



AGENCIJA ZA SIGURNOST HRANE BOSNE I HERCEGOVINE
АГЕНЦИЈА ЗА БЕЗБЈЕДНОСТ ХРАНЕ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
FOOD SAFETY AGENCY OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

SMJERNICE ZA INTERPRETACIJU REZULTATA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA



SMJERNICE

ZA INTERPRETACIJU REZULTATA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA

Pripremljeno uz podršku USAID/Sweden FARMA II projekta



Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (FARMA II)

Program pomoći američkog i švedskog naroda

IZJAVA O OGRANIČENJU ODGOVORNOSTI

Pripremu ove publikacije omogućile su Američka agencija za međunarodni razvoj (USAID) i Vlada Kraljevine Švedske (Sweden). Stavovi izraženi u ovoj publikaciji odražavaju stavove autora i ne moraju odražavati stavove Američke agencije za međunarodni razvoj (USAID), Vlade Sjedinjenih Američkih Država ili Vlade Kraljevine Švedske.

SADRŽAJ

UVOD	4
PRAĆENJE - MONITORING KVALITETA MEDA	7
INTERPRETACIJA REZULTATA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA.....	10
A. ORGANOLEPTIČKA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA	10
1. <i>Parametar: Vizuelni izgled (boja, bistrina, kristalizacija).....</i>	<i>11</i>
2. <i>Parametar: Miris (punoća, intenzitet, postojanost)</i>	<i>12</i>
3. <i>Parametar: Okus (punoća, slatkost, postojanost)</i>	<i>12</i>
B. FIZIKALNO-HEMIJSKA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA.....	13
1. <i>Parametar: Sadržaj šećera.....</i>	<i>13</i>
2. <i>Parametar: Sadržaj vlage.....</i>	<i>14</i>
3. <i>Parametar: Električna provodljivost</i>	<i>15</i>
4. <i>Parametar: Slobodne kiseline</i>	<i>16</i>
5. <i>Parametar: Aktivnost diastaze</i>	<i>16</i>
6. <i>Parametar: Sadržaj hidroksimetilfurfurola (HMF)</i>	<i>17</i>
7. <i>Parametar: Sadržaj mineralnih materija</i>	<i>18</i>
8. <i>Parametar: Polenska (melisopalinološka) analiza.....</i>	<i>18</i>
LISTA ZAKONSKIH PROPISA RELEVANTNIH ZA PRIMJENU OVIH SMJERNICA.....	20
LITERATURA	21

UVOD

Med je prirodna složena mješavina veoma različitih hemijskih sastojaka, u prvom redu različitih šećera, pretežno fruktoze i glukoze, vode i drugih materija koje dopijevaju u med tokom njegovog nastajanja, a koje proizvodi pčela medarica (*Apis mellifera*), te se bez obzira na napredak industrije ne može zamijeniti nekim proizvodnim procesom. Naime, med se sastoji od preko 200 različitih tvari (bjelančevina, slobodnih aminokiselina, vitamina, organskih jedinjenja, enzima, minerala i drugih) izuzetno visokih nutritivnih vrijednosti i specifičnih organoleptičkih svojstava (Orhan i sar., 2003).

Sastav i organoleptička svojstva meda zavise u prvom redu od botaničkog porijekla nektara, klimatskih uslova i svojstava tla na kojima je biljka rasprostranjena, pasmine pčela te sposobnosti samog pčelara (Bauer, 1999, Kaškonienė i Venskutonis, 2010). Zbog visoke nutritivne vrijednosti i ugodnih organoleptičkih svojstava te lake probavljivosti, med je od davnina važan dio ishrane, a zbog svog sastava, slatkoće i fizikalno-hemijskih svojstava idealna je zamjena za konzumni šećer (Čalopek i sar., 2016).

Prema Pravilniku o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Službeni glasnik BiH“, br. 37/09, 65/10 i 25/11), „Med je prirodno sladak, tekući, viskozni ili kristalizirani proizvod koji proizvode medonosne pčele (*Apis mellifera*) iz nektara cvjetova medonosnih biljaka ili iz sekreta sa živih dijelova biljaka ili iz ekskreta insekata roda Hemiptera koji sišu žive dijelove biljaka, koje pčele sakupljaju, dodaju mu vlastite specifične tvari, transformiraju i pohranjuju u ćelije saća da sazri.“

Organoleptička svojstva meda mogu varirati zavisno od botaničkog sastava. Pa tako boja meda može varirati od gotovo bezbojne do tamnosmeđe, konzistencija može biti tekuća ili viskozna, djelimično ili potpuno kristalizirana, a aroma može varirati ali mora poticati od izvornog bilja. Med ne smije imati strani okus ili miris, biti u stanju vrenja, imati vještački izmijenjenu kiselost ili biti zagrijavan tako da prirodni enzimi budu uništeni ili u značajnoj mjeri inaktivirani.

Osim šećera (od šećera med sadrži uglavnom fruktozu i glukozu, zatim saharozu, maltozu i druge polisaharide), med sadrži i male količine bjelančevina, aminokiselina, enzima, organskih kiselina, peludi, mineralnih i drugih tvari.

Vitamine u medu nalazimo u vrlo malim količinama, nedovoljnim za dnevne potrebe ljudskog organizma (u prvom redu vitamin C i vitamine B-kompleksa: niacin, pantotenska kiselina, biotin i folna kiselina). Količina i vrsta vitamina zavisi od medonosne biljke, starosti meda i količine peludi u medu. Enzimi su proteinske prirode, a najviše su zastupljene: invertaza, dijastaza, amilaza, katalaza, kiselna fosfataza, peroksidaza i proteolitički enzimi.

Viskoznost meda zavisi od količine vode i odnosa među monosaharidima, oligosaharidima i bjelančevinama.

Med je prezasićeni rastvor glukoze pa prelazi u stanje ravnoteže kristalizacijom suviška glukoze - većina vrsta meda kristalizira vremenom, a sklonost kristalizaciji zavisi od omjera glukoze i fruktoze te glukoze i vode. Što je veći omjer fruktoze i glukoze, kristalizacija je sporija jer je fruktoza u medu u tekućem stanju (kontroliranim zagrijavanjem meda na 32-40°C provodi se dekrizacija). Na kristalizaciju značajno utiču i količina te vrsta peludi i nečistoća koji su centri kristalizacije. Prilikom dekrizacije med se ne smije zagrijavati na temperaturi višoj od 45°C.

Pravilnikom o medu i drugim pčelinjim proizvodima posebno se zabranjuje dodavanje drugih prehrambenih sastojaka medu, uključujući prehrambene aditive ili bilo kakve druge dodatke. Također, zabranjuje se uklanjanje sastavnih dijelova karakterističnih za med uključujući polen, osim ako je takvo uklanjanje neizbježno pri uklanjanju stranih materija.

Danas se pčelarenju i proizvodnji meda i drugih pčelinjih proizvoda posvećuje sve veća pažnja s ciljem dobivanja proizvoda željenih organoleptičkih svojstava a istovremeno sigurnih za potrošače. Svojstva meda zavise u prvom redu od dva značajna faktora: botaničkih svojstava iz određenog geografskog područja medobranja (ili više njih) i samog procesa proizvodnje, skladištenja i distribucije. Osiguranje zahtijevanog kvaliteta tokom roka trajanja proizvoda danas predstavlja jedan od izazova s kojim se proizvođači susreću.

Iako prema dostupnim statističkim podacima, tržišna niša meda u Bosni i Hercegovini zauzima značajno mjesto, sve češći problem s kojim se suočavaju proizvođači ali i potrošači je falsificiranje (patvorenje) samog meda. Radi sticanja ekonomske dobiti nesavjesni proizvođači sve češće koriste različite tehnike, tehnologije i supstituente kako bi imitirali svojstva meda i time stekli veću materijalnu korist.

Osim toga, postoje i proizvodi koji se prodaju na tržištu kao med, a koji su zapravo mnogo jeftinije zamjene poput sirupa napravljenih od invertnog šećera, različitih mješavina glukoze i fruktoze ili drugih sličnih mješavina čega mnogi potrošači nisu svjesni. Falsificiranje meda može se također povezati i s neadekvatnim deklariranjem vrste i porijekla samog proizvoda, što svakako predstavlja jednu vrstu obmane za potrošače.

Praćenje kvaliteta meda važan je alat za zaštitu i reguliranje tržišta meda u Bosni i Hercegovini, a klasifikacija kvaliteta meda fizikalno-hemijskom analizom može biti od najveće važnosti.

Koristeći preporučenu i ciljanu analizu parametara kvaliteta meda, rezultati mogu pomoći u određivanju da li je proizvod definiran u okviru propisanih granica kvaliteta, a također mogu pomoći u određivanju i kategorizaciji samog meda zavisno od njegovog geografskog i botaničkog porijekla. Kontroliranjem i uklanjanjem nepravilno deklariranog ili falsificiranog (patvorenog) meda s tržišta svakako će pomoći da se ojača konkurentnost pravih pčelara i zaštiti zdravlje konzumenata, a isto tako značajno će doprinijeti vraćanju povjerenja potrošača u bosanskohercegovački med.

PRAĆENJE - MONITORING KVALITETA MEDA

Prema Pravilniku o provođenju plana praćenja - monitoringa hrane, Plan praćenja - monitoringa hrane je sistemsko provođenje analiza, prikupljanje, obrada i evaluacija podataka o količinama pojedinih odobrenih sastojaka hrane te njihovom unosu u organizam čovjeka.

Praćenje - monitoring kvaliteta meda ima za cilj:

- ✓ zaštitu zdravlja potrošača;
- ✓ utvrđivanje da li se poljoprivredni proizvođači u BiH pridržavaju dobre pčelarske prakse;
- ✓ sprečavanje mogućih barijera pri izvozu i uvozu meda i proizvoda od meda;
- ✓ procjenjivanje rizika izloženosti potrošača od patvorenog meda;
- ✓ otkrivanje i sprečavanje falsificiranja i patvorenja meda.

Opći zahtjev za izvođenje monitoringa kvaliteta meda je prije svega izrada samog plana praćenja - monitoringa meda u skladu s analizom rizika.

Prilikom izrade plana praćenja - monitoringa potrebno je posebno uzeti u obzir sljedeće:

➤ **Primjena novih i poboljšanih analitičkih parametara**

Neki od analitičkih parametara nisu toliko važni i ne daju ključne rezultate o kvalitetu ili krivotvorenju meda, te ih treba izbaciti iz monitoringa. Prilikom izbora analitičkih parametara treba obratiti pažnju na njihovu svrsishodnost. Kao obavezni parametri prilikom procjene kvaliteta meda treba da budu uključeni:

- ✓ ispitivanje sadržaja šećera HPLC tehnikom;
- ✓ polenova analiza - ovaj parametar posebno je značajan za ispitivanje uniflornih medova;
- ✓ električna provodljivost – ovaj parametar posebno je značajan za ispitivanje medljikovca i šumskog meda.

S druge strane, neki parametri nisu toliko bitni i smanjuju finansijske mogućnosti budžeta za monitoring, poput:

- ✓ sadržaja pepela - ovaj parametar je u prvom redu pokazatelj sadržaja mineralnih tvari u medu i ne daje neke značajne informacije prilikom procjene kvaliteta meda; u ovu svrhu daleko bolji pokazatelj kvaliteta meda je električna provodljivost meda;
- ✓ sadržaj materija nerastvorljivih u vodi;

- ✓ sadržaj redukovanih šećera - uvođenjem HPLC tehnike nema potrebe za ovom metodom;
- ✓ sadržaj slobodnih kiselina – ovaj parametar može se koristiti samo za uzorke meda kod kojih je na osnovu ostalih parametara utvrđena sumnja, tako da bi se ispitivanjem ovog parametra mogli dobiti dodatni odgovori.

➤ ***Praćenje – monitoriranje na boljim tačkama uzorkovanja***

Plan bi trebalo da bude urađen u skladu s analizom rizika, odnosno njime bi se trebalo predvidjeti uzimanje više uzoraka posebno s mjesta na kojima je tokom prethodnih praćenja - monitoringa ustanovljen najveći broj nezadovoljavajućih rezultata ispitivanja kvaliteta meda (npr. med koji se prodaje na štandovima kraj saobraćajnica, jer se većina „lažnog“ meda upravo distribuira pored glavnih saobraćajnica).

➤ ***Procjena rizika u skladu s prethodnim iskustvima***

Razvoj plana praćenja - monitoringa trebalo bi da se temelji na procjeni rizika prema prethodnim iskustvima u BiH i drugim zemljama, te da prilagodi neke protokole uzorkovanja i analitičke pristupe u skladu s relevantnim podacima i zaključcima. Dodatno, neki od uzoraka (i dalje sumnjiv) treba da budu poslani akreditiranim laboratorijima u Evropi za naprednu analizu omjera izotopa tekućinske hromatografije (LC-IRMS) - metoda koja se danas smatra jednim od najrelevantnijih za otkrivanje malih količina dodatih šećera (nivo djelovanja je više od 7% dodatih šećera).

Samo provođenje plana praćenja – monitoringa meda obuhvata nekoliko značajnih koraka:

❖ **Uzimanje uzoraka (uzorkovanje meda)**

U skladu s članom 4. Pravilnika o provođenju plana praćenja-monitoringa hrane („*Službeni glasnik BiH*“, broj 21/11) za provođenje praćenja-monitoringa hrane u skladu s članom 3. tačka a) i b) ovog pravilnika propisano je da se važeći uzorci hrane uzorkuju na tržištu Bosne i Hercegovine na mjestima na kojima se potrošači snabdijevaju hranom (tržnice, veletržnice, prodavaonice, supermarketi, restorani, otkupna mjesta i sl.), dok je u članu 8. istog pravilnika propisano da uzimanje uzoraka hrane za laboratorijsko ispitivanje za potrebe provođenja monitoringa obavljaju nadležne inspekcije entiteta i Brčko Distrikta i kantona u BiH, u saradnji sa stručnim osobljem Agencije za sigurnost hrane BiH.

Uzimanje uzoraka obavlja se u skladu s uputstvom o načinu uzorkovanja i akreditiranim analitičkim metodama za obavljanje pojedinih analiza ili grupa analiza za pojedine vrste hrane, odnosno artikala i predmeta u kontaktu s hranom.

Prilikom uzorkovanja potrebno je 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), podrazumijeva se odgovarajuća količina proizvoda iste vrste, proizvedena istog dana pod istim uslovima odgovarajuće iste zapremine, s obaveznom oznakom za identifikaciju.

Pod ambalažnom jedinicom meda i drugih pčelinjih proizvoda podrazumijevaju se utvrđene količine proizvoda iste vrste, zapakirane u pojedinačna pakiranja, odgovarajuće zapremine, s obaveznom oznakom za identifikaciju.

Nakon uzimanja uzoraka, potrebno je posebnu pažnju posvetiti i samom čuvanju i predaji uzoraka. Uzorci se čuvaju pod uslovima propisanim Pravilnikom o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09).

❖ Analiza meda i pčelinjih proizvoda

Izbor prave analitičke metode za ispitivanje uzoraka značajan je za pravilno provođenje postupka praćenja - monitoringa.

Izabrana analitička metoda mora biti: **jednostavna, brza, pouzdana i tačna** (sigurna). U tu svrhu koriste se sljedeće metode:

- ✓ spektrofotometrijske metode;
- ✓ gravimetrijske metode;
- ✓ titracijske metode;
- ✓ elektrohemijske metode;
- ✓ organoleptičke metode;
- ✓ mikroskopske (mikroorganizmi i peludna zrnca);
- ✓ orijentacione - engl. *screening methods* (koriste se kod analize kontaminanata (ostaci veterinarskih lijekova, ostaci pesticida, teški metali) poput ELISA testa, te potvrdne metode ICP-MS; LC-MS/MS; GC-MS/MS).

Preporuka je koristiti metode usklađene s preporučenim metodama Međunarodne komisije za med
(*Harmonized Methods of IHC*)

Za više informacija pogledati link:

<http://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf>

INTERPRETACIJA REZULTATA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA

Kvalitetna interpretacija dobivenih rezultata tokom praćenja- monitoringa dat će bolji uvid u pravo stanje na bh. tržištu. Potrebna je jako dobra kooperacija i adekvatna sprega između inspeksijskih službi (provođenje redovnog nadzora na i oko pčelinjaka kao i u maloprodaji), laboratorija (edukacije, uvođenje novih metoda) i Agencije za sigurnost hrane BiH koja ažurira prethodno donesene planove ali i daje završnu interpretaciju rezultata. Na taj način će se iz godine u godinu poboljšati stanje u vezi s kvalitetom meda, ali i spriječiti plasman velikih količina falsificiranog meda (potpuno ili djelimično krivotvorenje). Neki od navedenih parametara dat će neke ključne informacije o mogućem falsificiranju ili lošem skladištenju i/ili distribuciji meda. Druge analize, poput kvalitativne i kvantitativne peludne analize, dat će osim potvrde botaničkog porijekla i neke vrijedne informacije o geografskom porijeklu.

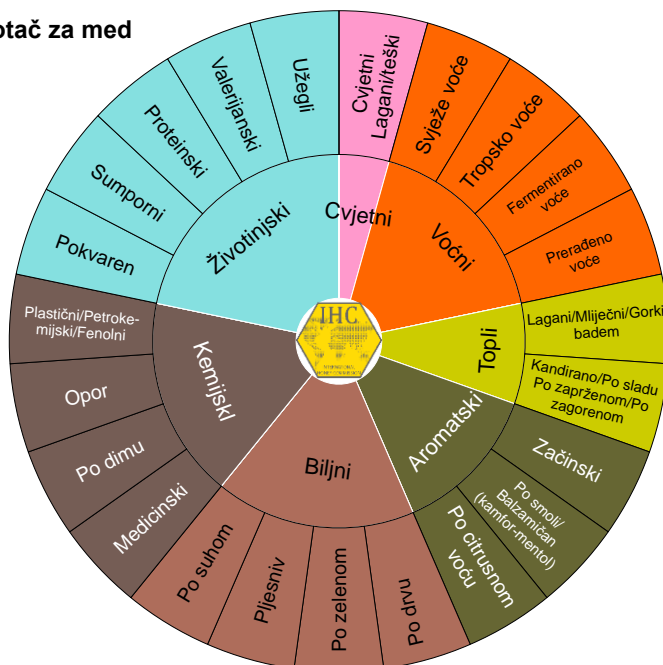
A. ORGANOLEPTIČKA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA

Boja, okus i miris najvažnija su organoleptička svojstva meda i ponajviše zavise od biljnog porijekla meda te od uslova prerade i čuvanja, a njihova analiza ima značajnu ulogu u definiranju ukupnih svojstava meda. Budući da za neke vrste meda fizikalno-hemijske analize ne podastiru dovoljno karakterističnih vrijednosti, organoleptička analiza je neizostavna u procjeni kvaliteta meda (Vahčić i Matković, 2009).

Rezultati organoleptičkog ispitivanja mogu ukazati i na neka svojstva koja upućuju na patvorenje meda kao što su dodavanje šećera, dobivanje meda hranjenjem pčela šećerom, te deklariranje neodgovarajuće vrste meda s obzirom na botaničko porijeklo. Također je moguće utvrditi i kontaminaciju stranim tvarima kao što su sredstva protiv moljaca (naftalin, etilen dibromid, p-diklorbenzol), repelenti (benzaldehyd), miris i okus dima i slično. Na ukupnu organoleptičku procjenu utiče i grijanje meda te duže skladištenje pri povišenim temperaturama (Vahčić i Matković, 2009).

Organoleptička procjena koristi se za interpretaciju ukupnih analitičkih podataka te je stoga bilo potrebno sastaviti usklađeni rječnik. Taj rječnik odnosi se na sve karakteristike i izraze koji se koriste u organoleptičkom opisivanju pojedinih vrsta meda, osim mirisa i arome. Stoga je tim stručnjaka u IHC-u razvio standardiziranu terminologiju za miris i aromu te je osmišljen točak mirisa i arome za med sličan već postojećim modelima točkova za vino, pivo i sir. Izrazi su smješteni na točak koji je podijeljen na sektore i podsektore kao što se vidi na slici:

Senzorski kotač za med



Slika 1. Organoleptički točak za med; izvor: IHC- International Honey Commission

Prilikom organoleptičke procjene potrebno je obratiti pažnju na neke karakteristike meda koje su tipične za pojedine botaničke vrste, ali i one koje mogu upućivati na falsificiranje meda:

1. Parametar: Vizuelni izgled (boja, bistrina, kristalizacija)

Interpretacija rezultata:

Vizuelni izgled meda kao što su sama boja i bistrina vrijedan su i prvi pokazatelj prilikom ocjene kvalitete meda i utvrđivanja potencijalnog patvorenja. Neke sorte meda imaju vrlo karakterističnu boju (kestenov med – bistar, tamnije ili svjetlije smeđe boje sa crvenom nijansom; amorfin med (bagremac) je bistar, izrazito crvene boje, bagremov med je bistar, što svjetlije žute do žutosmeđe boje itd.).

Med, u pravilu, ne bi trebalo da bude staklene konzistencije, bez ikakvih zamućenja, peluda itd., jer to može upućivati na to da se radi o fruktozno-glukoznom sirupu koji može (ali ne mora) biti obojen.

Uniflorne vrste meda, zavisno od dužine i uslova skladištenja, međusobno se razlikuju po konzistenciji, koja može biti tekuća, viskozna, kremasta, djelimično ili potpuno kristalizirana.

Neke vrste meda brže kristaliziraju, poput meda od nektara ružmarina, lipe, suncokreta ili repice. Druge pak vrste vrlo rijetko kristaliziraju, poput bagremovog ili kestenovog meda. Svaka odstupanja od navedenih karakteristika mogu upućivati na odstupanje karakteristika sortnosti, zbog prisustva nektara drugih vrsta.

2. Parametar: Miris (punoća, intenzitet, postojanost)

Interpretacija rezultata:

Miris meda važan je pokazatelj uniflornih, ali i poliflornih vrsta meda. Mirisne note meda potiču od različitog nektara i pratećih aromatičnih materija koje definiraju njegove mirisne karakteristike. Međutim, s obzirom na to da je svaki med praktično unikatna mješavina nektara, potrebno je znati prepoznati tipične mirisne karakteristike uniflornih sorti meda (tzv. idealni med) kako bi se prepoznale njihove organoleptičke karakteristike u toj mješavini. Za primjer, bagremov med je blagog mirisa, dok su kestenov i lipov med, kao i med od drače, puno intenzivnijeg i vrlo karakterističnog mirisa.

3. Parametar: Okus (punoća, slatkost, postojanost)

Interpretacija rezultata:

Karakteristike okusa meda poput punoće, slatkosti i postojanosti važan su pokazatelj kvaliteta meda.

Neke vrste meda imaju slađi okus (bagremov med) zbog većeg udjela fruktoze, dok su neke vrste manje slatke (medljikovac) ili čak izrazito gorke (med od planike).

Stoga danas postoji sveopći problem prepoznavanja tipičnih organoleptičkih svojstava uniflornog (ali i multiflornog) meda, medljikovca kao i patvorina zbog same loše educiranosti pčelara, inspektora i laboratorijskog osoblja koji bi trebali znati prepoznati ova tipična svojstva.

Za same potrošače određena odstupanja koja mogu ukazati na patvoreni (krivotvoreni) med su:

- ✓ staklasta konzistencija;
- ✓ neobično intenzivan ili pak previše neutralan miris;
- ✓ ljepljivost u ustima;
- ✓ tekstura koja podsjeća na gel;

- ✓ odsustvo tragova peludi (pjene na površini) i druga odstupanja organoleptičkih svojstava.

B. FIZIKALNO-HEMIJSKA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA

Pravilnikom su propisani određeni analitički parametri na koje je potrebno obratiti pažnju, premda su neki više, a neki manje bitni pokazatelji.

Također, veliku pomoć analitičarima svakako može pružiti i jedan od najboljih radova grupe italijanskih autora (Livia Persano Oddo i Roberto Piro sa saradnicima: [Main European unifloral honeys: descriptive sheets](#), *Apidologie*, Volume 35, Number Suppl. 1, 2004). U tom naučnom radu date su približne vrijednosti najvažnijih parametara za pojedine uniflorne medove, s njihovim rasponima odstupanja.

1. Parametar: Sadržaj šećera

1.1 Sadržaj fruktoze i glukoze

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Nektarni med	ne manje od 60 g/100 g
Medljikovac, miješani med	ne manje od 45 g/100 g

Interpretacija rezultata:

Slatkoću medu daju šećeri: fruktoza, glukoza, saharoza i maltoza. Dva monosaharida fruktoza i glukoza zastupljeni su u rasponu od 88% do 95% ukupnih ugljikohidrata te tako imaju najveći uticaj na fizikalna svojstva meda, u prvom redu na gustoću, viskoznost, ljepljivost, sklonost kristalizaciji, higroskopnost i mikrobiološku aktivnost (Čalopek i sar., 2016, Vahčić i Matković, 2009.).

U skladu s Pravilnikom, udio fruktoze i glukoze za cvjetni med ne smije biti manji od 60 g/100 g meda, dok za medljikovac i miješani med ne smije biti manji od 45 g/100 g meda.

1.2 Sadržaj saharoze

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Uopćeno (odnosi se na sve vrste meda izuzev niže navedenih)	ne više od 5 g/100 g
Bagrem, lucerka, menzijensko-banksija, crveni gumijevac, citrusi	ne više od 10 g/100 g
Lavanda	ne više od 15g/100 g
Ruzmarin	ne više od 8 g/100 g

Interpretacija rezultata: Udio disaharida saharoze u medu kreće se od 5 g do 15 g na 100 g meda zavisno od vrste meda. Udio saharoze važan je pokazatelj krivotvorenja meda prihranjivanjem pčela šećerom, odnosno saharozom ili direktnim dodavanjem šećera u med.

1.3 Omjer šećera fruktoza/glukoza

Interpretacija rezultata: Službeni i imenovani laboratoriji za praćenje - monitoring meda trebaju razviti metodu za određivanje šećera na tečnoj hromatografiji visokog učinka (HPLC), budući da ova metoda može dati mnogo više podataka (omjer fruktoze/glukoze, sadržaja saharoze i ostalih šećera koji su zastupljeni u tragovima u medu i još uvijek mogu biti vrlo dobri pokazatelji mogućeg krivotvorenja, kao i markeri botaničkog porijekla meda).

2. Parametar: Sadržaj vlage

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Uopćeno (odnosi se na sve vrste meda izuzev niže navedenih)	ne više od 20%
Vrijesak i industrijski med uopćeno	ne više od 23%
Industrijski med od vrieska	ne više od 25%

Interpretacija rezultata: Zbog visokog udjela šećera med je vrlo higroskopan te u kontaktu s vlažnim zrakom može apsorbirati određenu količinu vode. Udio vode može značajno uticati na neka fizikalna svojstva meda kao što su, u prvom redu, kristalizacija, viskoznost i specifična težina, ali može i stvoriti probleme u procesu prerade i skladištenja. Sadržaj vlage u medu, prije svega, zavisi od same zrelosti meda, ali i od godišnjeg doba i klimatskih uslova te uslova skladištenja i čuvanja. Visoki sadržaj vlage u medu doprinosi bržoj fermentaciji meda, njegovom kvarenju i gubitku organoleptičkih svojstava. Udio vlage može biti i važan podatak za dokazivanje patvorenja meda s obzirom na to da pojedini pčelari/otkupljivači/distributeri mogu i namjerno vrcati nezaklopljene saće ili kasnije dodavati vodu u med kako bi ostvarili veći profit.

Visoki postotak vlage također može uzrokovati fermentaciju djelovanjem kvasaca, pa je tako ovaj parametar i jedan od glavnih kriterija određivanja roka trajanja meda.

3. Parametar: Električna provodljivost

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Med koji nije naveden u redu ispod i mješavine tih vrsta meda	ne više od 0,8 mS/cm
Medljikovac i med od kestena te njihove mješavine osim izuzetaka (Izuzeci: planika ili jagodnjak, zvonasti vrijesak, eukaliptus, obični vrijesak, manuka, čajevac)	ne manje od 0,8 mS/cm

Interpretacija rezultata:

Električna provodljivost meda je svojstvo koje zavisi u prvom redu od količine prisutnih mineralnih soli, organskih kiselina i proteina. Što je sadržaj mineralnih soli veći, veća je i električna provodljivost meda. Međutim, kod većeg postotka vlage, električna provodljivost meda je manja, pa su tako ova dva parametra u negativnoj korelaciji.

Ovaj parametar važan je za utvrđivanje botaničkog porijekla meda. Pojedine sorte meda imaju daleko veću električnu provodljivost od ostalih zbog samog sadržaja minerala u njemu, tako da će očekivana najveća električna provodljivost biti upravo kod medljikovca i kestenovog meda u odnosu na ostale vrste meda.

4. Parametar: Slobodne kiseline

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Uopćeno (odnosi se na sve vrste meda izuzev niže navedene)	ne više od 50 milieqv kis./1000 g
industrijski med	ne više od 80 milieqv kis./1000 g

Interpretacija rezultata:

Slobodne kiseline u prvom redu predstavljaju organske kiseline poput mravlje, limunske, oksalne, jabučne i drugih. Najzastupljenija je glukonska kiselina koja u medu nastaje iz glukoze.

Veća zastupljenost kiselina uglavnom znači da je med neko vrijeme fermentirao što je za rezultat sigurno imalo pretvaranje alkohola kao rezultata fermentacije u organsku kiselinu.

5. Parametar: Aktivnost diastaze

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Uopćeno (odnosi se na sve vrste meda izuzev industrijskog meda i niže navedenih)	ne manje od 8
med s niskim sadržajem prirodnih enzima (npr. med od citrusa) i sadržajem HMF ne većim od 15 mg/kg	ne manje od 3

Interpretacija rezultata:

Jedno od svojstava po kojem se med razlikuje od ostalih zaslađivača je upravo prisustvo enzima. Med sadrži čitav niz enzima: invertazu, diastazu (amilazu), glukoza oksidazu, katalazu, kiselu fosfatazu, peroksidazu, polifenoloksidazu, esterazu, inulazu i neke

proteolitičke enzime. Neki enzimi vode porijeklo od pčela koje one dodaju u med prilikom prerade nektara, a ostali potiču iz polena, nektara ili čak ponekad iz kvasaca i bakterija prisutnih u medu.

Enzimi su vrlo značajne komponente meda budući da se njihova aktivnost smatra pokazateljem kvaliteta, stepena zagrijavanja i održivosti kao i samih uslova čuvanja i skladištenja meda. Enzimi zajedno s proteinima daju karakteristična svojstva i kvalitet medu koja se vještačkim putem ne mogu proizvesti ni nadomjestiti.

Aktivnost dijastaze predstavlja jedan od glavnih parametara u određivanju intenziteta zagrijavanja meda tokom prerade i skladištenja. Prilikom zagrijavanja (ali i stajanja meda) aktivnost dijastaze se smanjuje.

6. Parametar: Sadržaj hidroksimetilfurfurola (HMF)

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Uopćeno (odnosi se na sve vrste meda izuzev industrijskog meda i niže navedenih)	ne više od 40 mg/kg
med deklariranog porijekla iz regiona s tropskom klimom i mješavine tih vrsta meda	ne više od 80 mg/kg

Interpretacija rezultata:

HMF odnosno hidroksimetilfurfural je ciklični aldehid nastao dehidratacijom fruktoze i glukoze. Ovaj parametar prvobitno je korišten kao indikator patvorenosti meda pri čemu se njegova koncentracija povećavala proporcionalno s porastom temperature. Međutim, HMF je prisutan u maloj količini i u prirodnom medu odmah nakon vrcanja.

Udio HMF-a u prvom redu zavisi od vrste meda, pH vrijednosti, sadržaja kiselina, vlage i izloženosti svjetlosti. Stoga su dobra pčelarska praksa, ali i uslovi distribucije i čuvanja meda od presudne važnosti za konačni niski sadržaj HMF-a.

Danas se u prvom redu udio HMF-a koristi kao pokazatelj svježine i zagrijavanja meda, ali izrazito visoke vrijednosti iznad 100 mg/kg još uvijek mogu sa sigurnošću biti i dobar pokazatelj moguće patvorenosti meda. Pravilnikom je propisano da udio HMF-a u medu ne smije biti veći od 40 mg/kg osim za med deklariranog porijekla iz područja s tropskom klimom i mješavine tih vrsta meda gdje udio HMF-a ne smije biti veći od 80 mg/100 kg.

7. Parametar: Sadržaj mineralnih materija

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Uopćeno (odnosi se na sve vrste meda izuzev niže navedene)	ne više od 0,6 g/100 g
medljikovac	ne više od 1,2 g/100 g

Interpretacija rezultata:

Iako su u medu količinski slabo zastupljene, med sadrži čitav niz mineralnih materija od kojih su neke veoma važne za pravilan rad ljudskog organizma. U medu od minerala preovladavaju: kalij, natrij, kalcij, sumpor, hlor, magnezij, željezo i aluminij, a u malim količinama i: bakar, mangan, hrom, cink i selen kao i teški metali: olovo, arsen, titan i drugi. Tamnije vrste meda općenito su bogatije mineralnim materijama.

Udio mineralnih materija u medu u prvom redu zavisi od botaničkog porijekla meda, ali i od klimatskih uslova i sastava tla na kojem je rasla medonosna biljka. Stoga se udio i sastav mineralnih materija u medu često koristi u određivanju botaničkog i geografskog porijekla meda, ali i patvorenja meda šećernom melasom. Također, udio metala a posebno teških metala pokazatelj je stepena zagađenja okoliša.

8. Parametar: Polenska (melisopalinološka) analiza

Referentna vrijednost:

Da bi se med mogao nazvati sortnim ili monoflornim, treba sadržavati udio polenovih zrnaca pojedine biljne vrste u nerastopivom sedimentu koji najmanje iznosi za:

bagrem (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	20%
lipu (<i>Tilia</i> sp.)	25%, (10%*)
suncokret (<i>Helianthus annuus</i> L.)	40%
lucerku (<i>Medicago sativa</i>)	30%
žalfiju-kadulju (<i>Salvia officinalis</i> L.)	15%, (10%*)
pitomi kesten (<i>Castanea sativa</i> Mill.)	85%
vrijesak (<i>Calluna vulgaris</i> L.)	20%
ruzmarin (<i>Rusmarinus officinalis</i> L.)	20%
lavandu (<i>Lavandula</i> sp L.)	10%,(5%*)
draču (<i>Paliurus pinnata-christi</i> Mill)	20%

uljanu repicu (<i>Brassica napus</i> L)	60%
maslačak (<i>Taraxacum officinale</i> Weber)	20%
vrisak, primorski vrijesak (<i>Saturea montana</i> L)	20%

**označeno zvjezdicom: sortni (monoflorni) med mora imati svojstveni ukus i miris označene medonosne biljke.*

Interpretacija rezultata:

S obzirom na to da je med mješavina više nektara i medonosnih izlučevina, dobra melisopalinološka analiza (mikroskopiranje preparata iz sedimenta meda) može dati vrijedne podatke, ne samo o botaničkom nego i geografskom porijeklu. Kod nekih (naročito mediteranskih ili planinskih) vrsta meda polen je prirodno podzastupljen (nema dovoljno polena za procjenu botaničkog porijekla: min. 300 polenovih zrnaca) pa je potrebno više puta pripremiti preparat, dok je kod cvjetnog meda uvijek dosta polena.

Medljikovac (medun), koji u pravilu ima vrlo malo ili samo tragove polena, uvijek mora ukazivati na neke od svojstava određenih nečistoća (spore, gljivice, kvasci, alge i sl. - izostanak tih svojstava može upućivati na patvorenje ili krivo deklariranje meda).

Pod mikroskopom se ponekad nađu i neke čudne strukture koje nisu tipične za med, te mogu upućivati na patvorenje (dijelovi melase, škrobna zrnca, strukture arome od maceracije listova ili plodova itd).

LISTA ZAKONSKIH PROPISA RELEVANTNIH ZA PRIMJENU OVIH SMJERNICA

1. Zakon o hrani („Službeni glasnik BiH“, broj 50/04)
2. Pravilnik o pružanju informacija potrošačima o hrani („Službeni glasnik BiH“, broj 68/13)
3. Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Službeni glasnik BiH“, br. 37/09, 65/10 i 25/11)
4. Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09)
5. Pravilnik o provođenju plana praćenja-monitoringa hrane („Službeni glasnik BiH“, broj 21/11)

LITERATURA

1. Agencija za sigurnost hrane (2017): Izvještaj o provedenom monitoringu kvaliteta meda na tržištu Bosne i Hercegovine za 2017. godinu
2. Bauer, Lj. (1999): *Med: pčelarenje i običaji, Pučko otvoreno učilište, Zagreb.*
3. Čalopek, B., Marković, K., Vahčić, N., Bilandžić N: Procjena kakvoće osam različitih vrsta meda, Veterinarska stanica (2016), 47 (4), preuzeto sa: <http://veterina.com.hr/?p=56692>
4. IHC (2018): Međunarodna komisija za med, preuzeto sa <http://www.ihc-platform.net/index.html>
5. Kaškoniene, V. i P. R. Venskutonis (2010): Floral markers in honey of various botanical and geographic origins: a review. *Compr Rev. Food Sci. F.* 9, 620–634.
6. Orhan, F., B. E. Sekerel, C. N. Kocabas, C. Sackesen, G. Adalioglu and A. Tuncer (2003): Complementary and alternative medicine in children with asthma. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 90, 611-615.
7. Pravilnik o medu i drugim pčelinjim proizvodima („Službeni glasnik BiH“, br. 37/09, 65/10 i 25/11)
8. Pravilnik o metodama za kontrolu meda i drugih pčelinjih proizvoda („Službeni glasnik BiH“, broj 37/09)
9. Pravilnik o provođenju plana praćenja-monitoringa hrane („Službeni glasnik BiH“, broj 21/11)
10. Šubarić, D., Jašić, M., Bašić, M., Budimlić, A., Jusufhodžić, Z., Nogić, E., Milicevic, I., Lipovača, A., Alihodžić, D.: Standardizacija i sheme kvaliteta u pčelarstvu i proizvodnji pčelinjih proizvoda, Udruženje za nutricionizam i dijetetiku "Hranom do zdravlja", Tuzla 2016
11. Tehnologija hrane (2018): Kontrola kvaliteta meda, preuzeto sa <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/kontrola-kvaliteta-meda>
12. Vahičić, N., Matković, D. (2009): Kemijske, fizikalne i senzorske značajke meda, preuzeto sa <https://www.scribd.com/document/130527525/Kemijske-Fizikalne-i-Senzorske-Karakteristike-Meda>



AGENCIJA ZA SIGURNOST HRANE BOSNE I HERCEGOVINE
АГЕНЦИЈА ЗА БЕЗБЈЕДНОСТ ХРАНЕ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
FOOD SAFETY AGENCY OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

SMJERNICE

ZA INTERPRETACIJU REZULTATA ISPITIVANJA KVALITETA MEDA