

Kokkuvõtte teemal: Mee kvaliteet, kristalliseerumine, säilimine.

**Aeg ja koht: Hiiumaa Mesinike Seltsi õppe- ja teabepäev,
Hiiumaal Käina Kultuurikeskuses, 21.01.2012.a.
Lektor: Uku Pihlak, lektorileping PR-8-1.4-29**

Õppepäev toimus Hiiumaal Käina Kultuurikeskuses, kl 10.00.

TEEMAD: Mee kvaliteet, kristalliseerumine, säilimine.

Teema lahtiharutamiseks peame keskenduma järgmistele küsimustele:

- Mis on mesi?
- Millised on mee omadused?
- Mis on kvaliteetne mesi?
- Kuidas mõõta ja hinnata mee kvaliteeti?

2005.a andmetel toodetakse Eestis ca 60000 mesilasperede arvu juures aastas keskmiselt 1000 tonni mett. Tänu meetoodangu tõusule on mee tarbimine viimastel aastatel kasvanud umbes 60%. Kodumaine mesi katab Eestis mee vajadusest 88 – 90%. Tarbijate hulgas tehtud uuringute kohaselt eelistab valdav enamus Eesti elanikke kodumaist mett importmeele. Eestis on ca 7000 mesinikku.

Mis on mesi?



Mesi on mesilaste tarkuse abil loodud imeline ja veidi salapärane eliksiir, kuhu on loodusest salvestatud päikesepaiste energia ja paljude raviva toimega taimede nektarisse talletatud tervistav vägi ning kosutav toime

Milline on mee koostis?

Mis on mesi?

Mee ametlik definitsioon on Vabariigi Valitsuse 19. veebruari 2004 a määruses nr 41

Mesi on looduslik magus aine, mida toodavad *Apis mellifera* mesilased taimede nektarist ja elusate taimeosade ning neist toituvate putukate eritistest, mida mesilased koguvad, seda endile eriomaste ainetega ühendades muundavad, kärje-kannudesse paigutavad, seal kuivatavad ja ladustavad ning lõpuks sinna küpsema ja valmima jätavad.

Enn Lõuk kirjutab (Tallinn, 1992), et enamiku mee toormaterjalist saab mesilane õite nektarinäärmetest, vähem puulehtedelt nn. ekskreedina. Nektar sisaldab pea kõiki mees leiduvaid ühendeid kuid vahe on üksnes kontsentratsioonides; nektaris on vett 73 – 90%, mees 17 – 17,5%.

Enamuse mee kuivainest moodustavad suhkrud, neist 1/10 on disahhariidid nagu maltoos, sahharoos jt. 9/10 on liitsuhkrud: glükoos,

fruktoos, levuloos, dekstroos jne. Ülejäänud kuivaine moodustavad mikroelemendid, C- ja B-grupi vitamiinid, foolhape, eeterlikud õlid, fütontsiidid, flavonoidid, hormoonid, ensüümid, aminohapped jne.

Tänu oma koosseisu iseärasustele on mesi peaaegu täielikult imendumisvalmis toitev, tervistav produkt. Erinevalt traditsioonilistest toiduainetest ei vaja ta ka täiendavaid seede-ensüüme, võimaldades sellega puhkust seedenäärmetele.

Mee värvus varieerub peaaegu värvusetust kuni tumepruunini, konsistents võib olla vedel või viskoosne ning osaliselt või täielikult kristalliseerunud. Mee lõhn ja maitse võivad olla erinevad, kuid tulenevad mee päritolutaimedest.

Meel on omadus kiiremini või aeglasemalt kristalliseeruda.



Mee koostises on

VESI	VITAMIIN C	TSINK
VALGUD	NAATRIUM	VASK
SÜSIVESIKUD	KAALIUM	MOLÜBDEEN
SAHHAROOS	KALTSIUM	KOOBALT
FRUKTOOS	MAGNEESIUM	NIKKEL
GLÜKOOS	FOSFOR	KROOM
VITAMIIN B2	VÄÄVEL	FLUOR
NIATS.EKV.	RÄNI	JOOD
VITAMIIN B6	RAUD	SELEEN
PANT.HAPE	MANGAAN	ALUMIINIUM

Mees ei ole

RASVU	VITAMIIN D
KOLESTEROOLI	VITAMIIN E
TÄRKLIST	VITAMIIN B1
LAKTOOST	VITAMIIN B12
KIUDAINEID	FOOLHAPET
TSELLULOOSI	BIOTIINI

Mesi sisaldab üle 400 erineva keemilise aine. Näiteks suhkrud, vesi, ensüümid, mineraalsoolad, orgaanilised happed, eeterlikud õlid, värvained, vitamiinid jne. Temas on kuni 75% ulatuses suhkruid – põhiliselt lihtsuhkruid glükoosi ja fruktoosi ning keskmiselt 18% vett ehk niiskust.

Kõige üldisemalt võib öelda, et mesi on küllastunud suhkrulahus, milles on lisaks palju erinevaid toime-, maitse- ja värvaineid. Erinevalt põesuhkrust sisaldab mesi põhiliselt fruktoosi ja glükoosi, mis on inimesele väga lihtsalt omastatavad ning annavad kiiresti jõudu ja energiat. Lisaks sellele on mees palju raviomadustega ensüüme ehk fermente, mis korrastavad ja ergastavad meie organismi.

Mee, suhkru ja siirupi võrdlev koostis

100 g aine kohta

	<i>Suhkur</i>	<i>Siirup*</i>	<i>Mesi</i>
ENERGIA, kcal	405,9	329,1	329,5
ENERGIA, kJ	1698,3	1377	1378,7
VESI, g	0	19	18
VALGUD, g	0	0	0,3
RASVAD, g	0	0	0
KOLESTEROOL, mg	0	0	0
SÜSIVESIKUD, g	99,9	81	80,8
TÄRKLIS, g	0	0	0
SAHHAROOS, g	99,9	35,6	1,5
LAKTOOS, g	0	0	0
FRUKTOOS, g	0	22,7	41,4
GLÜKOOS, g	0	22,7	37,9
KIUDAINED, g	0	0	0
TSELLULOOS, g	0	0	0
VITAMIIN D, µg	0	0	0
VITAMIIN E, mg	0	0	0
VITAMIIN B1, mg	0	0	0
VITAMIIN B2, mg	0	0	0,04
NIATS.EKV., mg	0	0	0,3
VITAMIIN B6, mg	0	0	0,02
VITAMIIN B12, µg	0	0	0
FOOLHAPE, µg	0	0	0
PANT.HAPE, mg	0	0	0,07
BIOTIIN, µg	0	0	0
VITAMIIN C, mg	0	0	2
TUHK, g	0,02	1,1	0,18
NAATRIUM, mg	0,1	75	2,2
KAALIUM, mg	1,9	220	64
KALTSIUM, mg	0,4	75	5,1
MAGNEESIUM, mg	0,1	34	2,9
FOSFOR, mg	0,1	2,5	7,2
VÄÄVEL, mg	10	33	8,2
RÄNI, mg	0,5	5	0,5
RAUD, mg	0,06	2,5	0,46
MANGAAN, mg	0,01	0,11	0,37
TSINK, mg	0,01	0,13	0,1
VASK, µg	10	240	31
MOLÜBDEEN, µg	10	10	10
KOOBALT, µg	1	11	1
NIKKEL, µg	2,5	30	20
KROOM, µg	1	5	5
FLUOR, µg	50	80	8
JOOD, µg	5	5	5
SELEEN, µg	0,5	1	0,5
ALUMIINIUM, mg	0,25	1,6	0,25

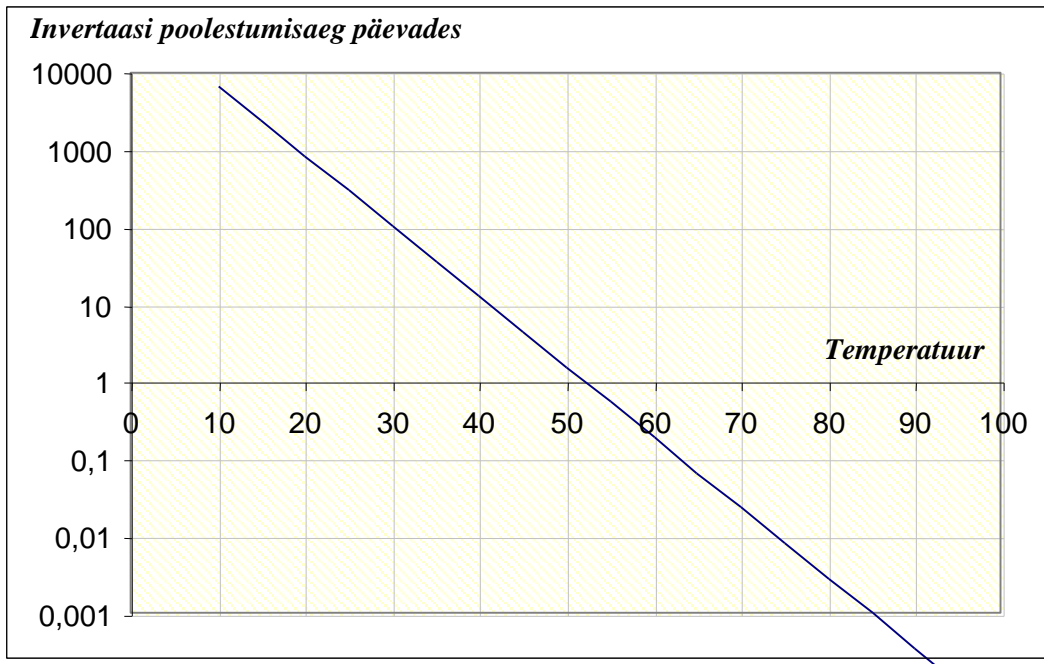
* - siirupi päritolu on täpsustamata
(WWW-allikas: TTÜ TOIDUAINETE INSTITUUT).

Meemäärus sätestab:

Mesi, mida turustatakse mee nimetuse all või kasutatakse toidu koostises, peab vastama järgmistele nõuetele:

- 1) meele tohib olla lisatud üksnes mett;*
- 2) mees peab olema võimalikult vähe mee koostisele võõraid orgaanilisi ja anorgaanilisi aineid;*
- 3) mesi peab olema kõrvalmaitse või -lõhnata, käärimise tunnusteta, kunstlikult muutmata happesusega ning kuumutamata ulatuses, mille tagajärjel mee looduslikud ensüümid laguneksid või oluliselt inaktiveeruksid.*

Mees sisalduvate ensüümide kogus väheneb tasapisi sõltuvalt temperatuurist ja sellel temperatuuril viibimise ajast. Järgneval graafikul on esitatud logaritmilises mastaabis aeg, mille jooksul invertaasi kontsentratsioon väheneb kaks korda s.o. poolestusaeg.



Invertaasi kontsentratsiooni vähenemine sõltuvalt temperatuurist

Kokkuvõtlikult võib öelda, et mett kuumutades võib paari tunniga rikkuda kogu meesaagi – tulemuseks magus raviomadusteta vedelik.

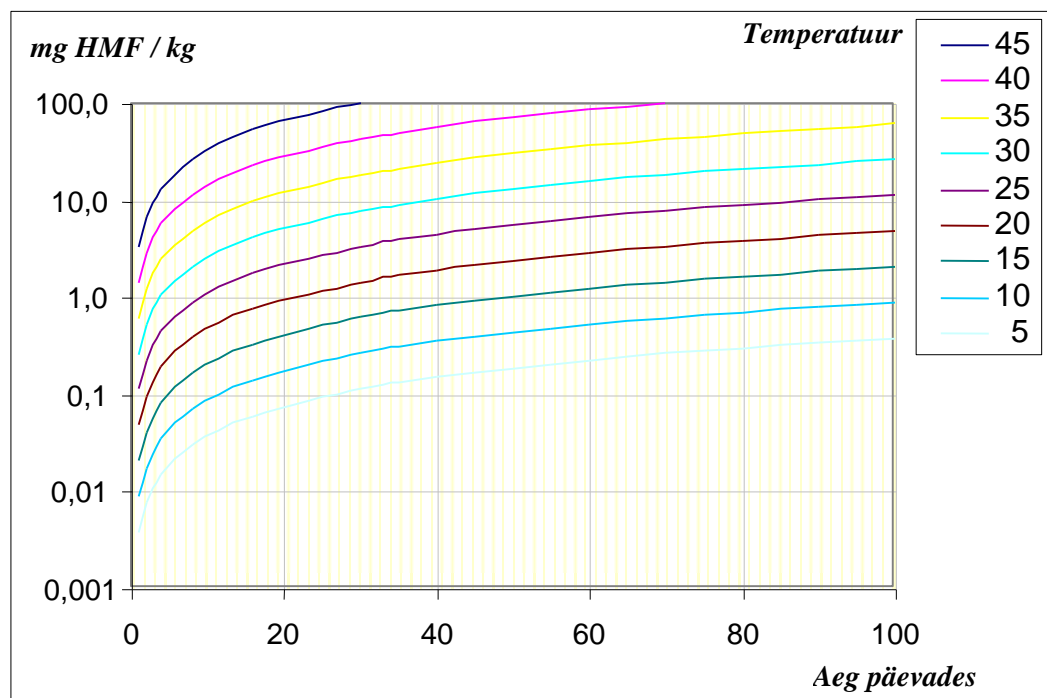
Mikrolaineahjus võib mee bioloogilise väärtuse hävitada juba mõne minutiga.

Invertaasi poolestusaeg

<i>Temperatuur, °C</i>	<i>Poolestusaeg</i>	
10	6799	päeva
15	2387	päeva
20	838	päeva
25	294	päeva
30	103,4	päeva
35	36,3	päeva
40	12,75	päeva
45	4,48	päeva
50	1,57	päeva
55	13,25	tundi
60	4,65	tundi
65	1,63	tundi
70	34,4	min
75	12,1	min
80	4,25	min
85	1,49	min
90	72	sekundit
95	11	sekundit

Hüdroksümetüülfurfuraal (HMF) on suhkru laguprodukt, mis tekib mee vananemisel või kuumutamisel. Praegu osatakse suhteliselt lihtsate laboratoorsete analüüsidega määrata selle aine kontsentratsiooni. HMF tekkimise kiiruse kasvab temperatuuri tõustes väga ruttu. Seetõttu on mee vähegi ebasobivates tingimustes säilitamise, ebasobiva käitlemise või vananemise indikaatoriks kõrgenenud HMF tase.

Tavaliselt esinevatel juhtudel ei anna HMF meele maitset ega ohusta selle raviomadusi. HMF on väga tundlik indikaatornäitaja, mis iseloomustab mee vanust. Suuremate kontsentratsioonide korral on HMF mürgine nii mesilastele kui ka inimesele. Mida väiksem on see näitaja, seda värskem ja tervislikum on mesi. Meemäärus sätestab HMF ülempiiriks kodumaisel meel **40 mg/kg** ja troopilisest piirkonnast pärit meele 80 mg/kg. Värskes mees on HMF nulli lähedane. Kui mett säilitada 20°C juures, siis tekib ühe aasta jooksul HMF-i juurde keskmiselt 17 mg/kg. Sulatades mett 60°C juures tekib sama kogus HMF-i juba 24 minuti jooksul. Siit järeldus, et mida kõrgem on temperatuur, seda kiiremini vananeb mesi.



Graafik, mis näitab kui kiiresti suureneb mees HMF hulk s.t kui kiiresti mesi vananeb erinevatel temperatuuridel. Näiteks tekib 30 päeva jooksul mett 45°C juures hoides 100 mg HMF iga kilogrammi mee kohta, see ületab meemäärusega sätestatud normi 2,5-kordselt.

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

fruktoosi- ja glükoosisisaldus õiemees lehemees ja lehemee ning õiemee segus	vähemalt 60 grammi 100 g kohta vähemalt 45 grammi 100 g kohta
sahharoosisisaldus	kuni 5 grammi 100 grammi kohta
niiskusesisaldus kanarbiku- ja pagarimees	kuni 20 protsenti kuni 23 protsenti
vees lahustumatute ainete sisaldus pressitud mees	kuni 0,1 grammi 100 grammi kohta kuni 0,5 grammi 100 grammi kohta
elektrijuhtivus lehemees	kuni 0,8 millisiimensit sentimeetri kohta (mS/cm) vähemalt 0,8 mS/cm
vabade hapete sisaldus	kuni 50 milliekvivalenti 1000 grammi kohta
diastaasarv (Schade'i skaala järgi)	vähemalt 8
HMF sisaldus pärast töötlemist	kuni 40 mg/kg

Mee kristalliseerumine

- Kristalliseerumine toimub seda kiiremini, mida rohkem on mees glükoosi
- Määrav on fruktoosi ja glükoosi suhe:
 - õiemees ca 1,0
 - lehemes 1,5-2,0
- Fruktoosi ja glükoosi sisaldused olenevad mee taimsest päritolust
- Moodustuvad glükoosi kristallid, mis varieeruvad oma arvult, kujult ja mõõtmetelt
- Mesi kristalliseerub kõige kiiremini 14°C juures

Mee kristalliseerumine sõltub:

- mee taimsest päritolust
- temperatuurist
- mee veesisaldusest
- väikeste osakeste, kristallisatsioonitsentrite olemasolust mees (näit. õietolm)

Mee kristalliseerumist mõjutavad ilmselt ka teised ühendid (näit. oligosahhariidid), mida leidub mees väga väikestes kogustes.

Mee kristalliseerumise ohjamine

Mee vääristamine

- Juuretismee valmistamine ja kasutamine
- Mee sõtkumine ja töötlemine ilma juuretiseta
- Sõtkumine

Põhiprobleemid kristalliseerunud meega

- Mee kihistumine
- Härmatismee tekkimine ja marmoritaoliseks muutumine

Mee sulatamine

- Mee sulatamine veevannis
- Mee sulatamine soojendusruumis ja soojakapis
- Sulatamine “uppuva ujuki” abil

Mees on alati õietolmu

- Eesti mesi sisaldab palju õietolmu ja see on väga liigirikas. Kõige rohkem esineb ristõieliste, valge ristiku, mitmesuguste roosõieliste ja paju õietolmu
- Nektarit väga vähe või mitte eritavatest taimedest esineb peamiselt angervaks, vähem tulikalised. Angervaksa ja ka tuultolmlejate osatähtsus on eriti kõrge lehemes
- Kauplustes müüdavad meed ei vasta alati meepurgil olevale nimetusele ja esineb juhtumeid, kus eestimaise päritolu sildi all müüakse importmeti
- Mee geograafilist päritolu on vahel võimalik määrata teatud piirkonnale iseloomuliku taime õietolmu põhjal, kuid sagedamini mingi õietolmude kombinatsiooni järgi.

- **Mee botaanilise päritolu** määramisel on suureks probleemiks, kuidas leitud õietolmu sisalduse protsente tõlgendada, sest taime nektari osalus mees ei ole alati otseses vastavuses selle taime õietolmusisaldusega.
- Mett võib nimetada **monofloorseks**, kui vastava taime õietolmu on vähemalt 45%, kuid on olemas **üle- ja ala-esindatud õietolmuga taimed**.

Mee degusteerimine

Õppepäeva lõpuks korraldasime mee degusteerimise. Osavõtjad olid kaasa võtnud oma mett, millele lisaks pakkusin välja Prantsusmaalt 2009.a ostetud erinevate taimede monofloorse mee näidised. Viimased olid peaaegu kaks ja pool aastat seisnud toatemoeraatuuril avamata originaalpakendites.

Mee degusteerimiseks hindas iga osavõtja mee kristallisisust, värvust ja maitset. Lõpuks määras kolm temale enim meeldinud mett.

<i>Miel</i>	välimus	värvus	Mee liik
<i>de Garrigues</i>	vedel	tume	
<i>de Romarin</i>	vedel +veidi hägune	hele	rosmariin
<i>de Thym</i>	kristallide sade	tume	tüümian e liivatee
<i>de Bruère Erica</i>	vedel	tume	kanarbik
<i>de Tournesol</i>	kristallide sade		päevalill
<i>de Chataignier</i>	vedel	tume	kastan
<i>d'acacia</i>	vedel	hele	akaatsia
<i>de Lavende</i>	vedel		lavendel
<i>de Chardon</i>	hägune		karuohakas

Pärast tulemuste kontrollimist osutus, et kolm parimat olid kohalikud Hiiumaa mee näidised, neljandaks jäi Prantsusmaa tüümiani mesi. Parim mesi oli Jausa külast Juha Telleri oma.

Õppepäev lõppes k 13.30.

24. jaanuaril 2012