



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

SMJERNICE ZA TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA



SMJERNICE

ZA TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA

Pripremljeno uz potporu USAID/Sweden FARMA II projekta



USAID
OD AMERIČKOG NARODA



Švedska
Sverige

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). Stajališta izražena u ovoj publikaciji odražavaju stajališta autora i ne moraju odražavati stajališta Američke agencije za međunarodni razvoj (USAID), Vlade Sjedinjenih Američkih Država ili Vlade Kraljevine Švedske.

KAZALO

UVOD	4
PRAĆENJE - MONITORING KAKVOĆE MEDA	7
TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA	10
A. SENZORSKA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA	10
1. Parametar: Vizuelni izgled (boja, bistrina, kristalizacija).....	11
2. Parametar: Miris (punoća, intenzitet, postojanost)	12
3. Parametar: Okus (punoća, slatkost, postojanost)	12
B. FIZIKALNO-KEMIJSKA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA	13
1. Parametar: Sadržaj šećera.....	13
2. Parametar: Sadržaj vlage.....	14
3. Parametar: Električna vodljivost.....	15
4. Parametar: Slobodne kiseline	15
5. Parametar: Aktivnost diastaze	16
6. Parametar: Sadržaj hidrosimetilfurfurola (HMF)	17
7. Parametar: Sadržaj mineralnih materija	18
8. Parametar: Polenska (melisopalinološka) analiza.....	18
POPIS ZAKONSKIH PROPISA MJERODAVNIH ZA PRIMJENU OVIH SMJERNICA	20
LITERATURA	21

UVOD

Med je prirodna složena mješavina veoma različitih kemijskih sastojaka, u prvom redu različitih šećera, pretežito fruktoze i glukoze, vode i drugih tvari koje dopijevaju u med tijekom 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 spojeva, enzima, minerala i drugih) izuzetno visokih nutritivnih vrijednosti i specifičnih senzornih svojstava (Orhan i sur., 2003.).

Sastav i senzorna svojstva meda ovise u prvom redu o botaničkom podrijetlu nektara, klimatskim uvjetima i svojstvima tla na kojima je biljka rasprostranjena, pasmini pčela te sposobnostima samog pčelara (Bauer, 1999., Kaškonienė i Venskutonis, 2010.).

Zbog visoke nutritivne vrijednosti i ugodnih senzornih svojstava te lake probavljivosti, med je od davnina važan dio prehrane, a zbog svojeg sastava, slatkoće i fizikalno-kemijskih svojstava idealna je zamjena za konzumni šećer (Čalopek i sur, 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 stanice saća da sazri.“

Senzorna svojstva meda mogu varirati ovisno o botaničkom sastavu. Pa tako, boja meda može varirati od gotovo bezbojne do tamnosmeđe, konzistencija može biti tekuća ili viskozna, djelomično ili potpuno kristalizirana, a aroma može varirati ali mora potjecati od izvornog bilja. Med ne smije imati strani okus ili miris, biti u stanju vrenja, imati umjetno izmijenjenu kiselost ili biti zagrijavan tako da prirodni enzimi budu uništeni ili u znatnoj 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 ovisi o medonosnoj biljci, starosti meda i količini peluda u medu.

Enzimi su proteinske prirode, a najviše su zastupljene invertaza, dijastaza, amilaza, katalaza, kisela fosfataza, peroksidaza i proteolitički enzimi.

Viskoznost meda ovisi o količini vode i omjeru među monosaharidima, oligosaharidima i bjelančevinama.

Med je prezasićena otopina glukoze pa prelazi u stanje ravnoteže kristalizacijom suviška glukoze - većina vrsta meda kristalizira s vremenom, a sklonost kristalizaciji ovisi o omjeru 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 dekrizalizacija). Na kristalizaciju znatno utječu količina te vrsta peludi i nečistoća koji su središta kristalizacije. Pri dekrizalizaciji 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 tvari.

Danas se pčelarenju i proizvodnji meda i drugih pčelinjih proizvoda posvećuje sve veća pozornost s ciljem dobivanja proizvoda željenih senzornih svojstava a istovremeno sigurnih za potrošače. Svojstva meda ovise u prvom redu o dva značajna čimbenika: botaničkih svojstava iz određenog zemljopisnog područja medobranja (ili više njih) i samog procesa proizvodnje, skladištenja i distribucije. Osiguranje zahtijevane kakvoće za vijeme roka trajanja proizvoda danas je 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, jest patvorenje (falsificiranje) samog meda. Radi stjecanja 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 rađenih od invertnog šećera, različitih mješavina glukoze i fruktoze ili drugih sličnih mješavina, čega mnogi potrošači nisu svjesni. Patvorenje meda također se može povezati i s neodgovarajućim deklariranjem vrste i podrijetla samog proizvoda, što je svakako jedna vrsta obmane potrošača.

Praćenje kakvoće meda važan je alat za zaštitu i uređivanje tržišta meda u Bosni i Hercegovini, a klasifikacija kakvoće meda putem fizikalno-kemijske analize može biti od

najveće važnosti. Koristeći preporučenu i ciljanu analizu parametara kakvoće meda, rezultati mogu pomoći u određivanju je li proizvod definiran unutar propisanih granica kakvoće, a također mogu pomoći u određivanju i kategorizaciji samoga meda ovisno o njegovom zemljopisnom i botaničkom podrijetlu.

Kontroliranje i uklanjanje nepravilno deklariranog ili patvorenog (falsificiranog) meda s tržišta svakako će pomoći jačanju konkurentnosti pravih pčelara i zaštiti zdravlja konzumenata, a isto tako znatno će doprinijeti vraćanju povjerenja potrošača u bosanskohercegovački med.

PRAĆENJE - MONITORING KAKVOĆE MEDA

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

Cilj praćenja - monitoringa kakvoće meda je:

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

Opći zahtjev za izvođenje praćenja kakvoće meda prije svega je 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 kakvoći ili patvorenju meda, te ih treba isključiti iz praćenja. Prilikom izbora analitičkih parametara treba obratiti pozornost na njihovu svrhovitost. Kao obvezni parametri pri procjeni kakvoće meda trebaju biti uključeni:

- ✓ ispitivanje sadržaja šećera tehnikom HPLC;
- ✓ polenova analiza - ovaj parametar od posebnog je značaja za ispitivanje uniflornih medova;
- ✓ električna vodljivost – ovaj parametar od posebnog je značaja za ispitivanje medljikovca i šumskog meda.

S druge strane, neki parametri nisu toliko bitni i smanjuju financijske mogućnosti proračuna za praćenje, poput:

- ✓ sadržaja pepela - ovaj parametar je u prvom redu pokazatelj sadržaja mineralnih tvari u medu i ne daje neke bitne informacije pri procjeni kakvoće meda; za ovu svrhu daleko bolji pokazatelj kakvoće meda je električna vodljivost meda;
- ✓ sadržaj tvari netopivih u vodi;

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

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

Plan bi trebao biti izrađen u skladu s analizom rizika, odnosno njime bi trebalo predvidjeti uzimanje više uzoraka posebno s mjesta na kojima je tijekom prethodnih praćenja - monitoringa ustanovljen najveći broj nezadovoljavajućih rezultata ispitivanja kakvoće meda (npr. med koji se prodaje na štandovima kraj prometnica, jer se većina „lažnog“ meda upravo distribuira uz glavne prometnice).

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

Razvoj plana praćenja - monitoringa trebao bi se temeljiti na procjeni rizika prema prethodnim iskustvima u Bosni i Hercegovini i drugim zemljama, te prilagoditi neke protokole uzorkovanja i analitičke pristupe sukladno relevantnim podacima i zaključcima. Dodatno, neki od uzoraka (i dalje sumnjivi) trebaju biti poslani ovlaštenim laboratorijima u Europi za naprednu analizu omjera izotopa tekućinske kromatografije (LC-IRMS) - metoda koja se danas smatra jednom od najmjerodavnijih za otkrivanje malih količina dodanih šećera (razina djelovanja je više od 7 % dodanih šećera).

Samo provođenje plana praćenja – monitoringa meda obuhvaća nekoliko bitnih koraka:

❖ **Uzimanje uzoraka (uzorkovanje meda)**

U skladu s člankom 4. Pravilnika o provođenju plana praćenja -monitoringa hrane („Službeni glasnik BiH“, broj 21/11), za provođenje praćenja - monitoringa hrane u skladu s člankom 3. točke a) i b) toga pravilnika propisano je da se važeći uzorci hrane uzorkuju na tržištu Bosne i Hercegovine na mjestima na kojima se potrošači opskrbljuju hranom (tržnice, veletržnice, prodavaonice, supermarketi, restorani, otkupna mjesta i sl.), dok je člankom 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 suradnji sa stručnim osobljem Agencije.

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

Prilikom uzorkovanja treba 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 istoga dana pod istim uvjetima, odgovarajućeg istog volumena, s obveznom oznakom za identifikaciju.

Pod ambalažnom jedinicom meda i drugih pčelinjih proizvoda podrazumijevaju se utvrđene količine proizvoda iste vrste, upakirane u pojedinačne pakovine, odgovarajućeg volumena, s obveznom oznakom za identifikaciju.

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

❖ Analiza meda i pčelinjih proizvoda

Odabir prave analitičke metode za ispitivanje uzoraka od samog je značaja za pravilno provođenje postupka praćenja - monitoringa.

Odabrana analitička metoda mora biti: **Jednostavna**, **Brza**, **Pouzdana** i **Točna** (sigurna). U tu svrhu koriste se sljedeće metode:

- ✓ spektrofotometrijske metode;
- ✓ gravimetrijske metode;
- ✓ titracijske metode;
- ✓ elektrokemijske metode;
- ✓ senzorske metode;
- ✓ mikroskopske (mikroorganizmi i peludna zrnca);
- ✓ orijentacijske - engl. *screening methods* (koriste se pri analizi kontaminanata (ostaci veterinarskih lijekova, ostaci pesticida, teški metali) poput ELISA testa, te potvrđne 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>

TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA

Kvalitetno tumačenje dobivenih rezultata tijekom praćenja - monitoringa dati će bolji uvid u pravo stanje na bh. tržištu. Potrebna je veoma dobra suradnja i odgovarajuća sprega između inspekcijskih službi (provođenje redovitog nadzora na i oko pčelinjaka, kao i u maloprodaji), laboratorija (edukacije, uvođenje novih metoda) i Agencije, koja ažurira prethodne planove, ali i daje završno tumačenje rezultata. Na taj način će se iz godine u godinu poboljšavati stanje glede kakvoće meda, ali i spriječiti plasman velikih količina patvorenog meda (potpuno ili djelomično patvorenje). Pojedini navedeni parametri dati će neke ključne informacije o mogućem patvorenju ili lošem skladištenju i/ili distribuciji meda. Druge analize, poput kvalitativne i kvantitativne peludne analize, dati će uz potvrdu botaničkog podrijetla i neke vrijedne informacije o zemljopisnom podrijetlu.

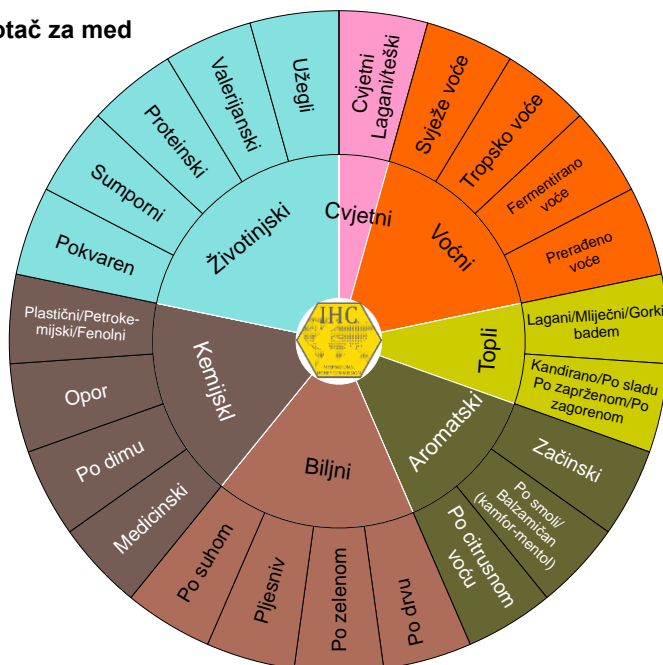
A. SENZORSKA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA

Boja, okus i miris najvažnija su senzorna svojstva meda i ponajviše ovise o biljnom podrijetlu meda te o uvjetima prerade i čuvanja, a njihova analiza ima važnu ulogu u određivanju ukupnih svojstava meda. Budući da za neke vrste meda fizikalno-kemijske analize ne podastiru dovoljno karakterističnih vrijednosti, senzorska analiza je neizostavna u procjeni kakvoće meda (Vahčić i Matković, 2009.).

Rezultati senzorskog ispitivanja mogu ukazati i na neka svojstva koja ukazuju na patvorenje meda, kao što su dodavanje šećera, dobivanje meda hranjenjem pčela šećerom, te deklariranje neodgovarajuće vrste meda s obzirom na botaničko podrijetlo. Također je moguće utvrditi i kontaminaciju stranim tvarima, kao što su sredstva protiv moljaca (naftalen, etilen dibromid, p-diklorbenzol), repelenti (benzaldehyd), miris i okus dima i slično. Na sveukupnu senzorsku procjenu utječe i grijanje meda te dulje skladištenje pri povišenim temperaturama (Vahčić i Matković, 2009.).

Senzorska procjena koristi se za tumačenje sveukupnih analitičkih podataka, stoga je bilo potrebno sastaviti usklađeni rječnik. Taj rječnik odnosi se na sva svojstva i izraze koji se koriste u senzorskom opisivanju pojedinih vrsta meda, osim mirisa i arome. Stoga je tim stručnjaka u IHC-a razvio standardiziranu terminologiju za miris i aromu, te je osmišljen kotač mirisa i arome za med sličan već postojećim modelima kotača za vino, pivo i sir. Izrazi su dani na kotaču koji je podijeljen na sektore i podsektore, kao što je vidljivo na slici:

Senzorski kotač za med



Slika 1: Senzorski kotač za med; izvor: IHC- International Honey Commission

Prilikom senzorske procjene potrebno je obratiti pozornost na neka svojstva meda koja su tipična za pojedine botaničke vrste, ali i ona koja mogu upućivati na patvorenje meda:

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

Tumačenje rezultata:

Vizualni izgled meda, kao što su sama boja i bistrina, vrijedan su i prvi pokazatelj prilikom ocjene kakvoće meda i utvrđivanja potencijalnog patvorenja. Određene sortne vrste meda imaju vrlo karakterističnu boju (kestenov med – bistar, tamnije ili svjetlije smeđe boje s crvenom nijansom; amorfni med (bagremac) je bistar izrazito crvene boje, bagremov med je bistar, od svijetlije žute do žutosmeđe boje itd.).

Med u pravilu ne bi trebao biti 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, ovisno o duljini i uvjetima skladištenja, međusobno se razlikuju po konzistenciji, koja može biti tekuća, viskozna, kremasta, djelomično ili potpuno kristalizirana.

Neke vrste meda brže kristaliziraju, poput meda od nektara ružmarina, lipe, suncokreta ili repice. Druge pak vrste vrlo rijetko kristaliziraju, poput bagremova ili kestenova meda. Svaka odstupanja od navedenih svojstava mogu upućivati na odstupanje svojstava sortnosti zbog prisutnosti nektara drugih vrsta.

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

Tumačenje rezultata:

Miris meda važan je pokazatelj uniflornih, ali i poliflornih vrsta meda. Mirisne note meda potječu od različitog nektara i pratećih aromatičnih tvari koje određuju njegova mirisna svojstva. Međutim, budući da je svaki med praktički unikatna mješavina nektara, potrebno je znati prepoznati tipična mirisna svojstva uniflornih sorti meda (tzv. idealni med) kako bi se prepoznala njihova senzorna svojstva u toj mješavini. Primjerice, bagremov med je blagoga mirisa, dok su kestenov i lipov med, kao i med od drače, mnogo intenzivnijeg i vrlo karakterističnog mirisa.

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

Tumačenje rezultata:

Svojstva okusa meda, poput punoće, slatkosti i postojanosti, važan su pokazatelj kakvoće meda.

Pojedine vrste meda imaju jače sladak 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 senzornih svojstava uniflornog (ali i multiflornog) meda, medljikovca te patvorina zbog loše educiranosti samih pčelara, inspektora i laboratorijskog osoblja koji bi trebali znati prepoznati ova tipična svojstva.

Za 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;
- ✓ odsutnost tragova peludi (pjene na površini) i druga odstupanja senzornih svojstava.

B. FIZIKALNO-KEMIJSKA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA

Pravilnikom su propisani određeni analitički parametri na koje je potrebno obratiti pozornost, premda su jedni pokazatelji bitniji a drugi manje bitni.

Također, veliku pomoć analitičarima svakako može pružiti i jedan od najboljih radova skupine talijanskih autora (Livia Persano Oddo i Roberto Piro sa suradnicima: *Main European unifloral honeys: descriptive sheets*, *Apidologie*, Volume 35, Number Suppl. 1, 2004). U tom znanstvenom radu dane 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

Tumačenje 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 utjecaj na fizikalna svojstva meda, u prvom redu na gustoću, viskoznost, ljepljivost, sklonost kristalizaciji, higroskopnost i mikrobiološku aktivnost (Čalopek i sur, 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
Općenito (odnosi se na sve vrste meda izuzev niže navedenih)	ne više od 5 g/100 g
Bagrem, lucerna, menzijensko-banksija, crveni gumijevac, citrusi	ne više od 10 g/100 g
Lavanda	ne više od 15g/100 g
Ružmarin	ne više od 8 g/100 g

Tumačenje rezultata: Udio disaharida saharoze u medu kreće se od 5 g do 15 g na 100 g meda ovisno o vrsti meda. Udio saharoze važan je pokazatelj patvorenja meda prihranom pčela šećerom, odnosno saharozom ili izravnim dodavanjem šećera u med.

1.3 Omjer šećera fruktoza/glukoza

Tumačenje rezultata: Službeni i imenovani laboratoriji za praćenje - monitoring meda trebaju razviti metodu za određivanje šećera na tekućinskoj kromatografiji 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 patvorenja, kao i markeri botaničkog podrijetla meda).

2. Parametar: Sadržaj vlage

Referentna vrijednost:

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

Tumačenje rezultata: Zbog visokog udjela šećera, med je vrlo higroskopan te u dodiru s vlažnim zrakom može apsorbirati određenu količinu vode. Udio vode može znatno utjecati na određena 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 u prvom redu ovisi o samoj zrelosti meda, ali i od godišnjeg doba i klimatskih uvjeta te uvjeta skladištenja i čuvanja. Visoki sadržaj vlage u medu doprinosi bržoj fermentaciji meda, njegovom kvarenju i gubitku senzornih svojstava. Udio vlage može biti i važan podatak 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 za određivanje roka trajanja meda.

3. Parametar: Električna vodljivost

Referentna vrijednost:

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

Tumačenje rezultata: Električna vodljivost meda jest svojstvo koje u prvom redu ovisi o količini prisutnih mineralnih soli, organskih kiselina i bjelančevina. Što je sadržaj mineralnih soli veći, veća je i električna vodljivost meda. Međutim, u slučaju višeg postotka vlage, električna vodljivost meda je manja, pa tako su ova dva parametra u negativnoj korelaciji.

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

4. Parametar: Slobodne kiseline

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
-------	-----------------------

Općenito (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

Tumačenje 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 određeno vrijeme fermentirao, što je za rezultat zasigurno imalo pretvaranje alkohola kao rezultata fermentacije u organsku kiselinu.

5. Parametar: Aktivnost diastaze

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Općenito (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-a ne većim od 15 mg/kg	ne manje od 3

Tumačenje rezultata:

Jedno od svojstava po kojem se med razlikuje od ostalih sladila jest upravo prisutnost enzima. Med sadrži cijeli niz enzima: invertazu, diastazu (amilazu), glukoza oksidazu, katalazu, kiselu fosfatazu, peroksidazu, polifenoloksidazu, esterazu, inulazu i neke proteolitičke enzime. Pojedini enzimi vode podrijetlo od pčela koje one dodaju u med prilikom prerade nektara, a ostali potječu iz polena, nektara ili čak ponekad iz kvasaca i bakterija prisutnih u medu.

Enzimi su vrlo značajne sastavnice meda budući da se njihova aktivnost smatra pokazateljem kakvoće, stupnja zagrijavanja i održivosti, kao i samih uvjeta čuvanja i

skladištenja meda. Enzimi zajedno s proteinima daju karakteristična svojstva i kakvoću medu koja se umjetnim putem ne mogu proizvesti niti nadomjestiti.

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

6. Parametar: Sadržaj hidroksimetilfurfurola (HMF)

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Općenito (odnosi se na sve vrste meda, izuzev industrijskog meda i niže navedenih)	ne više od 40 mg/kg
Med deklariranog podrijetla iz regija s tropskom klimom i mješavine tih vrsta meda	ne više od 80 mg/kg

Tumačenje rezultata:

HMF odnosno hidroksimetilfurfural je ciklični aldehid nastao dehidracijom fruktoze i glukoze. Ovaj parametar prvotno je korišten za pokazatelj patvorenosti meda, pri čemu se njegova koncentracija povećavala razmjerno s porastom temperature. Međutim, HMF je prisutan u maloj količini i u prirodnom medu odmah nakon vrcanja.

Udio HMF-a u prvom redu ovisi o vrsti meda, pH vrijednosti, sadržaju kiselina, vlage i izloženosti svjetlosti. Stoga je dobra pčelarska praksa, ali i uvjeti 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 viši od 40 mg/kg, osim za med deklariranog podrijetla iz područja s tropskom klimom i mješavine tih vrsta meda u kojima udio HMF-a ne smije biti viši od 80 mg/100 kg.

7. Parametar: Sadržaj mineralnih materija

Referentna vrijednost:

VRSTA	Referentna vrijednost
Općenito (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

Tumačenje rezultata:

Iako su mineralne tvari u medu količinski malo zastupljene, med sadrži cijeli niz njih, od kojih su neke vrlo važne za pravilan rad ljudskog organizma. U medu prevladavaju sljedeći minerali: kalij, natrij, kalcij, sumpor, klor, magnezij, željezo i aluminij, a u malim količinama i bakar, mangan, krom, cink i selen, kao i teški metali: olovo, arsen, titan i drugi. Tamnije vrste meda općenito su bogatije mineralnim tvarima.

Udio mineralnih tvari u medu u prvom redu ovisi o botaničkom podrijetlu meda, ali također i o klimatskim uvjetima i sastavu tla na kojem je rasla medonosna biljka. Stoga se udio i sastav mineralnih tvari u medu često koristi u određivanju botaničkog i zemljopisnog podrijetla meda, ali i patvorenja meda šećernom melasom. Također, udio metala, a posebno teških metala, pokazatelj je stupnja onečišćenja 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 %
ružmarin (<i>Rusmarinus officinalis</i> L.)	20 %
lavandu (<i>Lavandula</i> sp L.)	10 % (5 %*)
draču (<i>Paliurus spina-christi</i> Mill)	20 %

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

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

Tumačenje rezultata:

Budući da je med mješavina više nektara i medonosnih izlučevina, dobra melisopalinološka analiza (mikroskopiranje pripravka iz sedimenta meda) može dati vrijedne podatke ne samo o botaničkom nego i zemljopisnom podrijetlu. U slučaju nekih (naročito mediteranskih ili planinskih) vrsta meda polen je prirodno podzastupljen (nema dovoljno polena za procjenu botaničkog podrijetla: min 300 polenovih zrnaca), pa treba više puta pripremiti pripravak, dok je u cvijetnom medu uvijek mnogo polena.

Medljikovac (medun) koji, u pravilu, ima vrlo malo ili samo tragove polena, uvijek mora ukazivati na neka svojstva 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.).

POPIS ZAKONSKIH PROPISA MJERODAVNIH 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.: Standradizacija 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 TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA KAKVOĆE MEDA