

MESINIKU MEELESPEA



Mee kvaliteet II



Trükise väljaandmist toetab Euroopa Liit Eesti Mesindusprogrammi raames.

Autor Anna Aunap
OÜ EKUK Rapla filiaal
Toimetaja Katrin Linask
Fotod: Anna Aunap

Teine trükk

ISBN 978-9985-9887-8-7

Tallinn, 2019
Eesti Mesinike Liit
J. Vilmsi 53G, 10147 Tallinn

MESINIKU MEELESPEA

Mee kvaliteet II

Tallinn 2019
Eesti Mesinike Liit

Kui esimene Mesiniku meelespea, mis ilmus 2011. aastal, tutvustas lühidalt mee organoleptilisi ja füüsikalisi-keemilisi näitajaid, siis käesolevas keskendutakse põhjustele, mis võivad neid näitajaid mõjutada.

Mee kvaliteedinõudeid reguleerib Vabariigi Valitsuse määrus nr. 41 MEE KOOSTIS- JA KVALITEEDINÕUDED NING MÄRGISTAMISE ERINÕUDED, mis tugineb Toiduseaduse §-i 12 lõikele 4 ja §-i 38 lõikele 5 ning on võetud vastu 19. veebruaril 2004. aastal (<https://www.riigiteataja.ee/akt/711581>)

REGULEERIMISALA

Määrusega kehtestatakse mee koostis- ja kvaliteedinõuded ning määrgistamise erinõuded. Meena käsitatakse looduslikku magusat ainet, mida toodavad *Apis mellifera* mesilased taimede nektarist ja elusate taimeosade ning neist toituvate putukate eritistest, mida mesilased koguvad, seda endile eriomaste ainetega ühendades muundavad, kärjekannudesse paigutavad, seal kuivatavad ja ladustavad ning lõpuks sinna küpsema ja valmima jätavad.

MEE KOOSTIS- JA KVALITEEDINÕUDED

Mesi, mida turustatakse mee nimetuse all või kasutatakse toidu koostises, peab vastama järgmistele füüsikalise-keemilistele näitajatele:

1) fruktoosi- ja glükoosisisaldus õiemees vähemalt 60 grammi 100 grammi kohta; lehemees ja lehemee ning õiemee segus vähemalt 45 grammi 100 grammi kohta;

2) sahharoosisisaldus kuni 5 grammi 100 grammi kohta; harilikust robiiniast (*Robinia pseudoacacia*), lutsernist (*Medicago sativa*), banksiast (*Banksia menziesii*), magusristikust (*Hedysarum*), eukaliüptist (*Eucalyptus camadulensis*), lõhnavast kuismast, väikesest kuismast (*Eucryphia lucida*, *Eucryphia milliganii*) või tsitrusel (*Citrus spp.*) saadud mees kuni 10 grammi 100 grammi kohta; lavendlist (*Lavandula spp.*) või harilikust kurgirohust (*Borago officinalis*) saadud mees kuni 15 grammi 100 grammi kohta;

3) niiskusesisaldus kuni 20 protsenti; kanarbiku- (*Calluna*) ja pagari-mees kuni 23 protsenti; kanarbikust saadud pagarimees kuni 25 protsenti;

4) vees lahustumatute ainete sisaldus kuni 0,1 grammi 100 grammi kohta; pressitud mees kuni 0,5 grammi 100 grammi kohta;

5) elektrijuhtivus kuni 0,8 millisiimensit sentimeetri kohta (mS/cm); lehemees ja kastanimees ning nende segus vähemalt 0,8 millisiimensit sentimeetri kohta; välja arvatud harilikust maasikapuust (*Arbutus unedo*), eerikast (*Erica*), eukalüptist, pärnast (*Tilia spp.*), kanarbikust (*Calluna vulgaris*), lõnamürdist (*Leptospermum*) ja melaleukast (*Melaleuca spp.*) saadud mees;

6) vabade hapete sisaldus kuni 50 milliekvivalenti 1000 grammi kohta; pagarimees kuni 80 milliekvivalenti 1000 grammi kohta;

7) diastaas arv pärast töötlemist ja segamist (Schade'i skaala järgi) vähemalt 8, välja arvatud pagarimees; diastaas arv looduslikult vähese ensüümisaldusega mees, nagu tsitrusemes, mille hüdroksümetüülfurfuraali (HMF) sisaldus on kuni 15 milligrammi kilogrammi kohta, vähemalt 3;

8) hüdroksümetüülfurfuraali sisaldus pärast töötlemist ja segamist kuni 40 milligrammi kilogrammi kohta, välja arvatud pagarimees, ning arvestades punktis 7 toodud HMF-i sisaldust; troopilise kliimaga piirkondadest pärit mees ja selle segudes kuni 80 milligrammi kilogrammi kohta.

Järgnevas tabelis on mee füüsikalise-keemiliste näitajate määrusekohased normid* ja Eesti õiemee laboris analüüsitud proovide füüsikalise-keemiliste näitajate keskmised väärtused perioodil 2005–2012.

Näitaja	Norm	Eesti keskmine
Niiskus (%)	20	17–19
Diastaas ehk DA	>8	15–25
Hüdroksümetüülfurfuraal ehk HMF (mg/kg)	<40	1,0–4,0
Vabade hapete sisaldus (mmooli/kg)	<50	25
Happelisus ehk pH		3,0–4,0
Elektrijuhtivus (mS/cm)	0,1–0,8	0,2–0,4

* Kõik nimetatud normid tulenevad Vabariigi Valitsuse määrusest nr. 41.

OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK) analüüsib mett juba alates eelmise sajandi lõpuaastaist. 2000. aastal sai EKUK mee näitajate laboratoorse analüüsimise akrediteeringu, ning 2012. aastaks oli analüüsitud kokku enam kui 1700 meeproovi.

Mee tootmise ja turustamise arendamise Eesti riiklikus programmis (lühidalt: mesindusprogrammis) osaletakse alates 2005. aastast.

Kõik mesindusprogrammi raames kogutud meeproovid säilitatakse "meearhiivis". On ju mesi, peale muude omaduste, ka heaks indikaatoriks keskkonnamõjude hindamisel (tulevastel põlvedel on, mida uurida).

EKUK määrab mesindusprogrammi raames laboratoorsete analüüside käigus lisaks organoleptilistele omadustele järgmisi mee füüsikaliskemilisi näitajaid: pH, elektrijuhtivus, vabade hapete sisaldus, diastaas, HMF-i sisaldus, invertaas, niiskusesisaldus.

Alljärgnev tugineb laboris analüüside põhjal tehtud üldistustele ja tähelepanekutele ning mesinike kogemustele.

MEE KVALITEETI MÕJUTAVAD PÕHJUSED

ORGANOLEPTIKA

ehk meeelunditega tajutavad omadused: välimus, lõhn ja maitse.

Parema jälgitavuse huvides on koostatud tabel, kus käitlemisviisi all mõeldakse mesiniku erinevaid töömeetodeid ja näitaja muutumise all mee kvaliteeti.

Näitaja	Eesti keskmine
Kärjeraame on pestud või hoiustatud koos kemikaalidega (näiteks on kärjekoi peletamiseks kasutatud formaliiini)	Mesi on formaliini lõhna ja halva maitsega
Meekärgedesse on sattunud mesilaste ravimisel kasutatud aineid (näiteks apiguardi ja tümooli)	Mesi on ravimi lõhna ja hapu maitsega
Meekärgede tarust väljavõtmisel on kasutatud liiga ohtralt suitsu	Mesi on suitsulõhna ja- maitsega
Mee loomulikkumise valmimist on pärsitud ehk kärjed ei ole korralikult kaanetatud – "toores mesi"	Mesi on käärinud lõhna ja maitsega

Kokku on segatud mitmed eri aegadel vurritatud meed	Mesi on marmorimustriline
Mesi on lastud käärima	Mesi on kihiline, käärinud lõhna ja maitsega
Mett on soojendatud valel režiimil (näiteks vale sulatamistemperatuur või liiga pikk sulatamisaeg)	Mesi on kihiline (kristalliseerumisel on glükoos all ja fruktoos üleval)
Mett on soojendatud valel režiimil (näiteks vale sulatamistemperatuur või liiga pikk sulatamisaeg)	Mesi on vedel, enam ei kristalliseeru; mesi on karamelli maitsega.
Meesse on sattunud ülemäära suira	Mesi on suira lõhna ja maitsega
Meesse on sattunud ülemäära õietolmu	Mesi on hapuka maitsega
Kreemja mee valmistamisel on kasutatud ebaõiget meetodikat (mee segamisel tuleb tagada mee järetkuivamine)	Mesi on käärinud lõhna ja maitsega
Meele on lisatud lisandeid (liialt kõrge niiskusesisaldusega ravimtaimi, marju jne.)	Mesi on käärinud lõhna ja maitsega
Meepurgi sulgemisel on kasutatud roostes kaasi	Mee pinnal on roosteosakesed
POSITIIVNE KÄITLEMISVIIS	
Liigirikas korjema (bioloogiline mitmekesisus)	Mesi on hea lõhna ja maitsega
Minimaalne teekond ja aeg tootjalt (mesinik) tarbijani (kasutaja)	Mesi on hea lõhna, maitse ja välimusega

Lisandid, õietolm ja suur võivad mõnda mee kvaliteedinäitajaist halvendada, kuid mõistliku käitlemisviisi korral on see oht minimaalne.

Kui mees leidub pärmseeni, hakkab mesi pärast soojendamist käärima (toimub glükoosi lagunemine)

Kuna kodustes tingimustes on võimalik teha harilikult ainult orgaanoleptilist analüüsi, siis toon mõningad näited.



Õiemesi on vedel, kuid vahutab, s.t. käärib. Mesi võeti meekärgedest liiga vara välja ja on "toores".



Anumas on eri aegadel vurritatud mesi: anuma põhjas olnud kristalliseerunud meelega lisati vedel "toores" mesi, mida omavahel ei segatud. Toores" mees algas käärimine ja see levis kristalliseerunud mettele.



Mesi on soojendatud ja siis seisma jäänud. Kuna fruktoosikiht on õhuke, on tegemist õiemeega.



Sulatatud mesi hakkab tasapisi kristalliseeruma: glükoosikristallid on erineva suurusega, meekristallide jaotumine on ebaühtlane.



Kanarbikumes toimuv käärimine.



Kristalliseerumise algstaadiumis on õiemesi hägune.



Ühtlaselt kristalliseerunud glükoosirikas mesi.



Kreemjas mesi (ka vahustatud mesi, võidemesi). Mee segamisel tõuseb niiskus ülemistesse kihtidesse. Kui "järelkuivamist" ei toimu, läheb selline mesi käärima (kui õigel ajal jaole saada, võib mee veel päästa).



Roosteosakesed. Loodan siiralt, et sellist pilti enam ei näe.



Pressitud kanarbikumesi. Selles mees olevad mullid on õiged (2006. aasta mesi, pildistatud veebruaris 2013).

MEE NIISKUS

näitab mee veesisaldust

KÄITLEMISVIIS	NÄITAJA MUUTUMINE
Meekärjed ei ole piisavalt kaanetatud	Niiskus suureneb – mesi käärib
Mett hoitakse lahtises nõus ja niiskes ruumis (suht. õhuniiskus üle 65%)	Niiskus suureneb – mesi käärib
Mett käideldakse niiskes ruumis	Niiskus suureneb – mesi käärib
Meele lisatakse lisandeid, suira ja õietolmu	Niiskus suureneb – mesi käärib

MEE HAPPELISUS (pH)

näitab vesinikioonide sisaldust keskkonnas (keskkonna aluselisust, happelisust või neutraalsust).

Selle näitaja juures ei ole labor käitlemisviisidest tulenevaid muutusi täheldanud.

VABADE HAPETE SISALDUS (VHS)

Vabade hapete, eelkõige õunhappe (vähemal määral piim-, sidrunhappe jne.) sisaldus mees tuleneb korjemaa eripärast (botaanilisest mitmekesisusest, kuid seda ei ole veel uuritud).

Vabade hapete hulk suureneb käärimisprotsessis, s.t. siis, kui mees tekib äädikhappebakterite tegevuse tagajärjel äädikhape. Äädikhappebakterid on looduses laialt levinud puuviljade ja marjade pinnal ning õhus. Äädikhappebakterite paljunemist võivad soodustada näiteks ka meekäitlemisruumis olevad suirakärjed.

Käärimist põhjustavaid käitlemisviise kirjeldati juba organoleptika ja niiskuse muutumise tabelites, aga kordame üle.

KÄITLEMISVIIS	NÄITAJA MUUTUMINE
Mee loomulikku valmimist on pärsitud ehk kärjed ei ole korralikult kaanetatud, tulemuseks on "toores mesi"	Käärimine – vabade hapete sisaldus (VHS) suureneb
Meele on lisatud ülemäära suira.	Käärimine – VHS suureneb
Meele on lisatud ülemäära õietolmu.	Käärimine – VHS suureneb
Kreemja mee valmistamisel on kasutatud ebaõiget meetodikat	Käärimine – VHS suureneb
Meele on lisatud niiskeid lisandeid (näiteks ravimtaimi)	Käärimine – VHS suureneb
Mett hoiustatakse niiskes ruumis	Käärimine – VHS suureneb

Kõik mee käitlemisviisid, mis soodustavad äädikhappebakterite paljunemist, suurendavad mees vabade hapete sisaldust.

HÜDROKSÜMETÜÜLFURFURAALI (HMF) SISALDUS MEES

iseloomustab mee kvaliteeti: värskust ja võimalikku liigset kuumutamist. HMF-i sisaldust mõjutavad eraldi või koos toimivalt nii aeg kui ka soojus.

Kui mesinik vurritab mee, pakendab selle kohe ära ostjale mugavasse taarasse ning säilitab kuni müümiseni ruumis,

- kus pole teisi lõhnavaid aineid,
- kus on pime,
- mille temperatuur ei ületa 25 °C,
- mille õhu suhteline niiskus ei ületa 65 %,

siis võib ta kindel olla, et tarbija saab kvaliteetse mee ja tuleb ka järgmisel aastal tema mett tellima.

Kui meesaak on hea, hoiustamisruum aga ei ole piisavalt suur, siis säilitatakse mett suurtes vaatides, kus ta kristalliseerub ja jääb ootama aega, millal ta sulatatakse ja pakendatakse väiksematesse anumatesse.

Mee sulatamise juures on alati oht, et mesi saab liigselt sooja.

Labor viis läbi kestvuskatse: HMF-i sisalduse muutumine ajas kindlate temperatuuride juures (3-5° C külmik, 22° C termostaat,

30° C termostaat, 42° C termostaat). Katset alustati 16. novembril 2007, ja siis oli HMF-i sisaldus 3,8 mg/kg.

Tulemused olid järgmised:

4-5° C (külmik)

Perioodil november 2007 kuni veebruar 2009 (15 kuud) saavutas HMF-i sisaldus 10,6 mg/kg;

seega suurenes HMF-i hulk ühes kuus 0,45 mg/kg.

22° C (termostaat)

Perioodil november 2007 kuni veebruar 2009 (15 kuud) saavutas HMF-i sisaldus 13,4 mg/kg;

seega suurenes HMF-i hulk ühes kuus 0,64 mg/kg.

30° C (termostaat)

Perioodil november 2007 kuni mai 2008 (6 kuud) saavutas HMF-i sisaldus 21,1 mg/kg;

seega suurenes HMF-i hulk ühes kuus 2,88 mg/kg.

42° C (termostaat)

Perioodil 16. november 2007 kuni 7. veebruar 2008 (83 päeva) saavutas HMF-i sisaldus 82,6 mg/kg;

seega suurenes HMF-i hulk ühes päevas ca 1 mg/kg.

Need tulemused kehtivad ainult ühe kestvuskatseks võetud meeproovi kohta. Täpsema info saamiseks oleks vaja kestvuskatse läbi viia vähemalt kümne erineva meeprooviga.

Allpool on mõned käitlemisviisid, mis on HMF-i sisaldust tõstnud:

1. ebaühtlane soojendamine
2. taarat, milles soojendatakse mett, ei puhastata enne järgmise koguse mee soojendamist ehk "tilk tõrva mees"
3. mee müügilett ei ole päikese eest varjatud-kaitstud
4. meepurk on pikka aega mikrolaineahju läheduses
5. hea mee HMF suureneb ebakvaliteetse mee lisamisel

ELEKTRIJUHTIVUS

näitab mineraalide sisaldust mees. Tumedamas õiemees on elektrijuhtivus kõrgem, heledamas mees madalam.

Väga kõrge mineraalide sisaldusega on lehemesi, sellepärast ongi seda ohtlik mesilastele talveks jätta, sest tekib “mesilaste kõhulahtisus”.

Selle näitaja juures ei ole labor täheldanud käitlemisviisidest tulenevaid muutusi.

DIASTAAS (DA)

on ensüüm, mis näitab mee bioloogilist aktiivsust. Diastaasi algne sisaldus mees sõltub korjemaast. Heledama mee diastaas on madalam, tumedamal kõrgem.

Labor viis läbi meeproovide kestvuskatse: DA sisalduse muutumine ajas kindlate temperatuuride juures (3-5° C külmik, 22° C termostaat, 30° C termostaat, 42° C termostaat).

Katset alustati 16. novembril 2007, ja siis oli DA sisaldus 23.

Tulemused olid järgmised:

4-5° C (külmik)

Perioodil november 2007 kuni veebruar 2009 (15 kuud) langes DA sisaldus kuivaines 23-lt 17-le.

22° C (termostaat)

Sama perioodi jooksul sama tulemus, mis külmikus.

30° C (termostaat)

Perioodil november 2007 kuni mai 2008 (6 kuud) erilisi muudatusi ei täheldatud, DA sisaldus langes 23-lt 20-le.

42° C (termostaat)

Perioodil november 2007 kuni veebruar 2009 (15 kuud) langes DA sisaldus 23-lt 3,5-le.

Need tulemused kehtivad ainult ühe kestvuskatseks võetud meeproovi kohta. Täpsema info saamiseks oleks vaja kestvuskatse läbi viia vähemalt kümne erineva meeprooviga.

Eesti Mesinike Liidu poolt mesindusprogrammi raames tellitud meeproovide analüüside põhjal võib öelda, et analüüsitud mesi on läinud iga aastaga kvaliteetsemaks.

2005. aastal analüüsitud 100 meeproovi kohta oli ligi 20 meeproovi, mille HMF-i sisaldus ületas ettenähtud normi.

2012 aastal on analüüsitud 100 meeproovi kohta on ainult mõni üksik meeproov, mille HMF sisaldus ületab ettenähtud normi.

Väärrib äramärkimist, et kui 2005. aastal analüüsitud meeproovides oli VHS normi piires, siis 2012. aastal analüüsitud 100 meeproovi kohta ületas VHS ettenähtud normi ca 3% proovidest.

Siinkohal on mõnedel mesinikel mee käitlemise osas arvatavasti veel arenguruumi.

KUIDAS VÕTTA MEEST ANALÜÜSIMISEKS VAJALIK PROOV?

Standardi järgi peab analüüsitava mee kogus olema vähemalt 400 g.

Kuna tavaliselt soovitakse meeproovist kuut näitajat (niiskus, DA, HMF, vabad happed, pH, elektrijuhtivus), siis piisab 250 g meest.

Kui mesinikul on mesi villitud purkidesse, viib ta laborisse analüüsimiseks ühe purgi mett. Kui mett säilitatakse vaatides, siis toimitakse nii: vaadist võetakse viiest erinevast kohast igähüst ca 50 g mett (kokku ca 250 g). Parem oleks võtta meeproovid erinevatest kihtidest. Mesi segatakse ühtlaseks ja saadud proov viiakse laborisse analüüsimiseks.

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ teeb füüsikalisi ja keemilisi laborianalüüse, tuvastab mikrobioloogilisi näitajaid jne. Peale selle teeb EKUK:

- veeanalüüse
- toiduainete analüüse
- ja palju muud

Täpsemat teavet leiab veebilehelt www.klab.ee



Foto: Jane Pulver

Selle brošüüri koostamisel olid abiks toredad kolleegid: Galina Kõrs, Silvi Sillaste, Kaie Martverk, abivalmis mesinikud ja meeseire algatanud Eesti Mesinike Liit.



ISBN 978-9985-9887-8-7



9 789985 988787