey samples collected in 2016 and 2017 were analysed. The samples were collected from primary producers who participated in competitions of quality in Primorsko-Goranska county.

Out of physical and chemical properties, the values were determined for water and hydroxymethylfurfural (HMF) and electrical conductivity. For a complete assessment of geographical and botanical origin, a melissopalino logical analysis was done. Analysed samples of honeydew honey showed a wide range of pollen. Results also show a relatively small number of completely unifloral samples of sage honey.

Key words: honeydew, sage honey, unifloral, physical and chemical analysis, melissopalino logical analysis, honey quality

SADRŽAJ

1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA	1
1.1. Definicija meda.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Vrste meda	Error! Bookmark not defined.
1.2.1. Nektarni med	Error! Bookmark not defined.
1.2.2. Med od kadulje.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.3. Medljikovac.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Kemijski sastav meda	Error! Bookmark not defined.
1.3.1. Ugljikohidrati	Error! Bookmark not defined.
1.3.2. Voda.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.3. Organske kiseline	Error! Bookmark not defined.
1.3.4. Proteini i aminokiseline.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.5. Mineralne tvari	Error! Bookmark not defined.
1.3.6. Vitamini.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.7. Enzimi	Error! Bookmark not defined.
1.3.8. Hidroksimetilfurfural (HMF)	Error! Bookmark not defined.
1.4. Fizikalna svojstva meda.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1. Viskoznost.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.2. Kristalizacija	Error! Bookmark not defined.
1.4.3. Higroskopnost meda.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.4. Električna vodljivost	Error! Bookmark not defined.
1.4.5. Optička aktivnost meda.....	Error! Bookmark not defined.

1.5. Melisopalinološka analiza meda.....	Error! Bookmark not defined.
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	17
3. MATERIJALI I METODE.....	18
3.1. Medljikovac	19
3.2. Med od kadulje	22
4. REZULTATI.....	25
4.1. Fizikalno-kemijska analiza medljikovca	25
4.2. Fizikalno-kemijska analiza meda od kadulje.....	1
4.3. Melisopalinološka analiza medljikovca.....	1
4.4. Melisopalinološka analiza meda od kadulje	6
5. RASPRAVA.....	18
6. ZAKLJUČAK	27
7. LITERATURA.....	29
8. DODACI	33
Popis tablica.....	33
Popis slika.....	34
Životopis.....	35

1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

Čovjek od davnina osim meda, kao primarnog i najpoznatijeg produkta medonosnih pčela iskorištava i druge pčelinje proizvode kao što je pelud, matična mliječ, vosak, propolis te pčelinji otrov u prehrambene svrhe, za očuvanje zdravlja i liječenje bolesti. Osim navedenih pčelinjih proizvoda, medonosne pčele imaju vrijedniju i korisniju ulogu u oprašivanju samoniklog bilja čime pridonose očuvanju biološke raznolikosti (Britvec i sur., 2013). O važnosti pčela za život na Zemlji svjedoči i rečenica koju je svojevremeno izjavio belgijski književnik Maurice Maeterlinck u svome djelu „Život pčela“ već 1901. godine; „Nestanu li pčele sa planeta Zemlje, čovjeku kao vrsti ostaju još 4 godine života“ (Hrvatska pčela, 2014).

Med je danas jedna od najpoznatijih namirnica koja posjeduje dvostruki karakter podrijetla, biljni i životinjski. Upravo zbog te specifičnosti med ima složeni kemijski sastav koji se mijenja s obzirom na geografsko podrijetlo, botaničko podrijetlo, okolinu, sezonu, tretman pčela od strane pčelara te način skladištenja (Gjuračić, 2016). Na temelju navedenih parametara može se zaključiti kako ne postoje dva identična uzorka meda što pod određenim okolnostima otežava karakterizaciju meda.

U Hrvatskoj je, zbog raznolikosti tla i klimatske raznolikosti zabilježen veliki broj biljnih vrsta od kojih su mnoge medonosne, što osigurava proizvodnju različitih tipova meda – od onih najviše proizvedenih poput meda od bagrema, meda od kadulje, meda od lipe, do rijetkih specifičnih vrsta poput, meda od lavande, meda od ružmarina, meda od mandarine i primorskog vrijeska (Matković, 2006).

Osim navedenih vrsta medova, jedan od najcjenjenijih medova u Hrvatskoj je i medun porijeklom iz dominantno jelovih i smrekovih šuma Gorskog kotra. Med jele i smreke postao je jedan od najprepoznatljivijih *brandova* Gorskog kotra gdje ga nazivaju posebnim imenom

„medun“. Osim u Hrvatskoj, medun iz Gorskog kotra vrlo je cijenjen i u svijet, a zbog karakterističnih svojstva u mnogome se razlikuje od cvjetnih vrsta meda (Lušić i sur., 2009).

1.1. Definicija meda

Sukladno *Pravilniku o medu (NN 53/15, 47/17)* „med je prirodno sladak proizvod što ga medonosne pčele (*Apis mellifera*) proizvode od nektara medonosnih biljaka ili sekreta živih dijelova biljaka ili izlučevina kukaca koji sišu na živim dijelovima biljaka, koje pčele skupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari, pohranjuju, izdvajaju vodu i odlažu u stanice saća do sazrijevanja“ (Narodne novine, 2015).

Ovom definicijom med se karakterizira isključivo kao „proizvod nastao od pčela u čijoj proizvodnji i preradi se ne smiju dodavati šećeri (saharoza) ni drugi proizvodi koji su sastavom i konzistencijom slični medu“. Kao takav, med u proizvodnji i preradi ne podnosi nikakve procese ni promjene koji bi mogli promijeniti njegov originalni sastav. Također se nikakve komponente u med ne smiju dodavati, niti se što smije iz meda oduzimati (Matković, 2006).

1.2. Vrste meda

Osnovna podjela meda proizlazi iz njegovog podrijetla i načinu proizvodnje i/ili prezentiranja (Narodne novine, 2015).

Med prema podrijetlu dijelimo na:

- cvjetni ili nektarni med
- te medljikovac ili medun.

Prema načinu proizvodnje i/ili prezentiranju med djelimo:

- „med u saću: med kojeg skladište pčele u stanicama svježe izgrađenog saća bez legla ili u satnim osnovama izgrađenim isključivo od pčelinjeg voska, koji se prodaje u poklopljenom saću ili u sekcijama takvog saća
- med sa saćem ili med s dijelovima saća: med koji sadrži jedan ili više proizvoda iz prethodno definiranog meda u saću
- cijedeni med: med koji se dobiva ocjeđivanjem otklopljenog saća bez legla
- vrcani med: med dobiven vrcanjem (centrifugiranjem) otklopljenog saća bez legla
- prešani med: med dobiven prešanjem saća bez legla, sa ili bez korištenja umjerene temperature koja ne smije prijeći 45°C
- filtrirani med: med dobiven na način koji tijekom uklanjanja stranih anorganskih ili organskih tvari dovodi do značajnog uklanjanja peludi
- te med za industrijsku uporabu: med koji se koristi u industriji ili kao sastojak hrane koja se potom prerađuje i može imati strani okus ili miris, ili biti u stanju vrenja ili prevrio, ili biti pregrijan“ (Narodne novine, 2015; Narodne novine 2017).

1.2.1. Nektarni med

Pčele proizvode nektarni med iz slatke tekućine, tj. nektara, kojeg izlučuju biljne žlijezde nektarije. Na količinu izlučenog nektara utječu dvije vrste faktora:

- unutarnji – povezani s biljkom (veličina, uzrast i faza razvitka cvijeta, položaj cvijeta na biljci, veličina površine nektarije, biljna vrsta i sorta i dr.)
- te vanjski (temperatura i vlažnost zraka, količina vjetra, zemljišni uvjeti, dužina dana i dr.).

Glavni sastojci nektara su voda i različite vrste šećera od kojih su najzastupljeniji glukoza, fruktoza i saharoza. U nektarnom sastavu prisutni su i oligosaharidi poput melibioze,

rafinoze itd., dušikovi spojevi, vitamini, organske kiseline, aromatski spojevi, pigmenti, mineralne tvari, enzimi i aminokiseline (Poljanec, 2017).

Ovisno o podneblju na kojem su pčele na ispaši, nektarni med može biti uniflorni, od nektara dominantno jedne biljne vrste ili multiflorni, dobiven od nektara više biljnih vrsta od kojih niti jedna ne prevladava. Ukoliko nije drugačije propisano „uniflorni med mora u netopljivom sedimentu sadržavati najmanje 45 % peludnih zrnaca iste biljne vrste“ (Narodne novine, 2015; Narodne novine, 2009). Neke od najznačajnijih vrsta nektarnog meda i medonosnog bilja u Hrvatskoj su bagrem, kadulja, kesten, lipa, lavanda, ružmarin, suncokret, amorfa i livadni med.

1.2.2. Med od kadulje

Kadulja (*Salvia officinalis* L.) je višegodišnji drvenasti grm i jedna je od vrijednijih pčelinjih paša. U Hrvatskoj je najraširenija na područjima primorskog i dalmatinskog krša te u nekim predjelima Istre.

Rana kadulja počinje cvasti u područjima koja su bliže moru krajem travnja ili početkom svibnja, a u višim predjelima i untrašnjosti cvatnja počinje nešto kasnije i završava oko polovice lipnja. Kadulja najviše cvate u uvjetima toploga vremena uz povišenu relativnu vlažnost zraka (Matković, 2006).

Kaduljin med karakterizira narančasta do jantarno smeđa boja, koja varira ovisno o prisutnosti peluda vinove loze koja cvate u isto vrijeme. Srednje je sladak s vrlo slabo izraženom kiselosti. Ima intenzivan i tipičan cvjetni miris (Kenjeric i sur., 2006).

1.2.3. Medun

Medun je med koji za osnovu umjesto nektara ima mednu rosu ili medljiku. To je slatki sok iz dubljih slojeva biljaka koji se u povoljnim uvjetima javlja na bjelogoričnom (hrast,

bukva) i crnogoričnom drveću (jela, smreka), a moguća je pojava na ukrasnom bilju, korovu te poljoprivrednim kulturama. Mednu rosu proizvode kukci iz reda jednokrilaca (*Homoptera*), najčešće lisnate uši koje svojim rilcem buše list i prodiru do biljnih sokova, iz kojih iskorištavaju dušične tvari, a ekskret – mednu rosu, izbacuju iz organizma. Medna rosa pada po tlu i biljkama, a pčele je skupljaju i prerađuju u med. Količina medne rose ovisi o klimatskim uvjetima koji djeluju na razvoj lisnih uši (Lušić i sur., 2009).

Medun se razlikuje od nektarnog meda po određenim kemijskim i senzorskim (boja i okus) svojstvima, a često i mnogo kraćem vremenu koje je potrebno za kristalizaciju. Zbog viskog sadržaja mineralnih tvari, brže kristalizacije u donosu nektarne vrste te prisutnosti raznih „nečistoće“, medun ima karakteristična svojstva koja ga u mnogo čemu razlikuju od cvijetnih vrsta meda (Lušić i sur., 2009). Najznačajnije vrste meduna u Hrvatskoj su :

- Medun od jele je ugodna okusa i mirisa, tamnosive do smeđe boje s tamnozelenom nijansom i ubraja se u najcjenjenije medove Europe. Na jeli obitavaju različite vrste uši (*Cinara pectinatae* Noerdl., *Todolachnus abieticola* Chol., *Mindarus abientinus* Koch) te mali jelin kapar (*Physokermes hemycrypus* Dalm.) koji su zaslužni za izdašnu proizvodnju medljike. Produkcija medne rose na jeli izrazito je ovisna o pedološkim i klimatološkim karakteristikama područja i najveća je u mjesec srpanj i kolovoz, a može produžiti čak i u rujnu. Gorski Kotar te Velika i Mala Kapela su najznačajnija područja pod jelom (*Abies alba* Mill.).
- Medun od smreke je intenzivnog mirisa po smoli, tamnojantarne boje s crvenkastom nijansom. Svibanj i lipanj su najvažniji mjeseci za „medenje“ smreke jer se tada na smreki u najvećem broju pojavljuju proizvođači medne rose: veliki i mali smrekov kapar (*Physokermes piceae* Schrk., *Physokermes hemicryphus* Schrk.) te različite vrste biljnih uši (*Cinara piceae* Panz., *Cinara pilicornis* Htg., *Cinara cistata* Bekt.,

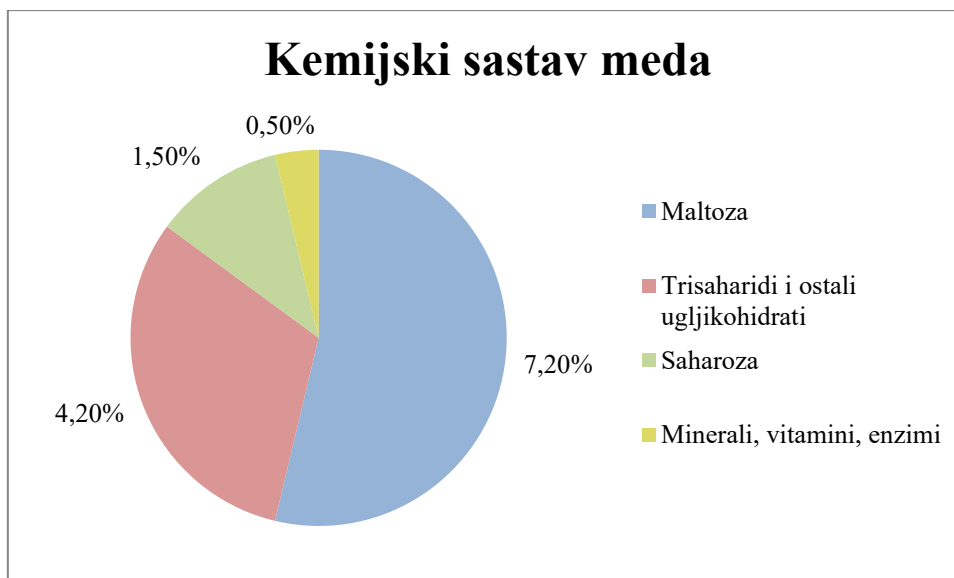
Cinara pruinosa Htg., *Lachniella costata* Zett.). Najveće smrekove (*Picea abies* L.) šume nalaze se na području Gorskog Kotara.

- Medun od hrasta je slabog mirisa po hrastu, oporog okusa koji pali u grlu i tamno crvene boje. Gust je i rastezljiv pa se teško vrca iz saća. U Hrvatskoj je manje cijenjen, ali kao izvozni proizvod je tražen. Slavonija, Turopolje te okolica Jasenovca i Siska su područja s najvećom površinom hrasta (Lušić i sur., 2009 i Matković, 2006).

1.3. Kemijski sastav meda

„Med sadrži više od 350 nutritivno važnih sastojaka. Na šećere otpada 75% meda (fruktoza 38%, glukoza 31%, saharoza 2% a ostatak su maltoza i ostali disaharidi), voda čini oko 17% meda, organske kiseline 0,3 % (jabučna, vinska, limunska, oksalna, mliječna kiselina), enzimi (invertaza, dijastaza, katalaza, fosfataza, dehidraza, oksidaza, peroksidaza), minerali 0,2 % (željezo, bakar, mangan, silicij, klor, kalcij, kalij, natrij, magnezij), vitamini B, C, A, K i E kao i fitokemikalije (flavonoidi i fenoli) koji djeluju kao antioksidansi“ (Nikolić-Pavljašević i Redžepagić-Dervišević, 2016). Kemijski sastav meda grafički je prikazan na Slici 1.

Vitamini u medu imaju veću farmakološku aktivnost od onih koji se dobivaju sintetičkim putem zbog toga što biogene tvari iz meda (enzimi, fermenti, fitohormoni, mikroelementi) pojačavaju djelovanje vitamina (Nikolić-Pavljašević i Redžepagić-Dervišević, 2016).



Slika 1. Kemijski sastav meda (Nikolić-Pavljašević i Redžepagić-Dervišević, 2016)

1.3.1. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati su najzastupljeniji sastojci meda i njihov udio iznosi od 73 - 83 % što med čini prezasićenom otopinom šećera. Monosaharidi od kojih u najvećem postotku su fruktoza s udjelom od 33,3 – 40,0 % i glukoza s udjelom od 25,2 – 35,3 % su najzastupljeniji ugljikohidrati. Osim monosaharida u kemijskom sastavu meda identificirano je i deset disaharida te dvanaest oligosaharida. Disaharidi u medu uključuju saharozu (0,4 – 10,1 %), maltozu (0,5 – 2,8 %), izomaltozu (0,5 – 1,5 %), nigerozu (0,2 – 1,0 %), furanozu (0,5 – 1,5 %), kobiozu, laminoribozu, α - i β - trehalozu (<0,5 %), melibiozu (<0,5 %) i gentobiozu. Oligosaharidi u medu su erloza (<3,5 %), melecitoza (1,4 – 11,0 %), α - i β - izomaltozilglukoza, maltotrioza, 1- heksoza, pantoza, izopanoza i rafinoza (<1 %) te izomaltotetroza i izomaltopentoza. Većina ugljikohidrata u medu nastaju djelovanjem pčelinjih enzima ili organskih kiselina na jednostavne šećere. Ovisno o sastavu i intezitetu lučenja nektara, klimatskim uvjetima, vrsti i podvrsti pčele medarice, fiziološkom stanju te geografskom i botaničkom podrijetlu meda dolazi do promjena u količinama i odnosima između pojedinih ugljikohidrata. (Matković, 2006 i Poljanec, 2017)

1.3.2. Voda

Drugi najzastupljeniji sastojak meda, poslije ugljikohidrata je voda s udjelom od 15 % do 20%, izuzev vrijeska i meda za industrijsku uporabu od vrijeska u kojima je dozvoljen udio vode do 23% i 25%. Količina vode u medu ovisi o vlažnosti, temperaturi zraka u košnici, klimatskim uvjetima, pasmini pčela, snazi pčelinje zajednice, uvjetima pri preradi i čuvanju, kao i o botaničkom podrijetlu meda. Voda značajno utječe na fizikalna svojstva meda (viskoznost, kristalizaciju, gustoću) a ujedno je i najvažniji parametar kakvoće meda budući da određuje njegovu stabilnost i otpornost na mikrobiološko kvarenje. Vjerojatnost da će osmofilni kvasci provrijeti i time uzrokovati kiseli okus meda povećava se ukoliko udio vode u medu raste. Med je higroskopna namirnica koja lako apsorbira vodu iz zraka i stoga količina vode u medu nije stalna (Poljanec, 2017).

1.3.3. Organske kiseline

Na miris i okus meda utječu organske kiseline koje se u medu nalaze u obliku estera. U većim količinama prisutne su glukonska, mravlja, octena, okslana, maslačna, limunska, vinska, jabučna, piroglutaminska, mliječna, benzojeva, maleinska, valerijanska, jantarna, progroždana, α -ketoglutarna, glikolna i 2,3-fosfogliceratna. Glukonska kiselina je najzastupljenija organska kiselina u medu i nastaje iz glukoze djelovanjem enzima glukoza oksidaze. Udio organskih kiselina u medu kreće se u rasponu 0,17-1,17%, a u prosjeku iznosi 0,57%. Manju količinu organskih kiselina imaju bagremov, kestenov i livadni med, u usporedbi s tamnijim medovima koji sadrže veću količinu organskih kiselina (Anupama, 2003). *Pravilnikom o medu (NN 53/15, NN 47/17)* određena je maksimalna količina slobodnih kiselina od 50mEq na 1000 grama meda (Narodne novine 2015; Narodne novine 2017).

1.3.4. Proteini i aminokiseline

O vrsti pčela ovisi količina ukupnih proteina u medu čiji udio iznosi od 0,1 % do 0,5% (Lee Suan i sur., 2013) . Proteini i aminokiseline (slobodne i vezane) u medu su životinjskog i biljnog podrijetla. Pčele u mednom želucu prerađuju nektar i mednu rosu u med pomoću žlijezda slinovnica a one stvaraju proteine i aminokiseline. Osim žlijezda slinovnica izvori su nektar, koji sadrži minimalne količina proteina, i pelud (cvjetni prah) koji je bogat proteinima (10 – 35 %), ali je njegova količina u medu neznatna. Pčele tijekom prerade nektara dodaju dio aminokiselina, ali veći dio ipak potječe iz peludi. U medu je utvrđeno prisustvo 26 aminokiselina, esencijalnih i neesencijalnih, a najzastupljenija aminokiselina je prolin. Prolin služi kao kriterij za procjenu kvalitete meda ali nije zakonski obavezan parametar za određivanje kvalitete meda. Sadržaj prolina može se koristiti za kontrolu autentičnosti meda i smatra se da je med autentičan ukoliko ima više od 180 mg/kg prolina (Gjuračić, 2016).

1.3.5. Mineralne tvari

Mineralne tvari se ubrajaju u skupinu makro i mikro elemenata. U nektarnim medovima udio mineralnih tvari izražen kao udio pepela iznosi od 0,1 % do 0,2 %, a u medunima do 1,5 %. Prevladavaju kalij, natrij, kalcij, fosfor, sumpor, klor, magnezij, željezo i aluminij, a u manjim količinama prisutni su još i bakar, mangan, krom, cink, olovo, arsen, titan i selen. Najzastupljeniji je kalij koji čini 25 % do 50 % ukupnog udjela mineralnih tvari, a zajedno s natrijem, kalcijem i fosforom najmanje 50 %. Botaničko podrijetlo, klimatski uvjeti i sastav tla na kojem je rasla medonosna biljka su faktori o kojima ovisi udio mineralnih tvari u medu, a posebice na udio željeza i kroma (Bogdanov i sur., 2007). Tamniji medovi kao što su kestenov i livadni med te medljikovac imaju veće količine mineralnih tvari u usporedbi sa svjetlijim medovi (bagremov i suncokretov med) (Matković, 2006).

1.3.6. Vitamini

Med sadrži male, ali detektabilne količine vitamina. Med se ne može smatrati dobrim izvorom vitamina zbog toga što su koncentracije vitamina u medu iznimno niske (Ball, 2007). Pelud je glavni izvor vitamina u medu, stoga udio pojedinih vitamina ponajviše ovisi o botaničkom podrijetlu meda. Najzastupljeniji vitamini u medu su: vitamin B skupine (tiamin, riboflavin, nikotinamid, piridoksin, pantotenska kiselina, biotin i folna kiselina), vitamin C te vitamin K. U nekim vrstama meda kao što je livadni med prisutne su i određene količine vitamina E kao i vitamina A. Procesom filtracije meda dolazi do uklanjanja peludi te se količina vitamina znatno se smanjuje (Matković, 2006).

1.3.7. Enzimi

Med se razlikuje od ostalih zaslađivača zbog prisustva enzima. Enzimi su složene molekule proteinske građe koje ubrzavaju brojne kemijske reakcije u živim organizmima. Aktivnost enzima u medu pokazatelj je trajnosti, kakvoće i stupnja zagrijavanja. Dio enzimi potječe od pčela koje one dodaju u med prilikom prerade nektara, dok ostali vode podrijetlo iz nektara, peluda, ili čak iz kvasaca i bakterija prisutnih u medu. Prisutni enzimi u medu su: invertaza, amilaza, glukoza oksidaza, katalaza, kiselna fosfataza, peroksidaza, polifenol oksidaza, esteraza, inulaza i proteolitički enzimi (Poljanec, 2017).

1.3.8. Hidroksimetilfurfural (HMF)

HMF je ciklički aldehid koji nastaje raspadom šećera u neenzimskoj Maillardovoj reakciji tijekom prerade meda ili dugotrajnog skladištenja. Pri zagrijavanju u kiseloj sredini monosaharidi, ali i disaharidi otpuštaju vodu uz nastajanje 5-hidroksi metilfurfurala (HMF) koji se dalje razlaže na levulinsku i mravlju kiselinu. Prisutnost HMF-a u svježem medu je minimalna, a male količine mogu nastati kao rezultat degradacije monosaharida, naročito

fruktoze, uslijed djelovanja organskih kiselina koje su prirodno prisutnih u medu. Udio HMF-a se povećava prilikom dugotrajnog čuvanja i zagrijavanja meda, a uz aktivnost dijastaze i invertaze koristi se kao indikator zagrijavanja i nepravilnog skladištenja meda (Shapla i sur., 2018). Prema *Pravilniku o med(NN 53/15, NN 47/17)* dozvoljeni udio HMF-a iznosi 40 mg/kg, a medovi koji potječu iz zemalja sa tropskom i suptropskom klimom smiju sadržavati do 80 mg/kg HMF-a (Narodne novine 2015; Narodne novine 2017).

1.4. Fizikalna svojstva meda

Fizikalna svojstva meda su kristalizacija, viskoznost, higroskopnost, električna provodnost, optička aktivnost, indeks refrakcije i specifična masa. Fizikalna svojstva meda su usko povezana sa kemijskim sastavom meda i zbog toga pojedini sastojci meda utječu na određeno fizikalno svojstvo ili istovremeno na više njih. Tako na primjer, udio vode utječe na viskoznost, koeficijent refrakcije i specifičnu težinu. Optička aktivnost ovisi o udjelu pojedinih ugljikohidrata, a udio mineralnih tvari utječe na električnu vodljivost (Mitrić, 2017). Dekstrini najviše utječu na fizikalna svojstva kao što su ljepljivost i gustoća (Poljanec, 2017).

1.4.1. Viskoznost

Viskoznost meda označava stupanj likvidnosti, to jest tekućeg stanja. Različiti čimbenici kao što su kemijski sastav meda, medonosno bilje od kojeg nektar potječe, temperatura te broj i veličina kristala u medu utječu na viskoznost. Što je veći udio vode, viskoznost je manja, dok veći udio disaharida i trisaharida povećava viskoznost meda. Zbog toga dvije vrste meda mogu imati različitu viskoznost ako imaju isti udio vode. S rastom temperatura viskoznost meda se smanjuje, a to je najizraženije na temperaturi ispod 15°C. (Poljanec, 2017; Matković, 2006).

1.4.2. Kristalizacija

Kristalizacija je prirodno svojstvo svakog meda i ne utječe na njegova ostala svojstva poput udjela vitamina i minerala. Med je prezasićena otopina šećera, većinom glukoze i fruktoze, zbog čega je nestabilan. Proces kristalizacije ovisi upravo o omjerima tih šećera, odnosno njihovoj topljivosti. Što je u medu više glukoze a manje fruktoze, kristalizacija je brža i obrnuto, zbog toga što glukoza ima manju topljivost od fruktoze. Proces kristalizacije se odvija u trenutku kad monosaharid glukoza prelazi u čvrstu tvar (kristale). Tada med postaje stabilna zasićena otopina šećera, a konzistencija se mijenja iz tekuće u čvrstu. Neke vrste meda kristaliziraju uniformno, a neke samo djelomično zbog čega se tekuća i kruta faza odvajaju tako da je tekuća faza na vrhu. Veličina kristala ovisi o brzini kristalizacije. Što je kristalizacija brža, kristali su sitniji i finiji. Kristalizirani med svjetlije je boje nego onaj tekući zbog toga što se glukoza izdvaja u dehidriranom kristaličnom obliku koji je prirodno bijele boje (Hamdan, 2010).

Neke vrste meda kristaliziraju unutar nekoliko tjedana od izdvajanja iz saća, a neke vrste ostaju tekućine mjesecima ili godinama. Na brzinu kristalizacije utječu udjeli šećera u medu, proces proizvodnje i temperatura čuvanja. Brzo će kristalizirati med od lavande (*Lavandula spica* L.), srednje brzo med od kestena (*Castanea sativa* Mill.), a sporo med od kadulje (*Salvia officinalis* L.). Na brzinu kristalizacije utječu i katalizatori kao što su peludna zrnca ili komadići pčelinjeg voska u medu. Te čestice služe kao jezgre kristalizacije. Med najbrže kristalizira na temperaturama od 10 do 15°C (Hamdan, 2010).

1.4.3. Higroskopnost meda

Stvojestvo upijanja i zadržavanja vlage iz zraka naziva se higroskopnost (Olaitan, 2007). Proces je uvjetovan velikom količnom šećera. Gibanjem apsorbirane vode s površinskih slojeva u unutrašnjost meda je sporo zbog velike viskoznosti i promjene koje nastaju zbog

higroskopnosti vidljive su uglavnom na površini. Proces je uvjetovan velikom količnom šećera te visoki udio fruktoze čini med higroskopnim (Mitrić, 2017). Čuvanjem meda u vlažnim prostorijama dolazi do povećanja masenog udjela vode u medu i zbog toga je med podložniji kvarenju. Med sa standardnim udjelom vode od oko 18 % apsorbirati će vlagu iz zraka pri relativnoj vlažnosti od iznad 60 % (Olaitan, 2007).

1.4.4. Električna vodljivost

Fizikalno svojstvo neke tvari da provodi električnu struju naziva se električna vodljivost. Mjeri se konduktometrom, a mjerna jedinica je milisimens po centimetru (mS/cm). Električna vodljivost u medu je definirana kao provodnost 20%-tne vodene otopine meda pri temperaturi od 20°C gdje se 20% odnosi na suhu tvar meda. Električna vodljivost u medu ovisi o udjelu mineralnih tvari i organskih kiselina, što je taj udio veći, veća je električna vodljivost. Sukladno tome, električna vodljivost u medu je mala jer sadrži malu količinu mineralnih tvari (Poljanec, 2017). *Pravilnikom o medu (NN 53/15, NN 47/17)* propisano je da miješani i nektarni med moraju imati električnu vodljivost najviše 0,8 mS/cm, dok medun i kestenov med najmanje 0,8 mS/cm. Zbog prirodno velikih varijacija u električnoj vodljivosti, iznimke su medovi eukaliptusa, vrijeska, planike, vrijesa, manuke, čajevca i lipe (Narodne novine, 2015; Narodne novine, 2017).

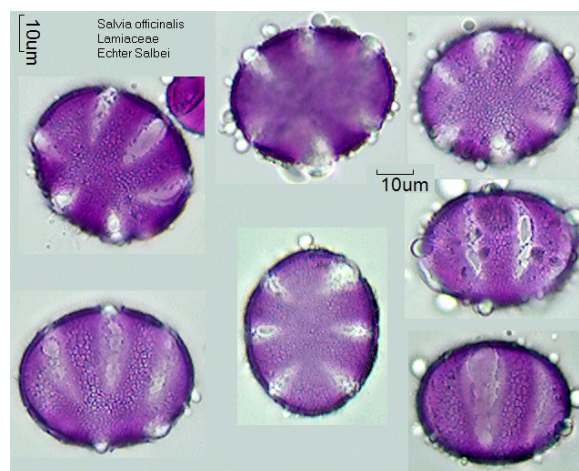
1.4.5. Optička aktivnost meda

Vodena otopina meda ima sposobnost zakretanja ravnine polarizirane svjetlosti, tj. optički je aktivna. Ovisno o udjelu pojedinih ugljikohidrata u medu, ravnina polarizirane svjetlosti zakreće se ulijevo ili udesno. Tako na primjer, fruktoza zakreće ravninu polarizirane svjetlosti ulijevo, a glukoza, svi disaharidi, trisaharidi i viši oligosaharidi udesno. Nektarni med pokazuje negativnu optičku aktivnost zbog većeg udjela fruktoze, odnosno ravnina polarizirane svjetlosti zakreće se ulijevo, a medun zbog većeg udjela glukoze i trisaharida,

ponajviše melecitoze i erloze, zakreće svjetlost udesno, tj. pokazuje pozitivnu optičku aktivnost (Matković, 2009).

1.5. Melisopalinolška analiza meda

Određivanje geografskog i botaničkog podrijetla meda, kakvoće meda provodi se melisopalinološkom ili peludnom analizom. Ovom analizom moguće je utvrditi koju su biljnu vrstu pčele najviše posjećivale jer se prilikom skupljanja nektara na tijelo pčele lijepe peludna zrnca s cvijeta (Matković, 2009). Med sadrži peludna zrnca brojnih vrsta i ostale čestice (vosak, alge, spore gljiva) što u konačnici daje informaciju o okolišu iz kojeg med potječe. Analiza peludi može se koristiti u određivanju geografskog i botaničkog podrijetla meda čak i kada su za precizno određivanje botaničkog podrijetla potrebne i senzorska i fizikalno-kemijska analiza. Melisopalinološkom analizom moguće je dobiti i podatke o ekstrakciji meda iz saća, filtraciji, nekim vrstama patvorenja meda i kontaminaciji meda mineralnom prašinom ili zrcima škroba (Von der Ohe, 2004). Identifikacija peludnih zrnaca u netopivom sedimentu meda koji dobivenim koncentriranjem pomoću centrifuge vrši se mikroskopiranjem te uspoređuje s referentnim uzorcima peludi pripremljenim od čistih biljaka (Matković, 2009). Slika 2 prikazuje primjer peludnih zrnaca kadulje pod mikroskopom.



Slika 2. Peludna zrnca kadulje (*Salvia officinalis* L.) pod mikroskopom (https://pollen.tstebler.ch/index.php?title=Salvia_officinalis)

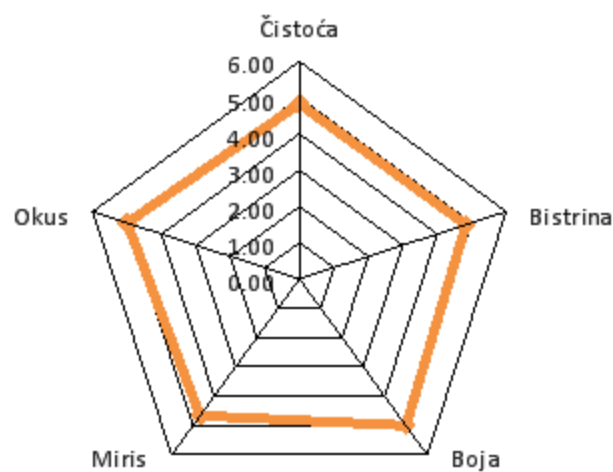
Na osnovu peludne analize med se razvrstava u skupinu uniflornih ili poliflornih medova (Narodne novine, 2015). Prema *Pravilniku o medu (NN 53/15, NN 47/17)* i *Pravilniku o kakvoći uniflornog meda (NN 122/09)*, uniflorni med mora u netopljivom sedimentu sadržavati najmanje 45 % peludnih zrnaca iste biljne vrste. Za pojedine vrste meda postoje odstupanja: pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.) 85 %, lucerka (*Maedicago sativa* L.) 30 %, lipa (*Tilia* sp.) 25 %, kadulja (*Salvia* sp.) 20 %, bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) 20 %, lavanda (*Lavandula* sp.) 20 %. Mješavina različitih vrsta meda naziva se poliflorni med (Narodne novine, 2015).

1.6. Senzorska analiza

Senzorska analiza je postupak kojim se procijenjuju senzorska (organoleptička) svojstva hrane koristeći se osjetilima vida, mirisa, okusa, dodira i sluha. „Kao i od svakog prihvaćenog analitičkog postupka, i od senzorskih analiza se očekuje da budu objektivne, točne, ponovljive i reproducibilne.“ U cilju ispunjenja ovih zahtjeva, potrebno je primijeniti standardizirane uvjete provođenja analize, standardizirane postupke u odabiru kandidata za panel senzorskih analitičara te standardizirane postupke u treningu članova panela. Većina ovih čimbenika definirana je normama Međunarodne organizacije za normizaciju (ISO, *International Standard Organisation*) (Koprivnjak, 2014).

Senzorska analiza meda provodi se s količinom od oko 30 g u čaši za kušanje pod šifrom. Temperatura meda mora biti sobna, odnosno jednaka onoj temperaturi koja je u prostoriji u kojoj se vrši senzorsko ispitivanje. Između pripreme uzorka i prezentacije kušaču, otvor čaše mora biti zatvoren aluminijskom folijom. Za senzorsku analizu meda potrebno je 5 – 9 odabranih i educiranih senzorskih analitičara. Voditelj panela odgovoran je za ispravnost i čistoću opreme i pomoćnog pribora, za pripremu i šifriranje uzoraka, za redosljed dostavljanja uzoraka na ocjenjivanje, te za statističku obradu podataka (Koprivnjak, 2017).

Slika 3. prikazuje profil senzorske ocjene jednog od meduna koji je sudjelovao na 11. ocjenjivanju kvalitete meda Zlatno ulište 2017. „Metoda ocjenjivanja je modificirana metoda Pravilnika ocjenjivanja kvalitete meda na natjecanjima u Republici Hrvatskoj, donesenim od strane Hrvatskog pčelarskog saveza (HPS). Senzorsko ocjenjivanje meda provedeno je prema metodi 21 ponderiranih (vaganih) bodova uz korištenje jednog od 4 vrste senzorskih obrazaca ovisno o tome da li se ocjenjivao med koji jeste ili nije sklon kristalizaciji, multiflorni med ili kremasti med“ (Zlatno ulište, 2017).



Slika 3. Primjer profila senzorske ocjene (Zlatno ulište, 2017)

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog rada je bilo provesti analizu fizikalno-kemijskih svojstava u svrhu karakterizacije geografskog i botaničkog podrijetla meduna (medun od jele, medun od vrbe) iz Goskog kotra, otoka Krka i Hrvatskog primorja i meda od kadulje s jadranskih otoka (Pag, Krk, Prvić-sj. Jadran) i Hrvatskog primorja (Karlobaga, Senja). Kako bi se potpunije okarakterizirali medun od jele i vrbe te kaduljin med, provedena je melisopalinološka, dok je senzorska analiza provedena samo na medu od kadulje. Radi primarne zaštite potrošača potrebno je konstantno ispitivanje njihove kvalitete.

3. MATERIJALI I METODE

Ukupno je obrađeno 73 uzoraka meda, pri čemu je 50 uzoraka meda (od strane proizvođača) deklarirano kao medun sa područja Gorskog kotra, otoka Krka i Hrvatskog primorja te 23 uzorka meda od kadulje (deklariranih od strane proizvođača) s područja jadranskih otoka, Hrvatskog primorja i Republike Crne Gore.

Analizu fizikalno-kemijskih svojstava meduna proveli su Veterinarski zavod Rijeka (Laboratorij za analitičku kemiju i rezidue), Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije te Quality Services International GmbH Institut für Honiganalytik u Njemačkoj. Fizikalno-kemijska analiza meda od kadulje provedena je na Nastavnom Zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. Na Veterinarskom zavodu Rijeka (Laboratorij za analitičku kemiju i rezidue) udio vode određivan je refraktometrijskom metodom (SOP R-3-26 Revizija:01), udio HMF-a određivan je fotometrijskom metodom (R-3-32 Revizija:01), a konduktometrijskom metodom određivana je električna provodljivost prema Harmoniziranim metodama Europske komisije za med. Na Nastavnom Zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije također su korištene iste metode prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 HRN EN ISO/IEC 17025:2007. U Njemačkoj, na Quality Services International GmbH Institut für Honiganalytik udio vode određivan je standardiziranom refraktometrijskom metodom prema DIN 10752, a HMF fotometrijskom metodom prema standardu DIN 10751. Rezultati dobiveni analizom uzoraka obrađeni su u programu *Microsoft Excel* 2010.

Melisopalinološku analizu udjela peludnih zrnaca u uzorcima meduna provedena je na Quality Services International GmbH Institut für Honiganalytik prema metodama opisanim u radu Louveaux, J. I sur.(1978).

Za doprinos karakterizaciji provedena je senzorska analiza meduna i meda od kadulje na Nastavnom Zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije u svrhu participiranja na desetoj ocjenjivačkoj izložbi „Zlatno ulište 2016“ i „Zlatno ulište 2017“.

Senzorska analiza provedena je prema metodi 21 ponderiranih (vaganih) bodova uz korištenje jednog od 4 vrste senzorskih obrazaca ovisno o tome da li se ocjenjivao multiflorni ili kremasti med te med koji jeste ili nije sklon kristalizaciji (Zlatno ulište, 2017).

3.1. Medun

S područja Gorskog kotra analizirano je 41 uzorak, sa otoka Krka 2 uzorka, dok je 7 uzorka potjecalo iz Hrvatskog primorja. Rezultati su prikupljeni tijekom dvanaest godina, od 2002.-2016. Godine. U tablici 1. prikazani su uzorci meduna razvrstani prema godini, lokaciji i vrsti meda

Tablica 1. Popis uzoraka meda, lokaliteta i godina proizvodnje meduna

Uzorak	Godina	Vrsta	Lokacija	Uzorak	Godina	Vrsta	Lokacija
M1	2002.	Medun od jele	Fužine	M26	2015.	Medun	Čabar
M2	2002.	Medun od jele	Fužine	M27	2015.	Medun	Gorski kotar
M3	2002.	Medun od jele	Fužine	M28	2015.	Medun	Zamost
M4	2002.	Medun	Gorski kotar	M29	2015.	Medun	Gorski kotar
M5	2002.	Medun	Gorski kotar	M30	2016.	Medun	Zamost
M6	2002.	Medun	Gorski kotar	M31	2016.	Medun	Leskova Draga
M7	2002.	Medun	Gorski kotar	M32	2016.	Medun od jele	Moravice
M8	2002.	Medun	Gorski kotar	M33	2016.	Medun	Gorski kotar
M9	2004.	Medun	Fužine	M34	2016.	Medun	Lepenica
M10	2009.	Medun	Rijeka	M35	2016.	Medun	Ogulin
M11	2011.	Medun od vrbe	Vrbovsko	M36	2016.	Medun	Gorski kotar
M12	2011.	Medun od jele	Rijeka	M37	2016.	Medun	Mandli
M13	2012.	Medun	Tršće	M38	2016.	Medun	Crni Lug
M14	2012.	Medun	Fužine	M39	2016.	Medun	Ogulin
M15	2012.	Medun	Moravice	M40	2016.	Medun	Crni Lug
M16	2012.	Medun od jele	Fužine	M41	2016.	Medun	Ravna Gora
M17	2013.	Medun od jele	Stara Sušica	M42	2016.	Medun	Razloge
M18	2013.	Medun od jele	Crni Lug	M43	2011.	Medun od jele	Omišalj
M19	2013.	Medun	Leskova Draga	M44	2011.	Medun	Omišalj
M20	2013.	Medun	Prokike	M45	2012.	Medun	Novi Vinodolski
M21	2013.	Medun od jele	Stara Sušica	M46	2012.	Medun	Omišalj
M22	2013.	Medun	Vrbovsko	M47	2013.	Medun	Novi Vinodolski
M23	2013.	Medun od jele	Vrbovsko	M48	2013.	Medun	Bribir
M24	2013.	Medun od jele	Fužine	M49	2015.	Medun	Grizane
M25	2015.	Medun	Gorski kotar	M50	2015.	Medun	Novi Vinodolski

Na svim uzorcima provedena je fizikalno-kemijska analiza, dok na 18 uzoraka je provedena i melisopalinološka analiza. Na 3 uzorka iz 2002. godine te na 1 uzorku iz 2004. godine od fizikalno-kemijskih parametara određivane su vrijednosti masenog udjela vode, i udio HMF-a. Na svim ostalim uzorcima određivana su tri fizikalno-kemijska parametra: udio vode, električna vodljivost i udio HMF-a, osim na uzorku iz 2009. godine na kojem su analizirane vrijednosti udjela vode i električne vodljivosti. Treba naglasiti kako je ovo zbirni presjek rezultata fizikalno-kemijske i melisopalinološke analize tijekom dvanaest godina s ciljem objedinjenja istih.

Melisopalinološka analiza medljikovca provedena je na 5 uzorka iz 2002.godine i 13 uzorka iz 2016. godine. Količina i vrsta peludnih zrnaca uvelike ovisi o biljnoj zajednici (fitocenoza) koja prevladava na određenom području. Fitocenozu s područja Gorskog kotra dominantno čine zajednice crnogoričnog (jela, smreka) i bjelogoričnog drveća (hrast i bukva). "Smreka (*Picea abies* L.) e crnogorično drvo karakteristično po obilnim količinama medne rose koju izlučuju različite vrste biljnih uši odnosno kapara. Jela, također spada u crnogorične vrste, a za izdašnu proizvodnju medne rose na jeli zaslužne su različite vrste uši koje na njoj obitavaju, te mali jelin kapar (*Physokermes hemycrypus* Dalm.). Izrazito obilne količine medne rose na jeli su relativno rijetke (svakih pet do sedam godina), no uobičajena paša medne rose na jeli je svakako obilnija nego na drugim vrstama. Za razliku od jele, smreka ima plitki korijen, što je možda razlog da u suhim mjesecima srpnja i kolovoza najčešće ne započinje s tzv. medenjem“ (Lušić i sur.,2009).

Osim gorskog dijela, osobito je važan i mediteranski dio Hrvatske, koji obuhvaća jadranske otoke i obalu. Mediteranski dio je područje biljnog bogatstva: aromatičnog, ljekovitog, medonosnog, začinskog, kultiviranog i samoniklog jestivog bilja (Zima, 2007).

Fitocenoza na otoku Krku čini vrlo rijetka kombinacija bjelograba (*Carpinus orientalis*) i hrasta crnike (*Quercus ilex*), te kao posebna lokalno razvijena šumska asocijacija označena je imenom *Carpino orientali-Quercetum ilicis* (Trinajstić, 2007).

Prema dostupnoj literaturi količina peludnih zrnaca rangirana se po razredima zastupljenosti: „udio peludnih zrnaca između 1 % i 5 % pripada u rijetke grupe peludi; između 6 % i 20 % je grupa s manjom količinom peludnih zrnaca; između 21 % i 50 % sekundarna grupa peludi i pelud koja premašuje 50 % pripada u dominantnu grupu peludi“ (Sabo i sur., 2013).

Senzorsko ocjenjivanje meduna provedeno je na 13 uzoraka u 2016. godini, a ocjenjivali su se boja, miris, okus, čistoća i bistrina meda. Rezultati **ocjenjivanja se nalaze u Tablici**

3.2. Med od kadulje

Od 23 uzorka meda deklariranih od strane proizvođača kao med od kadulje, 17 uzoraka analizirano je u 2016. godini, dok je u 2017. godini analizirano samo 6 uzoraka zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta, gubitaka pčelinjih zajednica tijekom zime, virusa, pesticida te kalendarske promijene cvatnje medonosnog bilja.

Tablica 2. Popis uzoraka meda, lokaliteta i godina proizvodnje meda od kadulje

Uzorak	Godina	Vrsta	Lokacija
K1	2016.	Med od kadulje	Stara Baška, Otok Krk
K2	2016.	Med od kadulje	Stara Baška, Otok Krk
K3	2016.	Med od kadulje	Stara Baška, Otok Krk
K4	2016.	Med od kadulje	Otok Pag
K5	2016.	Med od kadulje	Šimuni, otok Pag
K6	2016.	Med od kadulje	Otok Prvić, sj. Jadran
K7	2016.	Med od kadulje	Paša, Senj
K8	2016.	Med od kadulje	Seoca, Omiš
K9	2016.	Med od kadulje	Otok Kornati
K10	2016.	Med od kadulje	Voz – Omišalj
K11	2016.	Med od kadulje	Star Baška, Otok Krk
K12	2016.	Med od kadulje	Stara Baška, Otok Krk
K13	2016.	Med od kadulje	Sv. Dunat – Punat
K14	2016.	Med od kadulje	Stara Baška, Otok Krk
K15	2016.	Med od kadulje	Karlobag
K16	2016.	Med od kadulje	Otok Pag
K17	2016.	Med od kadulje	Šimuni, Otok Pag
K18	2017.	Med od kadulje	Senj – Bošket
K19	2017.	Med od kadulje	Klarićevac, Senj
K20	2017.	Med od kadulje	Vrgorac
K21	2017.	Med od kadulje	Virpazar, Crna Gora
K22	2017.	Med od kadulje	Stara Baška, Otok Krk
K23	2017.	Med od kadulje	Dokulovo, Otok Krk

Analiza je provedena na Nastavnom Zavodu za javnozdravstvo PGŽ. Kod svih uzoraka provedena je fizikalno-kemijska, melisopalinološka analiza i senzorska analiza

Fizikalno-kemijskom analizom određivana su tri parametra: udio vode, električna vodljivost i količina HMF-a, rezultati dobiveni melisopalinološkom analizom grupirani su kao i kod meduna na: rijetke grupe peludi (1 % - 5 %), male grupe peludi (6 % - 20 %) sekundarnu grupu peludi (21 % - 50 %) i dominantnu grupu peludi (> 50 %) dok je senzorska analiza provedena na svim uzorcima.

4. REZULTATI

4.1. Fizikalno-kemijska analiza meduna

U Tablici 3 prikazano su uzorci meduna na kojima je provedena fizikalno-kemijska analiza s obzirom na udio vode, udio HMF-a te električnu vodljivost u razdoblju od 2002.-2016.

Tablica 3. Rezultati fizikalno-kemijske analize meduna

Uzorak	W (%)	EP (mS/cm)	HMF (mg/kg)	Uzorak	W (%)	EP (mS/cm)	HMF (mg/kg)
M1 – 02`	14,6	-	8,84	M26 – 15`	17,8	1,15	0,00
M2 – 02`	13,0	-	14,4	M27 – 15`	15,8	0,99	0,00
M3 – 02`	14,2	-	14,2	M28 – 15`	16,4	0,80	0,00
M4 – 02`	16,5	0,99	1,00	M29 – 15`	16,4	1,25	0,00
M5 – 02`	15,7	0,88	1,30	M30 – 16`	16,4	1,24	0,00
M6 – 02`	15,6	1,03	1,10	M31 – 16`	15,2	1,10	2,21
M7 – 02`	16,7	0,82	1,00	M32 – 16`	15,4	1,10	0,00
M8 – 02`	15,6	1,02	0,90	M33 – 16`	17,5	1,25	0,00
M9 – 04`	19,6	-	3,20	M34 – 16`	19,1	0,93	0,00
M10 – 09`	16,8	0,80	0,00	M35 – 16`	16,9	1,06	0,00
M11 – 11`	13,2	1,10	3,26	M36 – 16`	16,8	1,05	0,00
M12 – 11`	16,0	1,20	6,45	M37 – 16`	17,0	1,20	0,00
M13 – 12`	15,4	0,81	0,96	M38 – 16`	16,6	1,15	0,00
M14 – 12`	17,0	0,87	5,38	M39 – 16`	17,8	1,04	0,00
M15 – 12`	16,8	0,98	1,73	M40 – 16`	17,8	1,07	0,00
M16 – 12`	16,2	0,82	3,45	M41 – 16`	16,4	1,33	0,00
M17 – 13`	16,5	1,01	1,30	M42 – 16`	15,2	0,77	0,00
M18 – 13`	18,6	1,12	0,00	M43 – 11`	15,6	0,93	1,50
M19 – 13`	16,2	1,01	0,00	M44 – 11`	16,5	0,98	0,00
M20 – 13`	15,8	0,80	0,00	M45 – 12`	14,2	0,88	3,70
M21 – 13`	15,7	1,15	0,00	M46 – 12`	13,4	1,37	3,84
M22 – 13`	14,6	0,80	5,10	M47 – 13`	14,2	0,86	4,99
M23 – 13`	14,7	1,01	0,00	M48 – 13`	17,8	0,98	6,34
M24 – 13`	16,8	1,01	0,00	M49 – 15`	15,2	0,98	0,00
M25 – 15`	15,8	0,90	0,00	M50 – 15`	14,4	0,93	12,0

	W	EP	HMF
SRV	15,1	0,805	2,94
STD	1,44	0,376	4,14
KV	0,091	0,47	1,41

W – udio vlage; EP – električna provodljivost; HMF – udio hidroksimetilfurfurala; SRV- srednja vrijednost; STD – standardna devijacija; KV – koeficijent varijacije (STD/SRD)

4.2. Fizikalno-kemijska analiza meda od kadulje

Analizu meda od kadulje izvršio je Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ. Analizirano je 23 uzorka na udio vode, HMF-a te električnu vodljivost. Rezultati su prikazani u Tablici 6.

Tablica 4. Rezultati fizikalno-kemijske analize meda od kadulje

Uzorak	W (%)	EP (mS/cm)	HMF (mg/kg)	Uzorak	W (%)	EP (mS/cm)	HMF (mg/kg)
K1 – 16`	16,4	7,01	8,84	K13 – 16`	18,8	0,387	5,53
K2 – 16`	17,2	8,42	14,4	K14 – 16`	18,8	0,501	4,23
K3 – 16`	18,6	9,74	14,2	K15 – 16`	15,1	0,334	16,4
K4 – 16`	17,8	11,8	1,00	K16 – 16`	16,2	0,314	5,29
K5 – 16`	16,2	16,4	1,30	K17 – 16`	16,2	0,334	9,63
K6 – 16`	16,6	10,4	1,10	K18 – 17`	15,2	0,299	3,98
K7 – 16`	16,2	15,8	1,00	K19 – 17`	14,6	0,552	9,63
K8 – 16`	16,4	8,45	0,90	K20 – 17`	17,8	0,421	10,1
K9 – 16`	17,2	5,80	3,20	K21 – 17`	16,6	1,005	4,20
K10 – 16`	18,0	4,50	0,00	K22 – 17`	16,4	0,572	5,17
K11 – 16`	18,0	6,85	3,26	K23 – 17`	16,4	0,753	4,61
K12 – 16`	19,0	6,20	6,45				

	W	EP	HMF
SRV	16,9	0,462	8,27
STD	1,23	0,178	3,90
KV	0,073	0,385	0,471

W – udio vlage; EP – električna provodljivost; HMF – udio hidroksimetilfurfurala; SRV – srednja vrijednost; STD – stadardna devijacija; KV – koeficijent varijacije (STD/SRD)

4.3. Melisopalinološka analiza meduna

Osim prethodno navedenih analiza, u Njemačkoj, pri Quality Services International GmbH Institut für Honiganalytik, provedena je i melisopalinološka analiza kako bi se odredio postotak peludnih zrnaca. U Tablici 5. prikazani su rezultati iste.

Tablica 5 Rezultati melisopaliološke analize meduna

Broj uzorka	Biljna vrsta	Broj peludnih zrnaca (%)
5.	*** <i>Helianthus</i> (suncokret)	10
	*** <i>Rubus</i> (kupina)	10
	**** <i>Castanea sativa</i> (kesten)	2
6.	*** <i>Rubus</i> (kupina)	15
	*** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	11
	*** <i>Pirus/Prunus</i> (voćni cvijet)	6
	*** <i>Pirus/Prunus</i> (voćni cvijet)	6
7.	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	16
	*** <i>Rubus</i> (kupina)	14
	**** <i>Pirus/Prunus</i> (voćni cvijet)	4
	*** <i>Pirus/Prunus</i> (voćni cvijet)	16
8.	*** <i>Rubus</i> (kupina)	15
	*** <i>Acer spec.</i> (javor)	6
	**** <i>Helianthus</i> (suncokret)	4
9.	*** <i>Rubus</i> (kupina)	10
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	7
	*** <i>Tilia</i> (lipa)	6

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

Tablica 6. Rezultati melisopaliološke analize meduna

Broj uzorka	Biljna vrsta	Broj peludnih zrnaca (%)
30.	* <i>Castanea sativa</i> (kesten)	58
	** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	22
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	8
	**** <i>Quercus</i> (hrast)	4
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	2
	**** <i>Tilia</i> (lipa)	1
31.	* <i>Castanea sativa</i> (kesten)	64
	*** <i>Acer</i> (javor)	7
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	6
	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	4
	**** <i>Tilia</i> (lipa)	3
	**** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	2
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	2
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
32.	* <i>Castanea sativa</i> (kesten)	74
	*** <i>Acer</i> (javor)	8
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	3
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	2
	**** <i>Tilia</i> (lipa)	2
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	1
	**** <i>Poaceae</i> (trave)	1
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	1
	**** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	1
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	18
33.	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	17
	*** <i>Poaceae</i> (trave)	11
	*** <i>Sambucus</i> (bazga)	10
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	8
	*** <i>Acer</i> (javor)	6
	*** <i>Rosaceae</i> (ruže)	6
	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	3
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	3
	**** <i>Urticaceae/Moraceae</i> (koprive/dudovi)	3
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	3
	**** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	3
33.	**** <i>Carpinus/Ostrya</i> (grab)	2

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Tilia</i> (lipa)	2
	**** <i>Echium</i> (lisičine)	1
	**** <i>Castanea sativa</i> (kesten)	1
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	19
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	16
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	16
	*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	11
34.	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	8
	**** <i>Sambucus</i> (bazga)	5
	**** <i>Ligustrum</i> (kalina)	3
	**** <i>Rosaceae/Fabaceae</i> (ruže/lepirnjače)	3
	**** <i>Acer</i> (javor)	2
	**** <i>Tilia</i> (lipa)	2
	**** <i>Urticaceae/Moraceae</i> (koprive/dudovi)	2
	** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	22
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	19
	*** <i>Acer</i> (javor)	12
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	9
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	8
35.	*** <i>Sambucus</i> (bazga)	6
	**** <i>Liliaceae</i> (ljljani)	5
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	3
	**** <i>Poaceae</i> (trave)	3
	**** <i>Ericaceae</i> (vrijesovi)	1
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	1
	** <i>Castanea sativa</i> (kesten)	36
	*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	15
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	14
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	9
	*** <i>Rosaceae</i> (ruže)	6
	**** <i>Acer</i> (javor)	3
36.	**** <i>Artemisia</i> (pelin)	3
	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	2
	**** <i>Liliaceae</i> (ljljani)	2
	**** <i>Urticaceae/Moraceae</i> (koprive/dudovi)	1
36.	**** <i>Hedera</i> (bršljan)	1
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	1
	* <i>Asteraceae</i> (glavočike)	56
37.	** <i>Castanea sativa</i> (kesten)	33
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	3

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	1
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	20
	*** <i>Hedera</i> (bršljan)	19
	*** <i>Salix</i> (vrbe)	14
	*** <i>Acer</i> (javor)	12
	*** <i>Tilia</i> (lipa)	8
38.	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	7
	*** <i>Poaceae</i> (trave)	7
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	4
	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	2
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	2
	**** <i>Urticaceae/Moraceae</i> (koprive/dud)	1
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	1
	*** <i>Rosaceae/Fabaceae</i> (ruže/lepirnjače)	18
	*** <i>Rosaceae</i> (ruže)	17
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	16
	*** <i>Acer</i> (javor)	12
	*** <i>Poaceae</i> (trave)	8
39.	**** <i>Sambucus</i> (bazga)	5
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	4
	**** <i>Tilia</i> (lipa)	2
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	1
	**** <i>Quercus</i> (hrast)	1
	**** <i>Carpinus/Ostrya</i> (grab)	1
	**** <i>Boraginaceae</i> (oštrolisti)	1
	** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	25
	** <i>Castanea sativa</i> (kesten)	18
	*** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	17
	*** <i>Acer</i> (javor)	8
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	7
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	5
	**** <i>Tilia</i> (lipa)	4
40.	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	4
	**** <i>Brassicaceae</i> (krstašice)	3
	**** <i>Helianthemum</i> (sunčanice)	3
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	1
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	1
	**** <i>Urticaceae/Moraceae</i> (koprive/dudovi)	1
	** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	43
	*** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	14
41.	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	13
	*** <i>Urticaceae/Moraceae</i> (koprive/dudovi)	6
	**** <i>Quercus</i> (hrast)	3

*Dominantna grupa peludi (> 50%)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Poaceae</i> (trave)	3
	**** <i>Hedera</i> (bršljan)	3
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	2
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	2
	**** <i>Artemisia</i> (pelin)	1
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	1
	** <i>Castanea sativa</i> (kesten)	46
42.	** <i>Acer</i> (javor)	21
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	17
	*** <i>Rosaceae/Fabaceae</i> (ruže/lepirnjače)	15 ¹⁰

4. Melisopalinološka analiza meda od kadulje

Osim melisopalinološke analize medljikovca, Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije proveo je analizu uzoraka meda od kadulje čiji su rezultati mogu vidjeti u Tablici 9.

Tablica 7. Rezultati melisopalinološke analize provedene na uzorcima meda od kadulje 2016. i 2017. godine.

Broj uzorka	Biljna vrsta	Broj peludnih zrnaca (%)
1.	** <i>Oleaceae</i> (masline)	29
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	15
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače) - kadulja	14
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	14
	*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	11
	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	3
	**** <i>Acer</i> (javor)	3
	**** <i>Cornus</i> (drijen)	2
	**** <i>Ailanthus</i> (pajasen)	1
	**** <i>Lamiaceae-Teucrium</i> (dubačac)	1
2.	** <i>Oleaceae</i> (masline)	25
	/ <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	13-25
	*** <i>Acer</i> (javor)	18
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	8-16
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	11
	*** <i>Robinia</i> (bagrem)	7-13

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	2
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	2
	**** <i>Cupressaceae</i> (čempresi)	2
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	1
3.	* <i>Acer</i> (javor)	57
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	18
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	7
	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	4
	**** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine) -drača	4
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	2
	**** <i>Cupressaceae</i> (čempresi)	1
	**** <i>Carpinus/Ostrya</i> (grab)	1
4.	** <i>Echium</i> (lisičina)	25
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	15
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	14
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	11
	*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	7
	*** <i>Ailanthus</i> (pjasen)	7
	*** <i>Lamiaceae-Teucrium</i> (dubačac)	6
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	5

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	2
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	1
5.	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	18
	*** <i>Ailanthus</i> (pajasen)	17
	*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	16
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	12
	*** <i>Sambucus</i> (bazga)	10
	*** <i>Echium</i> (lisičina)	8
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	4
	**** <i>Myrtaceae</i> (mirta)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
	**** <i>Rutaceae</i> (rutvice)	2
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	2
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	1
	**** <i>Lamiaceae - Teucrium</i> (dubačac)	1
6.	** <i>Ailanthus</i> (pajasen)	29
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	16
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	15
	*** <i>Lamiaceae</i> (kadulja)	15
	*** <i>Asteraceae</i> (usnače)	13
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	3
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	3
7.	* <i>Oleaceae</i> (masline)	60

	***Lamiaceae (usnače)-kadulja	6-18
	***Rosaceae (ruže)	7
	***Acer (javor)	7
	***Rhamnaceae (krkavine)-drača	6
	****Lamiaceae - <i>Teucrium</i> (dubačac)	4
	****Rosaceae/Fabaceae (ruže/lepirnjače)	2
	****Fabaceae (lepirnjače)	1
	****Carpinus/Ostrya (grab)	1
	****Pistacia (pistacija)	1
8.	**Rhamnaceae (krkavine)-drača	31
	**Oleaceae (masline)	24
	***Fabaceae (lepirnjače)	12
	***Pistacia (pistacija)	8
	***Acer (javor)	7
	****Helianthemum (sunčanica)	4
	****Rosaceae (ruže)	3
	****Apiaceae (štitarke)	2
9.	***Echium (lisičina)	18
	***Oleaceae (masline)	9
	***Fabaceae (lepirnjače)	7
	****Rhamnaceae (krkavine)	4

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	4
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	4
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	4
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	2
	**** <i>Helianthemum</i> (sunčanica)	1
	**** <i>Ailanthus</i> (pajasen)	1
10.	** <i>Acer</i> (javor)	30
	** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	29
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	11
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače) – kadulja	7-8
	**** <i>Cupressaceae</i> (čempresi)	5
	**** <i>Liliaceae</i> (liljani)	3
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	3
	**** <i>Echium</i> (lisičina)	2
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	2
	**** <i>Boraginaceae</i> (oštrolisti)	1
11.	* <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	57
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	12
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	10
	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	5

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	3
	**** <i>Lamiaceae - Teucrium</i> (dubačac)	2
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	2
	**** <i>Acer</i> (javor)	1
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	1
12.	** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	30
	** <i>Oleaceae</i> (masline)	21
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine) – drača	19
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače) – kadulja	6-7
	*** <i>Acer</i> (javor)	6
	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	4
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	3
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	3
	**** <i>Lamiaceae - Teucrium</i> (dubačac)	2
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	1
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	1
	**** <i>Ailanthus</i> (pajasen)	1
13.	* <i>Acer</i> (javor)	51
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	13
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	7
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	6

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	4
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	3
	**** <i>Cupressaceae</i> (čempresi)	3
	**** <i>Lamiaceae - Teucrium</i> (dubačac)	3
	**** <i>Aesculus</i> (divlji kesten)	2
14.	** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	40
	*** <i>Lamiaceae - Teucrium</i> (dubačac)	10
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	9
	*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	8
	*** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	7
	*** <i>Cupressaceae</i> (čempresi)	6
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	5
	**** <i>Robinia</i> (bagrem)	4
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
	**** <i>Acer</i> (javor)	1
15.	** <i>Ailanthus</i> (pajasen)	28
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	20
	*** <i>Echium</i> (lisičina)	18
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	11
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	5
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	4

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	4
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	3
16.	** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	24
	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja	18
	*** <i>Myrtaceae</i> (mirta)	14
	*** <i>Ailanthus</i> (pjasen)	14
	*** <i>Echium</i> (lisičina)	10
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača	6
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	3
	**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)	3
	**** <i>Lamiaceae - Teucrium</i> (dubačac)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	2
	17.	** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)-drača
*** <i>Ailanthus</i> (pjasen)		17
*** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)		16
*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)-kadulja		12
*** <i>Sambucus</i> (bazga)		10
*** <i>Echium</i> (lisičina)		8
**** <i>Fabaceae</i> (lepirnjače)		4
**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)		3

*Dominantna grupa peludi (> 50%)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	**** <i>Myrtaceae</i> (mirta)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	2
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	2
	**** <i>Rutaceae</i> (rutvice)	2
	**** <i>Lamiaceae</i> - <i>Teucrium</i> (dubačac)	1
18.	** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	25
	** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	21
	*** <i>Quercus</i> (hrast)	15
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	12
	**** <i>Fabaceae</i> (mahunarke)	5
	**** <i>Acer</i> (javor)	4
	**** <i>Plantago</i> (trputac)	3
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	2
	**** <i>Rumex</i> (kiselica)	2
	**** <i>Urticaceae</i> (koprive)	2
	**** <i>Poaceae</i> (trave)	2
	**** <i>Oleaceae</i> (masline)	1
	**** <i>Cistaceae</i> (bušikovine)	1
19.	*** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	19
	*** <i>Fabaceae/Rosaceae</i>	19
	*** <i>Quercus</i> (hrast)	18
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	7

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	6
	*** <i>Tilia</i> (lipa)	6
	*** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	6
	**** <i>Poaceae</i> (trave)	3
	**** <i>Apiaceae</i> (štitarke)	3
	**** <i>Rosaceae</i> (ruže)	1
	**** <i>Rumex</i> (kiselica)	1
20.	** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	37
	** <i>Quercus</i> (hrast)	31
	*** <i>Oleaceae</i> (masline)	9
	**** <i>Cistaceae</i> (bušikovine)	4
	**** <i>Acer</i> (javor)	3
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	2
	**** <i>Asteraceae</i> (glavočike)	1
	**** <i>Fabaceae/Rosaceae</i>	1
21.	* <i>Castanea</i> (kesten)	64
	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	12
	*** <i>Fabaceae/Rosaceae</i>	8
	**** <i>Cistaceae</i> (bušikovine)	5
	**** <i>Lamiaceae</i> (usnače)	2
	**** <i>Quercus</i> (hrast)	1
22.	* <i>Oleaceae</i> (masline)	51

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

	*** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	12
	*** <i>Quercus</i> (hrast)	10
	*** <i>Eriaceae</i> (vrijesovi)	9
	**** <i>Fabaceae</i> (mahunarke)	5
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	2
23.	** <i>Rhamnaceae</i> (krkavine)	32
	** <i>Oleaceae</i> (masline)	30
	*** <i>Quercus</i> (hrast)	14
	*** <i>Lamiaceae</i> (usmnače)	7
	*** <i>Eriaceae</i> (vrijesovi)	6
	**** <i>Fabaceae</i> (mahunarke)	4
	**** <i>Ranunculaceae</i> (žabnjaci)	3
	**** <i>Poaceae</i> (trave)	2

*Dominantna grupa peludi (> 50 %)

**Sekundarna grupa peludi (21 – 50 %)

***Mala grupa peludi (6 – 20 %)

****Rijetka grupa peludi (1 – 5 %)

Rezultati senzorske analize meduna provedene na Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Tablica 8. Rezultati senzorske analize meduna u 2016. godini

Uzorak	Ponderirani bodovi
M30	20,38
M31	19,28
M32	19,44
M33	18,88
M34	16,50
M35	18,52
M36	18,32
M37	18,54
M38	19,76
M39	18,00
M40	18,76
M41	19,66
M42	18,56

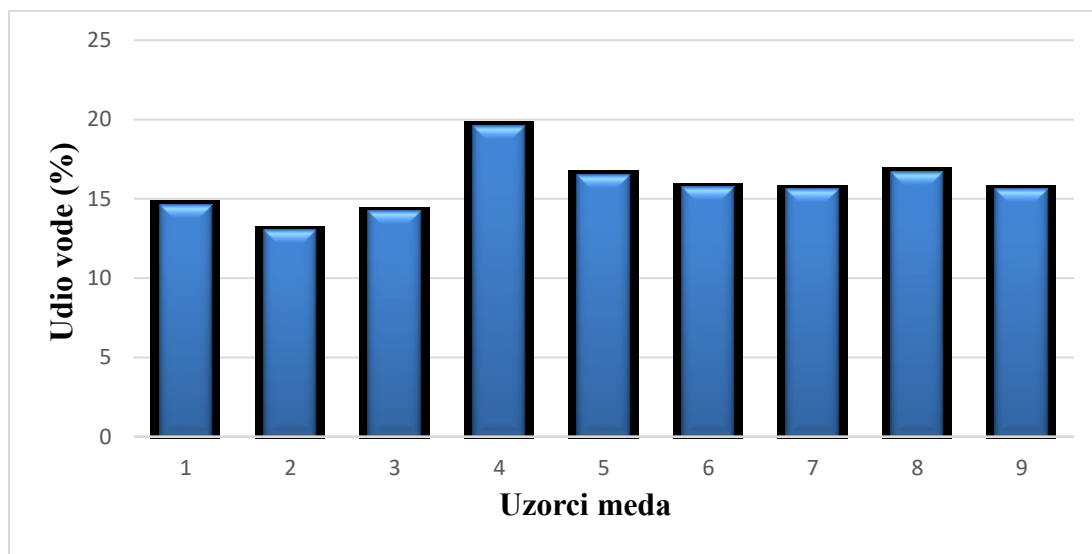
Rezultati senzorske analize meda od kadulje provedene na Nastavniom Zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije provedene u razdoblju od 2016. do 2017. godine

Tablica 9. Rezultati senzorske analize meda od kadulje u 2016. /2017. godini

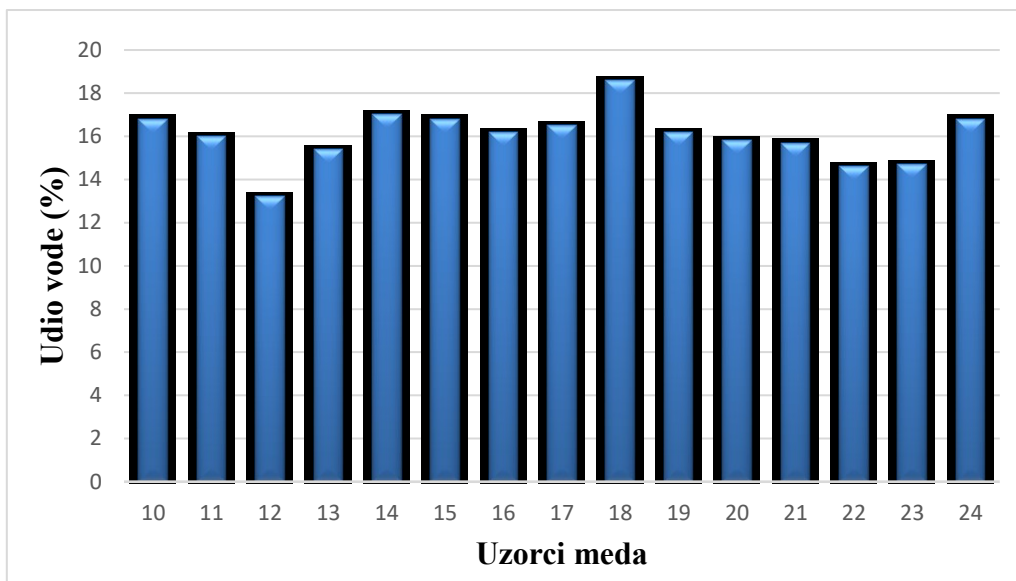
Uzorak	Ponderirani bodovi	Uzorak	Ponderirani bodovi
K1	18,36	K14	17,84
K2	17,76	K15	17,84
K3	16,44	K16	20,12
K4	18,36	K17	18,96
K5	17,60	K18	17,60
K6	16,52	K19	19,68
K7	18,8	K20	11,30
K8	15,08	K21	12,76
K9	17,28	K22	15,54
K10	15,56	K23	16,26
K11	16,64		
K13	14,84		

5. RASPRAVA

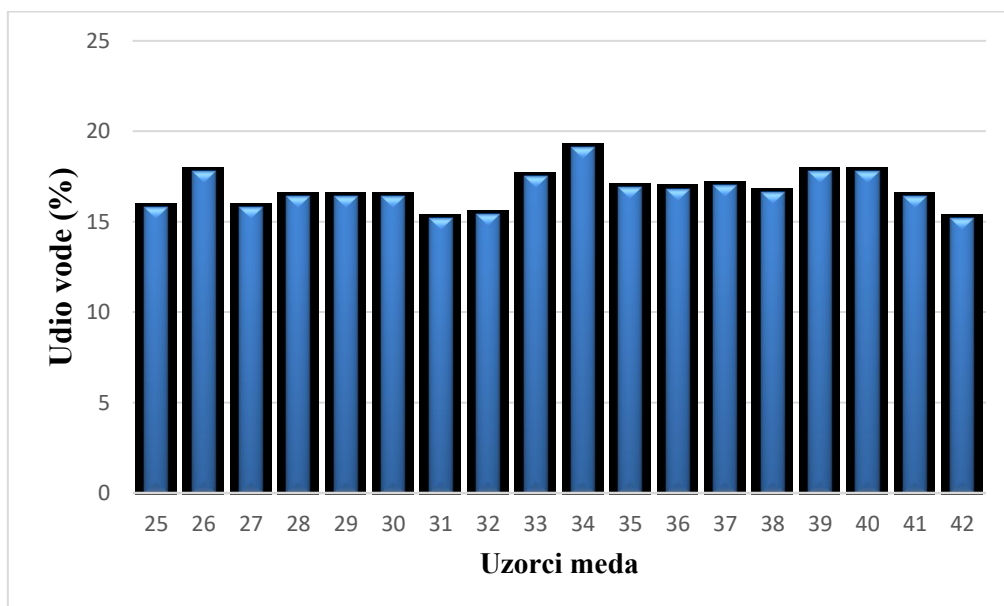
Vrijednosti fizikalno-kemijskih parametara: udio vode i hidroksimetilfurfurala (HMF-a) te električna vodljivost za medljikovac prikazani su u Tablicama 2 - 5, dok su za kaduljin med rezultati prikazan u Tablici 6. U analiziranim uzorcima meduna, najmanja vrijednost udjela vode iznosi samo 13 %, dok je najveća vrijednost 19,6 %. Vrijednosti udjela vode kod meda kadulje nalaze se u rasponu od 14,6 - 19,0. *Pravilnikom o medu* (Narodne Novine 53/15; Narodne novine 47/17) propisana je granična vrijednost udjela vode od najviše 20 % te svih 50 uzoraka medun i 23 uzorka meda od kadulje zadovoljavaju navedeni uvjet. Na slikama od 3 do 7 prikazani su rezultati analize udjela vode za medun i med od kadulje.



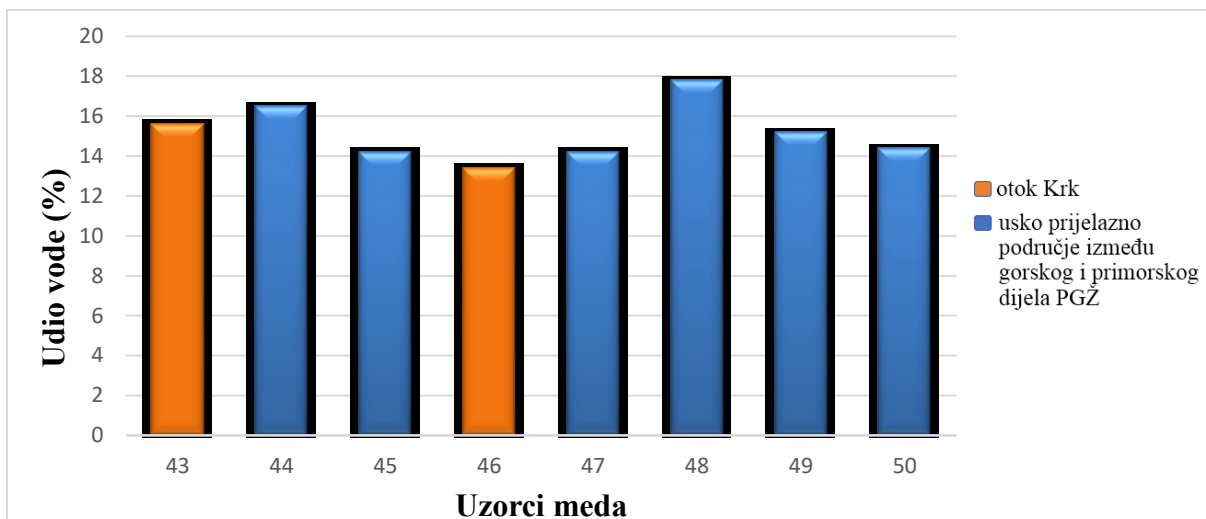
Slika 4. Prikaz udjela vode u uzorcima medun u razdoblju od 2002.-2004. godine



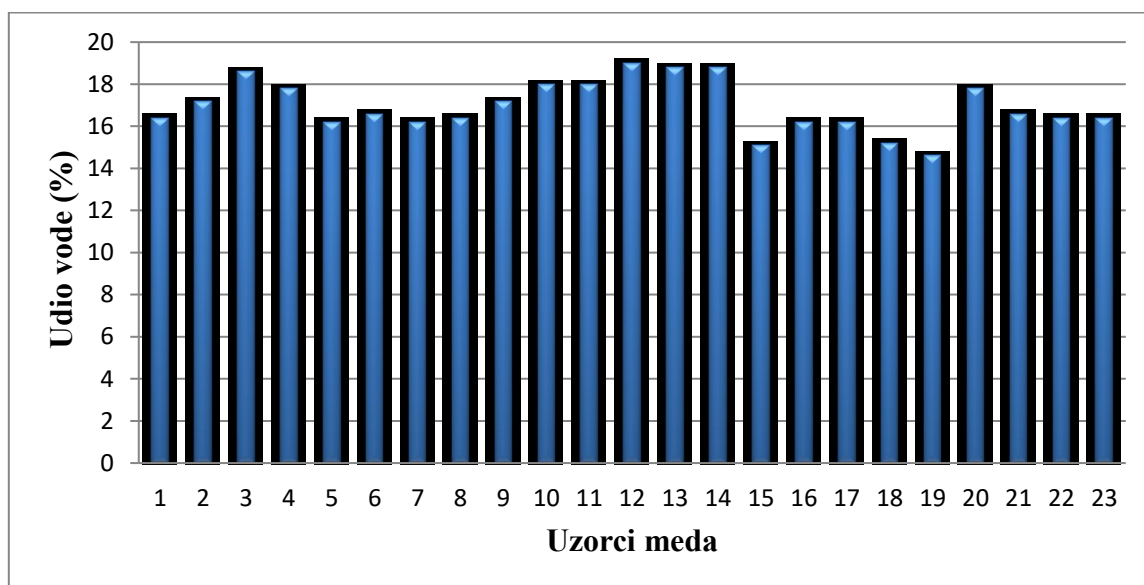
Slika 5. Prikaz udjela vode u uzorcima meduna u razdoblju od 2009.-2013.



Slika 6. Prikaz udjela vode u uzorcima meduna u 2015. i 2016. godini



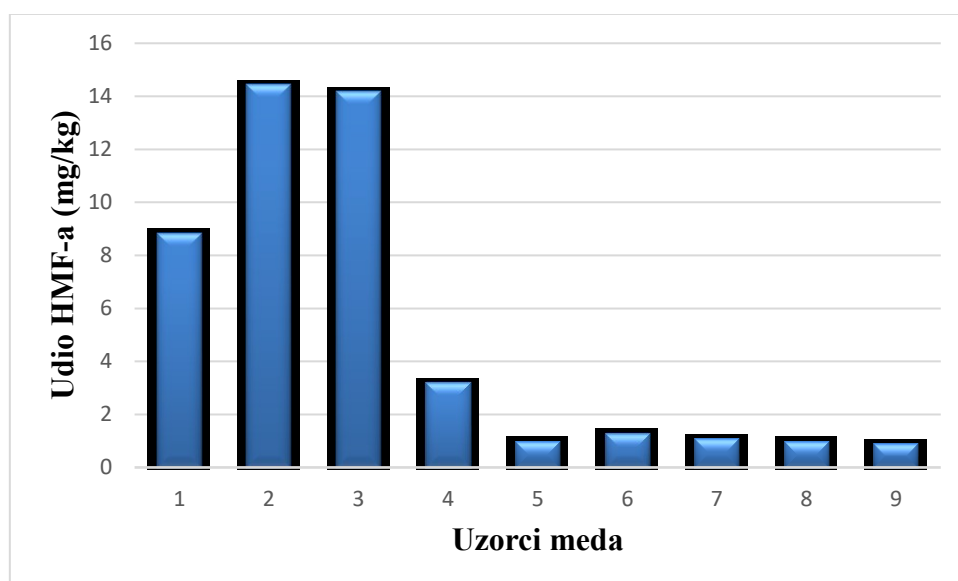
Slika 7. Prikaz udjela vode u uzorcima meduna s otoka Krka i Hrvatskog primorjau razdoblju od 2011. do 2015. godine



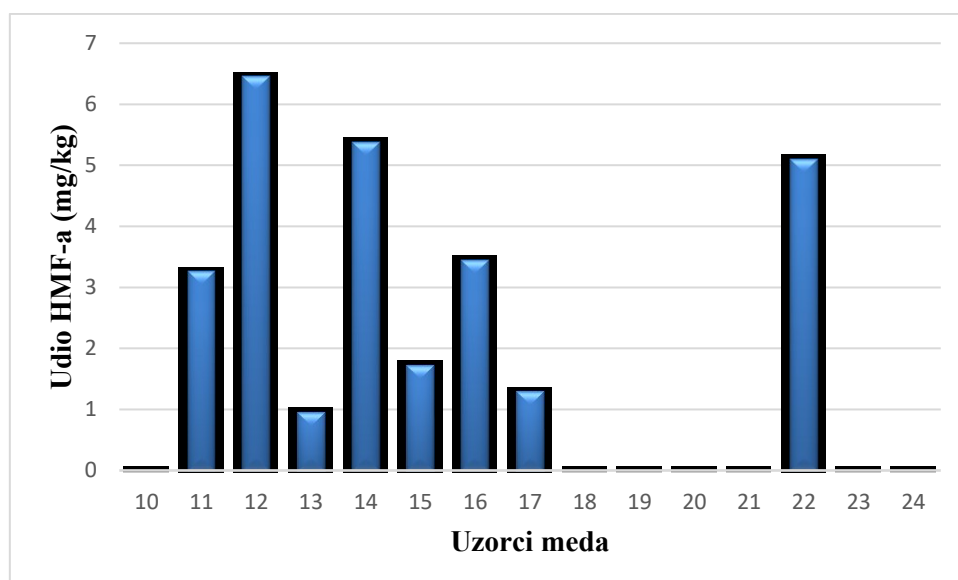
Slika 8. Prikaz udjela vode u uzorcima meda od kadulje

Količina HMF-a u medu pokazatelj je prekomjerenog zagrijavanja meda tijekom prerade meda te njegovog dugog skladištenja. Pri tome dolazi do povećavanja udjela istog (dijana). U uzorcima meduna najveći zabilježeni udio HMF-a iznosio je 14,44 mg/kg. Prema

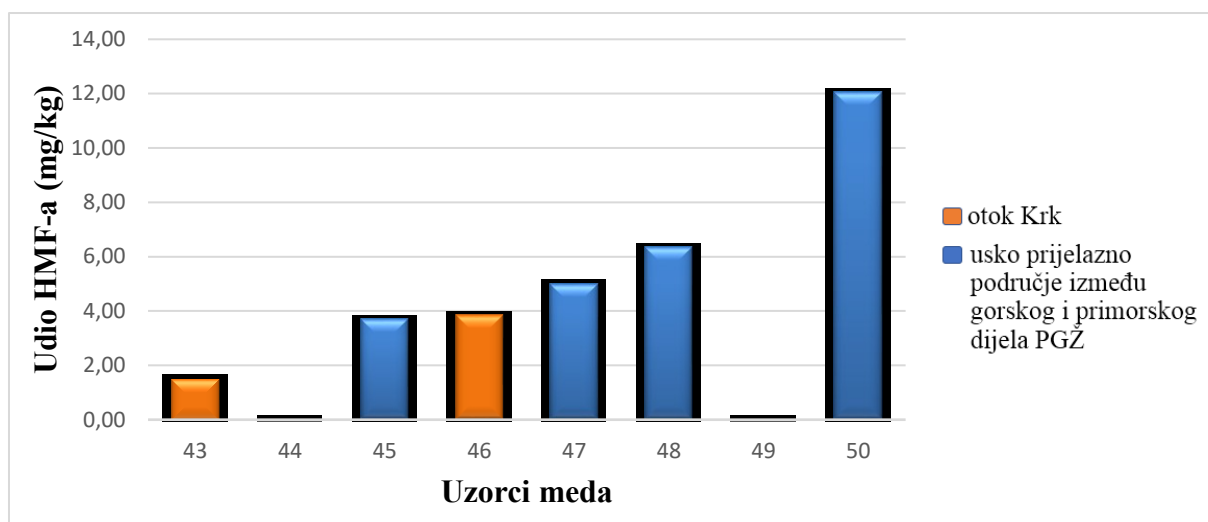
Pravilniku o medu najveća dopuštena količina HMF-a je 40 mg/kg stoga se svi analizirani uzorci meduna smatraju prikladnim.



Slika 9. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima meduna u razdoblju od 2002. do 2004. godine



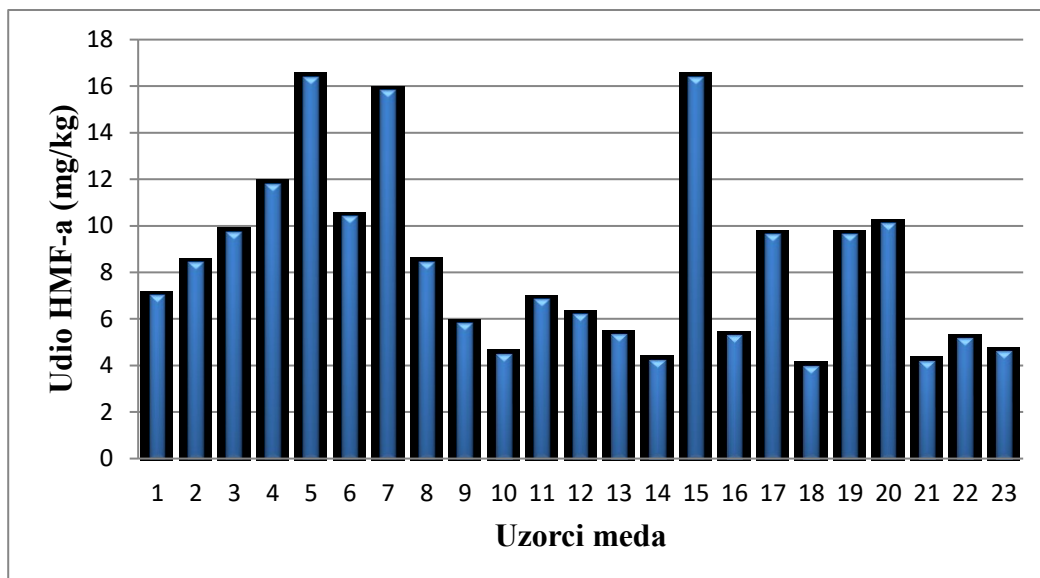
Slika 10. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima meduna u razdoblju od 2009. do 2013. godine



Slika 11. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima meda s otoka Krka i uskog prijelaznog područja između gorskog i primorskog dijela PGŽ u razdoblju od 2011. do 2015. godine

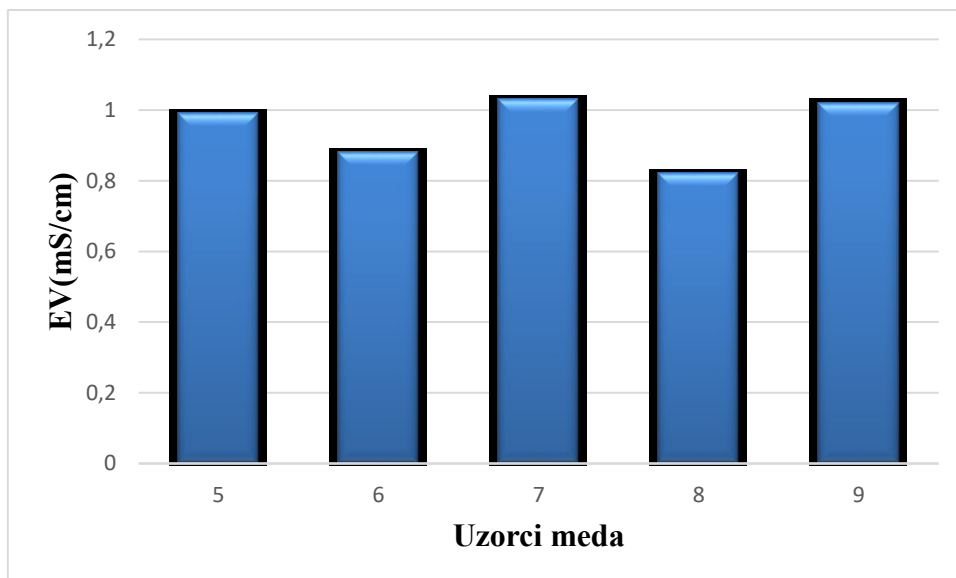
U razdoblju 2015. i 2016. samo je uzorak 31 bio iznad granice detekcije (2,21 mg/kg), a ostale se uzorke nije moglo detektirati s određenom granicom pouzdanosti.

U uzorcima kaduljinog meda najveći udio HMF-a je zabilježen u uzorku 5 sa vrijednošću 16,4 mg/kg. Granična vrijednost prema Pravilniku o medu (Narodne Novine 53/15), kao i kod medljikovca iznosi 40 mg/kg te skladano tome svi uzorci meda od kadulje odgovaraju propisanom zahtjevu.

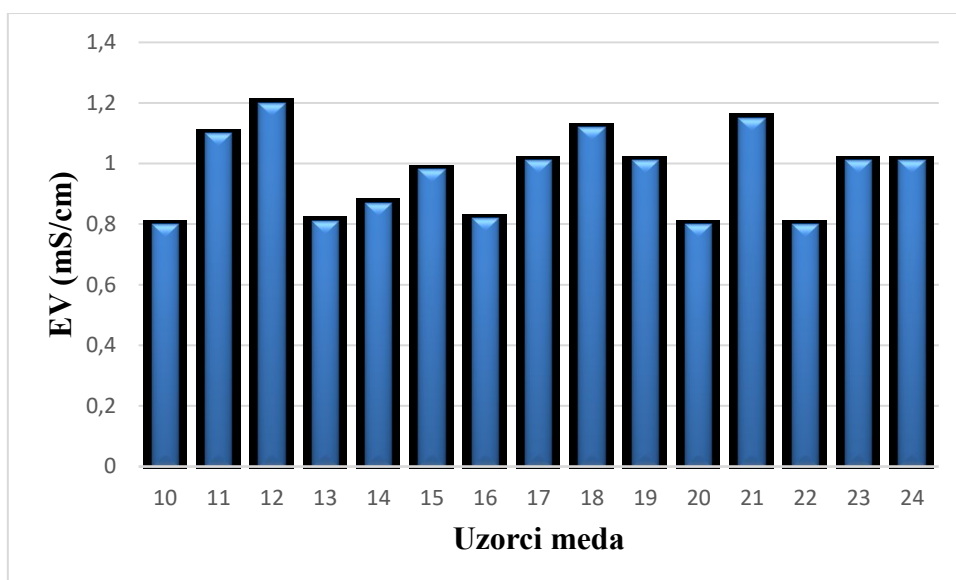


Slika 12. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima meda od kadulje

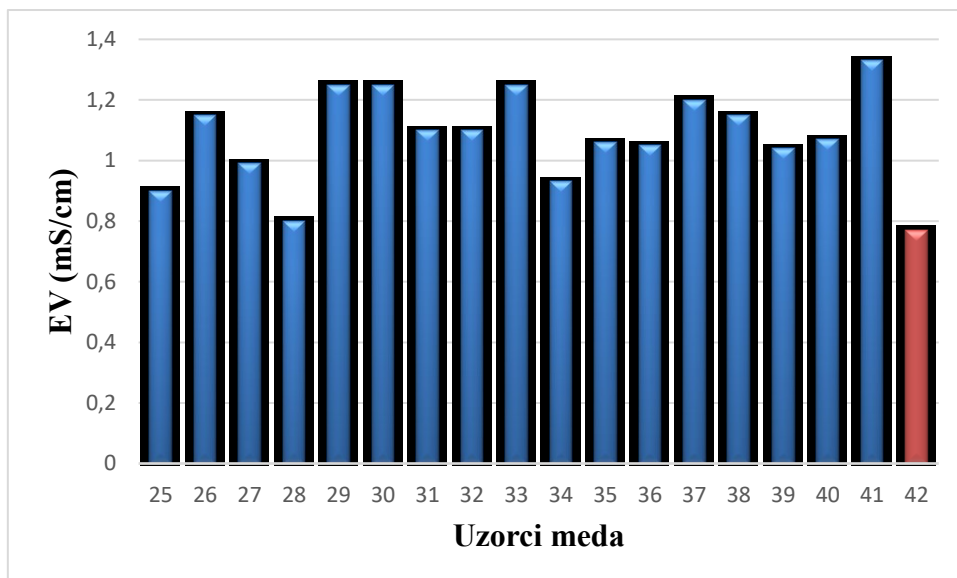
Određivanje električne provodljivosti smatra se završnom metodom za karakterizaciju meduna. Vrijednost električne provodljivosti izravno je proporcionalna količini mineralnih tvari u medu, što se smatra odlikom medova koji porijeklo vuku iz medne rose (Lušić i sur.,2009). Vrijednost električne provodljivost za medun, prema Pravilniku o medu, mora biti najmanje 0,80 mS/cm, dok za kaduljin med propisana vrijednost je najviše 0,80 mS/cm. Jedan uzorak meduna (uzorak 42) iz 2016. godine sa područja Gorskog kotra sa vrijednošću od 0,77 mS/cm ne prelazi propisanu vrijednost i time ne zadovoljava propisani uvjet, dok svi ostali uzorci medljikovca zadovoljavaju uvjet. Također, jedan uzorak meda od kadulje (uzorak 21) sa vrijednošću od 1,005 ne udovoljava uvjetima jer prelazi propisanu vrijednost iz čega se može zaključiti kako sadrži povećanu količinu mineralnih tvari.



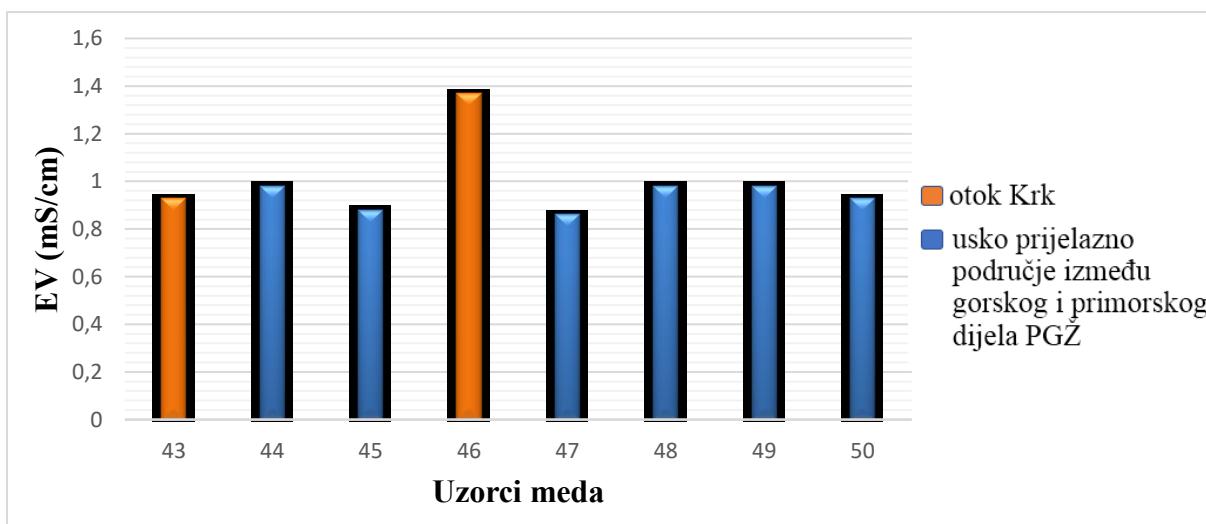
Slika 13. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti uzoraka meduna od 2002. do 2004.



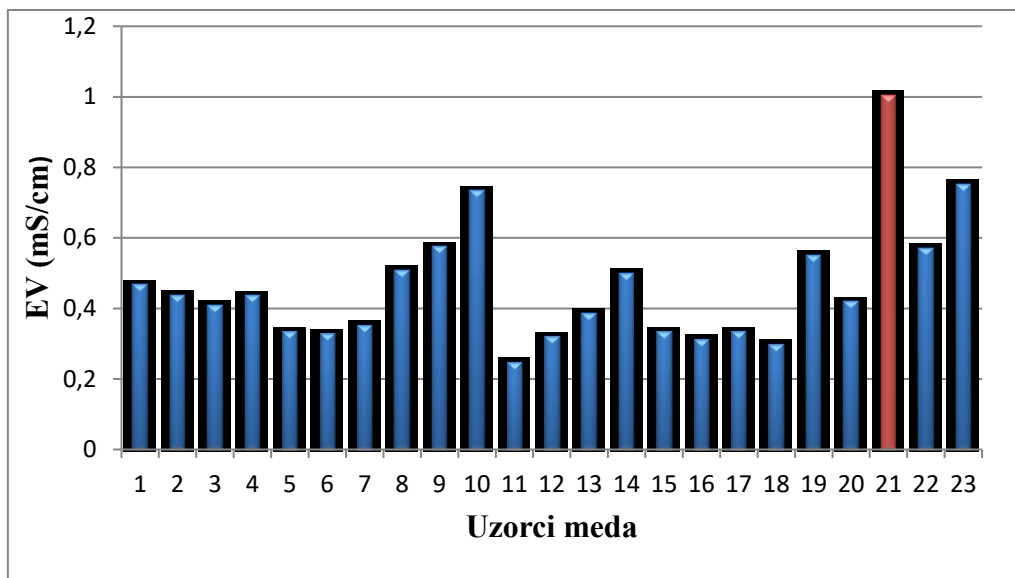
Slika 14. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti uzoraka meduna od 2009. do 2013.



Slika 15. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti u uzorcima meduna iz 2015. i 2016. godine



Slika 16. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti u uzorcima meduna s otoka Krka i Hrvatskog primorja u razdoblju od 2011. do 2015. godine



Slika 17. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti u uzorcima meda od kadulje

Melisopalinološkom analizom utvrđena je značajna raznolikost peludnih zrnaca u ispitivanim uzorcima meduna s područja Gorskog kotra. U ispitivanim uzoraka iz 2002. godine biljna vrsta *Rubus* (kupina) pojavljivala se u najviše uzoraka s gotovo najvećom količinom peludnih zrnaca.

Analizom uzoraka meda iz Gorskog kotra u 2016. godini rezultati su pokazali dominaciju biljne vrste *Castanea sativa* (kesten) s pojavnošću od čak 74 % peludnih zrnaca u uzorku 32. *Acer* (javor), *Apiaceae* (štitarke) i *Asteraceae* (glavočike) zabilježene su biljne vrste sa značajnom količinom peludnih zrnaca u ostalim uzorcima.

Kako bi se pojedina vrsta smatrala uniflornim medom, mora zadovoljiti propisane kriterije, a iz provedenih analiza može se ustanoviti kako samo mali broj uzoraka u potpunosti zadovoljava propisano. Prema *Pravilniku o kakvoći uniflornog meda* (NN 122/09) udio peludnih zrnaca u netopljivom sedimentu za *Salvia officinalis* (kadulja) mora iznositi 15 %, a uz karakteristična senzorska svojstva (miris, okus, boja) prihvatljivim se smatra uzorak od 10 % peludnih zrnaca (*Pravilniku o kakvoći uniflornog meda*, NN 122/09)

Provedenom melisopalinološku analizom u 2016. i 2017. godini utvrđena je značajna prisutnost peludnih zrnaca u svim uzorcima uz karakteristična senzorska svojstva. Najveći zabilježeni udio peludnih zrnaca *Salvia officinalis* je u uzorku 15, a iznosi visokih 20 %.

Senzorskom analizom meduna i meda od kadulje u 2016. godini postignute su vrlo visoke ocjene za kvalitetu. Kod meduna uzorak M30 je imao najveću ukupnu ocjenu od 20.38 ponderiranih bodova dok je kod meda od kadulje uzorak K16 je dobio najveću ukupnu ocjenu od 20.12 ponderiranih bodova.

6. ZAKLJUČAK

Med je prirodni proizvod dvojakog podrijetla, biljnog i životinjskog. Zbog svoje složenosti, dominantno različitih vrsta ugljikohidrata, za procjenu kvalitete meda provode se fizikalno-kemijske i melisopalinološke analize. Jedan od glavnih pokazatelja svježine meda je hidroksimetilfurfural (HMF) kao glavni indikator prekomjernog zagrijavanja meda, ali i patvorenja. Patvorenje je sve veći problem na europskom i svjetskom tržištu.

Kao pokazatelji svježine, također se koriste udio vode i električna vodljivost. Osim navedenih fizikalno-kemijskih parametara i melisopalinološke analize, vrlo su bitna i senzorska svojstva meda kao što su miris, boja i okus.

Med od kadulje, za razliku od drugih vrsta uniflornog meda kao što je *Castanea sativa* (pitomi kesten) ima visoke zahtjeve za uniflornost zbog složene anatomske strukture cvijeta. Unatoč tome, svi uzorci meda od kadulje, uzevši u obzir fizikalno-kemijske parametre, melisopalinološku analizu i senzorska svojstva zadovoljavaju propisane zahtjeve kvalitete u proizvodnji.

Med koji sve više dobiva na cijenjenosti u Republici Hrvatskoj i najteži za dobivanje zbog zahtjeva uniflornosti je medun. Kako bi dobio na svojoj vrijednosti potrebno je uvođenje zaštićene oznake izvornosti što bi omogućilo lakše plasiranje na tržište Europske unije.

7. LITERATURA

1. Anupama, D., Bhat, K., & Sapna, V. (2003). „Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey.“ *Food Research International*, 36(2), 183–191.
2. Ball, D.W. (2007). „The Chemical Composition of Honey“ *J. Chem. Educ.*, 84 (10):1643
3. Bogdanov, S., Haldimann, M., Luginbühl, W, & Gallmann, P. (2007). „Minerals in honey: Environmental, geographical and botanical aspects“. *Journal of Apicultural Research and Bee World*. 46. 269-275.
4. Britvec, M., Ljubičić, I., & Šimunić, R. (2013). „Medonosno bilje kamenjarskih pašnjaka otoka Krka, Cresa i Paga“. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 75(1), 31-42
5. Chua, L. S., You, L.J., Chan, G.F. (2013). Honey protein extraction and determination by mass spectrometry. *Analytical and bioanalytical chemistry*. 405.
6. Dorbić, B., Gaćina, N., Krnčević, M., Krnčević, Ž., & Srpak, M. (2012). „Značaj krajobraznog oblikovanja u ekološkoj proizvodnji meda na području Srime kod Šibenika“. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 3(2), 33-41.
7. Gjuračić, D. (2016).“ *Fizikalno-kemijske karakteristike različitih vrsta meda hrvatskog i slovenskog podrijetla*“.Završni rad. Karlovac University of Applied Sciences. The Department of Food Processing Technology.
8. Hamdan, K. (2010). „Crystallization of Honey“. *Bee World*, 87(4), 71–74.
9. Hrvatska pčela (2014) „Što je rekao Albert Einstein?“ Preuzeto sa: http://www.pcela.hr/index.php?option=com_content&task=view&id=1889. Zadnji pristup 10.09.2018.

10. Kenjerić, D., Primorac, Lj., Mandić, M.L., Bubalo, D., Perl Pirički, A., Flanjak, I. (2006). „Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.) Honey Characterization“. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau: Zeitschrift für Lebensmittelkunde und Lebensmittelrecht* (10)2006
11. Koprivnjak, O. (2014.) „Kvaliteta, sigurnost i konzerviranje hrane: udžbenik kolegija uvod u prehrambene tehnologije za studente sanitarnog inženjerstva“. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet Rijeka.
12. Koprivnjak, O., Majetić Germek, V., Lušić, D. (2017). „Tehnologija i kontrola kakvoće hrane I: hrana životinjskog podrijetla – skripta za vježbe“. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci: Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica
13. Lušić, D., Nekić, D., Ožanić, M., Majetić, V., & Staver, M. M. (2009). „Odabrani pokazatelji kvalitete medljikovca Gorskog kotra 2006. i 2007. Godine“. *Zbornik Radova 44. Hrvatski i 4 Medunarodni Simpozij Agronoma, Opatija, Hrvatska, 16-20 Veljače 2009*, 696-701.
14. Matković, D. (2006). „Utjecaj botaničkog i geografskog podrijetla na fizikalno-kemijske i senzorske parametre hrvatskog meda“. Magistarski rad. Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
15. Mendešević, N. (2014).“ Povezanost izabranih fizikalno-kemijskih karakteristika i vremena skladištenja meda“. Završni rad. Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY. Department of Food and Nutrition Research. Sub-department of Food Quality.
16. Mitrić, L. (2017).“ Fizikalno-kemijska analiza meda “.Završni rad. University of Zagreb. Faculty of Food Technology and Biotechnology. Department of Food Quality Control. Laboratory for Food Quality Control.)

17. Nikolić-Pavljašević, S. i Redžepagić-Dervišević, E. (2016). „Bolesti oka i terapijski učinak meda.“ *Hrana u zdravlju i bolesti, znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku* (2016) 5 (1) 27-31
18. Olaitan, P.B., Adeleke, O.E., Iyabo, O.O. (2007). „Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory agent for microbes“ *African Health Sciences* 7 (3) 2007: 159-165
19. Poljanec, A. (2017). „Kemijska analiza bagremovog i šumskog meda“.Završni rad. University of Zagreb. Faculty of Food Technology and Biotechnology. Department of Food Quality Control. Laboratory for Food Quality Control.
20. Sabo, M., Glušac, N., Banjari, I., & Petrović, D. (2013). „Peludna analiza u medu kestena, bagrema i zlatnice s područja Našica“. *Glasnik Zaštite Bilja*, 36(6), 48-48.
21. Shapla, U.M., Solayman, Md., Alam, N., Khalil I., Hua Gan, S. (2018). „5-Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products: effects on bees and human health“ *Chem Cent J.* 2018; 12: 35.
22. Trinajstić, I. (2007).“ Fitocenološko-sintaksonomske značajke šuma crnike–*Quercus ilex* L. na otoku Krku“. *Šumarski list*, 131(9-10), 431-434.
23. Von der Ohe, W., Persano Oddo, L., Piana, M.L., Morlot, M., Martin, P. (2004). „Harmonized methods of melissopalynology“ *Apidologie* 35 (2004) S18–S25
24. Zima, D. (2007).“ Prilog poznavanju medonosnog bilja Hrvatske“. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 69(2), 147-160
25. Narodne novine (2009) „Pravilnik o kakvoći uniflornog meda“. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. 122: Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_122_3018.html
26. Narodne novine (2015) „Pravilnik o medu“. Ministarstvo poljoprivrede. 53: Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_53_1029.html

27. Narodne novine (2017) „Pravilnik o izmjenama Pravilnika o medu“ Ministarstvo poljoprivrede. 47: Preuzeto sa https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_05_47_1107.html.
28. Zlatno ulište 2017 (2017). „11. ocjenjivanje kvalitete meda Zlatno ulište 2017“. Rezultati ocjenjivanja.

8. DODACI

Popis tablica

Tablica 1. Popis uzoraka meda, lokaliteta i godina proizvodnje meduna	20
Tablica 2. Popis uzoraka meda, lokaliteta i godina proizvodnje meda od kadulje	23
Tablica 3. Rezultati fizikalno-kemijske analize meduna.....	25
Tablica 4. Rezultati fizikalno-kemijske analize meda od kadulje.....	1
Tablica 5. Rezultati melisopaliološke analize meduna	1
Tablica 6. Rezultati melisopaliološke analize meduna	2
Tablica 7. Rezultati melisopalinološke analize provedene na uzorcima meda od kadulje 2016. i 2017. godine.....	6
Tablica 8. Rezultati senzorske analize meduna u 2016. godini	17
Tablica 9. Rezultati senzorske analize meda od kadulje u 2016. /2017. godini.....	17

Popis slika

Slika 1. Kemijski sastav meda	Error! Bookmark not defined.
Slika 2. Peludna zrnca <i>Salvia officinalis</i>	Error! Bookmark not defined.
Slika 3. Prikaz udjela vode u uzorcima medljikovca u razdoblju od 2002.-2004. godine	18
Slika 4. Prikaz udjela vode u uzorcima medljikovca u razdoblju od 2009.-2013.	19
Slika 5. Prikaz udjela vode u uzorcima medljikovca u 2015. i 2016. godini	19
Slika 6. Prikaz udjela vode u uzorcima meda s otoka Krka i uskog prijelaznog područja između gorskog i primorskog dijela PGŽ u razdoblju od 2011. do 2015. godine	20
Slika 7. Prikaz udjela vode u uzorcima meda od kadulje	20
Slika 8. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima medljikovca u razdoblju od 2002. do 2004. godine	21
Slika 9. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima medljikovca u razdoblju od 2009. do 2013. godine	21
Slika 10. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima meda s otoka Krka i uskog prijelaznog područja između gorskog i primorskog dijela PGŽ u razdoblju od 2011. do 2015. godine	22
Slika 11. Prikaz udjela HMF-a u uzorcima meda od kadulje	23
Slika 12. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti uzoraka medljikovca od 2002. do 2004....	24
Slika 13. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti uzoraka medljikovca od 2009. do 2013....	24
Slika 14. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti u uzorcima medljikovca iz 2015. i 2016. godine	25
Slika 15. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti u uzorcima meda s otoka Krka i uskog prijelaznog područja između gorskog i primorskog dijela PGŽ u razdoblju od 2011. do 2015. godine	25
Slika 16. Prikaz vrijednosti električne vodljivosti u uzorcima meda od kadulje.....	26

Životopis

Osobni podaci

Ime / Prezime	Ivan Škara	
Adresa(e)	B.Benkovića 24	
Telefonski broj(evi)	Broj (evi) fiksnog telefona:023/324200	Broj mobilnog telefona:099/8361591
E-mail	Iskara95@gmail.com	
Državljanstvo	Hrvatsko	
Datum rođenja	2. 6.1995.	
Spol	Muški	

Radno iskustvo

Datumi	Vražap d.o.o. 7. 2016.- 9. 2016. 7. 2017- 9. 2017
Zanimanje ili radno mjesto	Vozač
Glavni poslovi i odgovornosti	
Naziv i adresa poslodavca	Ul. Marijane Radev 28, 23000, Zadar
Vrsta djelatnosti ili sektor	Pekarstvo

Datumi	Kraš d.d. 6. 2018.-9. 2018.
Pozicionera	
Ravnice	4810000 Zagreb,Hrvatska
Sektor unapređivanja prodaje	

Obrazovanje i osposobljavanje

Datumi	2010.-2015.
Naziv dodijeljene kvalifikacije / zvanje	Medicinski tehničar opće njege
Glavni predmeti / stečene profesionalne vještine	
Naziv i vrsta ustanove pružatelja obrazovanja i osposobljavanja	Medicinska škola Ante Kuzmanića, Zadar

Razina prema nacionalnoj ili međunarodnoj klasifikaciji

SSS

Osobne vještine i kompetencije

Materinski jezik

Hrvatski

Drugi jezik(ci)

Samoprocjena

Europska razina ()*

Engleski jezik

_____ jezik

Razumijevanje				Govor				Pisanje	
Slušanje		Čitanje		Govorna interakcija		Govorna produkcija			
B1	Samostalni korisnik	B1	Samostalni korisnik	B1	Samostalni korisnik	B1	Samostalni korisnik	B1	Samostalni korisnik

(*) [Zajednički europski referentni okvir za jezike](#)

Društvene vještine i kompetencije

Komunikativnost .

Organizacijske vještine i kompetencije

Organizacijski odbor kongresa „Neuri“ , „Sanitas“ i Nacionalne konferencije o sigurnosti i kakvoći pčelinjih proizvoda

Tehničke vještine i kompetencije

Tehnička služba u organizaciji kongresa.

Računalne vještine i kompetencije

Osnovno korištenje programa MS Office-a,

Umjetničke vještine i kompetencije

Druge vještine i kompetencije

Radišnost i želja za učenjem

Vozačka dozvola

B

Dodatne informacije

Trenutno obrazovanje Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, smjer Sanitarno inženjerstvo
Student demonstrator na Zavodu za kemiju i biokemiju, kolegiji Opća i anorganska kemija

Dodaci

**Datum popunjavanja ili
zadnjeg ažuriranja
životopisa** 29.7.2018