

SUOMALAISEN HUNAJAN OMINAISUUKSISTA JA ALKUPERÄSTÄ.

ERIK MARTIMO

Maatalousministeriön Tuotanto-osasto, Helsinki.

Saapunut 23. XI. 1945.

Hunaja on mehiläisten kukista keräämästä mesinesteestä ja mehiläisten kehittämistä lisäaineista valmistettua tuotetta. Makeutensa ja muiden hyvien ominaisuuksiensa takia sitä on koko historiallisena aikana käytetty ihmisten ruokana. Suomalainen hunaja on tuskin ravintoarvoltaan huonompaa kuin muissa maissa tuotettu hunaja, sillä LAHDENSUUN (11) tutkimukset ovat osoittaneet sen soveltuvan imeväistenkin ruoaksi.

Hunajan suuri ravintoarvo johtuu epäilemättä sen erikoislaatuudesta kokoonpanosta. Se sisältää enimmäkseen yksinkertaisia sokerialajeja kuten rypäle- ja hedelmäsokeria, mistä syystä se mahdollisimman vähän rasittaa ruoansulatuselimistöämme. Koska kuitenkin hunajan kokoomus ja ravintoarvo saattavat huomattavasti vaihdella mesinesteen alkuperän mukaan sekä mehiläisiin kohdistuvista hoitoimenpiteistä, eivät todennäköisyyden mukaan kaikki hunajalaadut ole samanarvoisia.

Kun hunajaa käyttävä teollisuus usein vieroksuu suomalaista hunajaa syyttäen sitä teollisuustarkoituksiin sopimattomaksi, on ollut syytä tarkemmin selvittää, missä suhteessa maassamme saatu hunaja eroaa ulkomailta tuodusta. Koska hunaja epäilemättä on ensiarvoinen imeläys- ja ruoka-aine ja sen laatu riippuu mesinestettä erittävistä kukkalajeista, on myös ollut tärkeätä lähemmin selvittää hunajan alkuperää, sillä kansantaloudelliseltakin kannalta katsottuna olisi varmaan eduksi suosia hunajaa tuottavia viljelyskasveja.

Suomalaisen hunajan vesipitoisuus.

Vaikka mehiläisten keräämä mesineste on hyvin vesipitoista, tavataan kypsässä hunajassa harvoin 20 %:ia enempää vettä. Hunajan vesipitoisuus voi kuitenkin jonkin verran vaihdella eri vuosina sekä kukkalajeista riippuen. Liian runsas vesipitoisuus huonontaa suuresti hunajan laatua. Sentähden onkin esim. Saksan elintarvikelaissa säädetty, että hunajan suurin sallittu vesipitoisuus on 22 % ja pienin ominaispaino 1.399.

Suomalaisesta hunajasta tehtiin ominaispaino- ja vesipitoisuusmäärittämiä seuraavan menetelmän mukaan.

Tutkittavasta hunajasta valmistettiin hunajaliuos suhteessa 1 : 2, minkä jälkeen areometrillä määritettiin liuksen ominaispaino. Saadun ominaispainon perusteella on, käyttäen ARMBRUSTERIN (1926) laatimaa taulukkoa, määritetty hunajan ominaispaino, kuiva-aine sekä vesipitoisuus.

Tutkimukset johtivat seuraaviin tuloksiin:

Suomalaisen hunajan ominaispaino ja vesipitoisuus.

Hunaja ¹ n:o	Om.p.	Vesipit. %	Kuiva-aine %
1	1.430	17.9	82.1
2	1.425	18.6	81.4
3	1.425	18.6	81.4
4	1.421	19.2	80.8
5	1.421	19.2	80.8
6	1.417	19.8	80.2
7	1.430	17.9	82.1
8	1.442	16.0	84.0
9	1.430	17.9	82.1
10	1.421	19.2	80.8
11	1.425	18.6	81.4
12	1.399	22.4	77.6
13	1.425	18.6	81.4
14	1.438	16.7	83.3
15	1.430	17.9	82.1
16	1.412	20.5	79.5
17	1.430	17.9	82.1
18	1.442	16.0	84.0
19	1.430	17.9	82.1
20	1.438	16.7	83.3
21	1.425	18.6	81.4

¹⁾ Hunajat n:o 1—21 ovat vuodelta 1937.

» n:o 22—28 » » 1938.

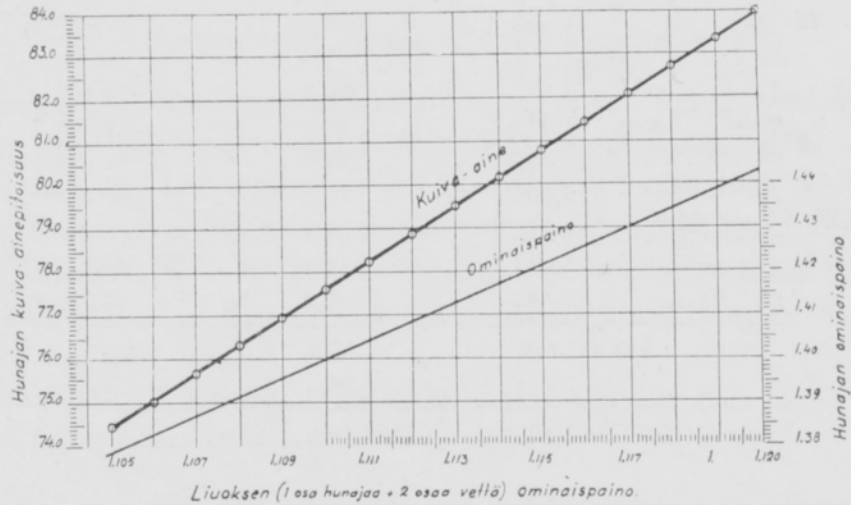
Hunaja n:o	Om.p.	Vesipit. %	Kuiva-aine %
22	1.371	26.8	73.2
23	1.412	20.5	79.5
24	1.425	18.6	81.4
25	1.421	19.2	80.8
26	1.391	23.8	76.2
27	1.421	19.2	80.8
28	1.434	17.3	82.7
<hr/>			
Keskim. 1937	1.426	18.6	81.4
» 1938	1.411	20.5	79.5
<hr/>			
Keskim. 1937/38	1.423	18.9	81.1

Tutkittujen hunajanäytteiden keskimääräinen ominaispaino on ollut 1,423 vaihdellen 1,442:n ja 1,371:n välillä. Samojen hunajien vesipitoisuus on keskimäärin ollut 18,9 % vaihdellen 16,0 ja 26,8 %:n välillä. Vuoden 1937 hunajien ominaispaino on ollut jonkin verran suurempi kuin vuoden 1938 hunajien, joten aikaisemman vuoden hunajien vesipitoisuus on ollut 18,6 %, vuoden 1938 20,5 %.

Vertailun vuoksi esitetään seuraavassa muiden maiden hunajien vastaavia keskiarvoja (12).

Hunajan kotimaa	Ominaispaino keskim.	Vesipitoisuus keskim. %
Austraalia	1.446	15.3
Havaiji	1.438	16.5
Italia	1.434	17.2
Kalifornia	1.434	17.4
Chile	1.430	17.8
Saksa	1.429	17.8
Kreikka	1.428	18.2
S:t Domingo.....	1.425	18.6
<i>Suomi</i>	1.423	18.9
Peru	1.421	19.2
Jamaika	1.421	19.4
Meksiko	1.417	19.6
Ranska	1.417	19.8
Haiti	1.417	20.0

Siitä havaitaan, että suomalainen hunaja on sekä ominaispainoltaan että vesipitoisuudeltaan täysin samanarvoista muiden maiden hunajien kanssa (12).



Kuva 1. Hunajan kuiva-ainepitoisuus ja ominaispaino.

Hunajanäytteiden vesipitoisuusarvoja lähemmin tarkastettaessa voidaan tyydyttävästä keskitasosta huolimatta havaita muutamia näytteitä, joiden vesipitoisuus on erittäin suuri. Suurimman vesimäärän sisältävä näyte n:o 22 on Lapualta. Hunajan väri oli hyvin tumma ja maku vastenmielinen, joten kaikki viittaa siihen, että kysymyksessä oleva hunaja oli epäkypsä eli liian aikaisin lingottu.

Toiseksi eniten vettä sisältävä hunajanäyte on Kokemäeltä. Vaikka se maultaan ja väriltään on ollut täysin tyydyttävä, on sekin liian nuorena lingottu.

Hunajanäyte n:o 12, jonka vesipitoisuus on 22,4 %, on Karjalan Kannakselta ja puhdasta kanervahunajaa. Koska kanervahunaja sisältää usein enemmän vettä (14) kuin muut hunajalajit, ei mainittu prosenttimäärä herätä erityistä huomiota.

Kypsan suomalaisen hunajan vesipitoisuus on kohtuullinen, 18,9 %, sekä ominaispaino hyvä, 1,423, joten se näissä suhteissa täyttää ankaratkin vaatimukset.

Suomalaisen hunajan diastaasipitoisuus.

Diastaasin määrän toteaminen oli Saksassakin vasta 1912 laaditun elintarvikelain mukaan tarpeellista. Vuonna 1930 ilmestyneessä uudessa elintarvikekauppaa koskevassa asetuksessa asetetaan vielä ankarampia vaatimuksia hunajan diastaasipitoisuuteen nähden. Asetuksessa sanotaan, että hunaja on katsottava pilaantuneeksi, jos sen diastaatin fermentti on suuresti heikentynyt tai kokonaan tuhoutunut.

Suomalaisen hunajan diastaasipitoisuutta tuskin tunnetaan, sillä minkäänlaisia virallisia kokeita siitä ei ole tehty.

Hunajan diastaasipitoisuuden selvittämiseksi on esitetty monta menetelmää (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 16, 17). Näistä on Kochin (10) osoittautunut tarkimmaksi ja käytännössä mukavimmaksi. Seuraavat tulokset on saavutettu tätä menetelmää käyttäen.

Kochin menetelmä perustuu hunajan diastaattisen fermentin kykyyn hajoittaa tärkkelystä, ja diastaasiluku ilmaisee, monessako minuutissa tietyssä hunajamäärässä oleva diastaasimäärä hajoittaa tietyn määrän tärkkelystä.

Suomalaisen hunajan diastaasiluvut olivat kokeiden mukaan seuraavat:

Hunajanäytteen n:o	Diastaasiluku	Hunajanäytteen n:o	Diastaasiluku
1	12	15	12
2	10	16	10
3	yli 20	17	25
4	10	18	14
5	10	19	18
6	12	20	22
7	16	21	16
8	12	22	26
9	8	23	14
10	18	24	12
11	20	25	14
12	14	26	18
13	12	27	16
14	12	28	14

Keskim. 14.9

Tuloksista ilmenee, että suomalaisen hunajan diastaasipitoisuus on ollut erittäin hyvä, sillä useimmat hunajat ovat hajoittaneet käyetyt tärkkelysmäärän erittäin lyhyessä ajassa. Ainoastaan hunajan n:o 17 diastaattinen voima on ollut odottamattoman heikko, koska se on tarvinnut 25 minuuttia hajoittaakseen tärkkelysmäärän. Myös hunajan n:o 22 diastaasipitoisuus on heikko, mutta se ei ole muussaakaan suhteessa normaalian hunajan arvoinen.

Suomalaisen hunajan diastaattinen voima on siis hyvä ja sen diastaasipitoisuus suuri.

Suomalaisen hunajan sokeripitoisuus.

Hunaja on runsaasti sokeria sisältävä liuos. Sen kokonaissokerimäärä on n. 75 %. Eri tutkijoiden mukaan hunajan sokeripitoisuus on seuraava:

	Keskim. %	Vaihtelun rajat%
LEHMANN	72.7	56.8 —80.8
REESE	74.28	70.49—82.43
FIEHE	78.9	64.0 —82.6
LENDRICH ja NOTTEBOHM	74.30	
FIEHE ja STEGMÜLLER	75.90	62.08—94.24

Eri hunajanäytteiden kokonaissokeripitoisuus vaihtelee siis melkoisesti. Suuret heilahdukset johtuvat suurimmaksi osaksi hunajan erilaisesta alkuperästä. Voidaan mainita, että kukkahunajat yleensä sisältävät paljon enemmän sokeria kuin lehtihunajat.

Hunajassa oleva sokeri on pääasiallisesti rypälesokeria (glykoosia) ja hedelmäsokeria (fruktoosia). Inverttisokerin määrä vaihtelee samalla tavalla kuin kokonaissokerimäärä ja on suurempi kukkahunajassa kuin lehtihunajassa. Kuten kokonaissokerimäärä, vaihtelee myös inverttisokerimäärä hunajan alkuperästä riippuen, kuten seuraavat luvut osoittavat:

	Keskim. %	Vaihtelun rajat%
LEHMANN	67.2	55.8 —76.3
REESE	73.7	70.25—79.95
FIEHE	72.05	53.35—78.24
EMMANUEL	70.30	55.20—78.24
FIEHE ja STEGMÜLLER	73.48	61.96—78.84
LENDRICH ja NOTTEBOHM		72.81—80.18

ZANDERIN (18) mukaan hunajan voidaan katsoa olevan kukkahunajaa, kun inverttisokeripitoisuus on vähintään 70 %. Mitä enemmän inverttisokeripitoisuus laskee alle 70 %:n, sitä enemmän siinä on lehtihunajaa.

Hunajan ruokosokeripitoisuus on suurin väärennetyssä hunajassa, sillä se muodostaa tekohunajan pääraaka-aineen. Saksassa, jossa tekohunajan valmistus on ollut verraten yleistä, on sentähden määrätty luonnon hunajalle korkein ruokosokeripitoisuusraja. Kukkahunajassa ei sen tulisi nousta yli 5 %:n. Lehtihunajat saavat sisältää 10 % ruokosokeria.

Kiinteän ruokosokeripitoisuusrajan määrittäminen on tuottanut suuria vaikeuksia, sillä seuraavat luvut osoittavat, että ruokosokeripitoisuus voi luonnonhunajassakin vaihdella sangen huomattavasti.

	Keskim. %	Vaihtelun rajat %
LEHMANN	5.5	0.1 —14.5
REESE		0.0 — 3.75
FIEHE	3.09	0.0 —10.65
CHOCOMEL	6.30	
EMMANUEL	2.47	1.54— 4.81
FIEHE ja STEGMÜLLER	2.42	0.12—15.40
LENDRICH ja NOTTEBOHM		0.0 — 5.36
BROWN		0.0 —10.1

Suomalaisen hunajan invertti- ja ruokosokeripitoisuudesta ei ole aikaisemmin julkaistu tarkkoja tietoja. Tekijän ZANDERIN menetelmän mukaan tekemät analyysit antoivat seuraavat tulokset:

Näyte n:o	Invertti- sokeria %	Ruoko- sokeria %	Näyte n:o	Invertti- sokeria %	Ruoko- sokeria %	
1	78.0	3.0	15	61.6	7.0	
2	78.0	2.3	16	73.8	0.0	
3	78.5	2.1	17	75.6	0.0	
4	73.2	3.3	18	75.6	0.0	
5	73.4	1.0	19	75.3	0.0	
6	71.3	0.0	20	66.9	1.0	
7	72.3	1.9	21	70.8	0.0	
8	71.0	3.8	22	54.2	3.4	
9	75.0	0.5	23	67.0	0.0	
10	75.7	1.9	24	67.6	0.0	
11	65.8	4.4	25	64.0	0.0	
12	68.6	2.7	26	56.9	2.9	
13	77.5	3.8	27	66.0	3.1	
14	79.5	0.0	28	66.0	0.0	
				Keskim. 1937	73.7	1.843
				» 1938	63.1	1.343
				» 37/38	70.7	1.825

Tulokset osoittavat, että suomalaisen hunajan inverttisokeripitoisuus on keskimäärin ollut vuosina 1937/38 70.7 % vaihdellen 54.2 ja 79.5 %:n välillä. Huomioon ottaen, että ensimmäiset 21 hunajanäytettä ovat vuodelta 1937 ja loput vuodelta 1938, voidaan todeta näissä melkoisia eroavaisuuksia. Siten esim. vuoden 1937 hunajan inverttisokeripitoisuus oli keskim. 73.7 %, kun vuoden 1938 vastaava luku oli 63.1 %.

Kun ilmastolliset olosuhteet vuonna 1938 olivat paljon epäedullisemmat hunajan keruulle kuin v. 1937 ja kun kylmä kevätkin v. 1938 suuresti vaikeutti mehiläisten kehitystä ja toimintaa, ovat

ulkonaiset olosuhteet ilmeisesti vaikuttaneet hunajan inverttisokeripitoisuuteen heikentävästi.

Vuoden 1937 alin inverttisokeripitoisuus on hunajalla n:o 15. Sama näyte sisältää tavallista runsaammin ruokosokeria.

Myös hunajien n:o 11, 12 ja 20 inverttisokeripitoisuus jää alle 70 %:n. Näistä kuitenkin hunaja n:o 12 on puhdasta kanervahunajaa ja n:o 20 pääasiallisesti tattarihunajaa, kun taas hunaja n:o 11:n pitäisi olla tavallista sekahunajaa.

Suomalaisen hunajan inverttisokeripitoisuus on näin ollen muiden maiden hunajiin verraten täysin normaali sen määrän ollessa yli 70 %, normaalivuosina huomattavasti ylikin.

Suomalainen hunaja sisältää myös suhteellisen vähän ruokosokeria mitä on monessa suhteessa pidettävä erittäin edullisena. Keskimääräinen ruokosokeripitoisuus on 1.825 % ja vaihtelut 0—7 %.

Suomalaisen hunajan reaktio.

Hunaja on todettu erittäin hyvin säilyväksi. Tämä johtuu epäilemättä sen runsaasta sokeripitoisuudesta. Vailla merkitystä ei liene sokerin reaktiokaan. STITZ ja SZONNTAG (15) ovat todenneet hunajan olevan erittäin hapanta. Heidän tutkimusten mukaan oli eri hunajien keskimääräinen pH-arvo kinhydronimenetelmää käyttäen 3.85 ja vaihteli hunajan alkuperän mukaan seuraavasti:

1.	Akasiahunaja	.....	1931	3.68
2.	»	.....	»	3.89
3.	»	.....	»	3.92
4.	»	.....	»	3.68
5.	»	.....	»	3.75
6.	»	.....	»	3.96
7.	Kukkahunaja	.....	»	4.27
8.	Lehmushunaja	.....	»	3.13
9.	Akasiahunaja	.....	»	3.58
10.	Kukkahunaja	.....	»	3.92
11.	»	.....	»	3.99
12.	Hedelmäkukkahunaja	.....	»	3.92
13.	»	.....	»	4.03
14.	Akasiahunaja	.....	»	3.89
15.	Kukkahunaja	.....	1927	3.92
16.	»	.....	»	3.58
17.	»	.....	»	3.29

Tuloksista ilmenee, että hunajan pH-arvo ei ole kovin suuresti vaihdellut, vaikka kolme viimeistä näytettä on tutkittu neljän vuoden vanhana.

Jos hunajaan lisätään vettä väärennystarkoituksessa, se joutuu helposti käymistilaan, jolloin H-ionien määrä nousee ja pH-arvo muuttuu. Siten saatiin eräästä hunajasta, johon oli lisätty 20 % vettä ja joka oli seissyt 20 päivää, reaktioksi pH 3.10. Eräässä toisessa hunajanäytteessä, johon oli lisätty 10 % vettä, reaktio vaihteli seuraavasti:

	pH
1 päivän kuluttua	3.89
2 » »	3.40
3 » »	3.30
4 » »	3.27
7 » »	3.04

Hunajan pH-arvoon vaikuttavat sen sisältämät sekä hiilihappo että orgaaniset hapot.

Tekijän suorittamat suomalaisen hunajan reaktion mittaukset on myös toimitettu kinhydronimenetelmällä. Tulokset olivat seuraavat:

Näyte	pH	Näyte	pH	Näyte	pH
1	4.60	10	3.99	19	2.62
2	3.79	11	4.43	20	4.00
3	3.84	12	4.30	21	3.88
4	4.00	13	3.69	22	4.11
5	3.79	14	3.72	23	3.62
6	3.89	15	3.72	24	3.79
7	3.68	16	3.72	25	3.60
8	4.11	17	3.89	26	3.89
9	4.00	18	2.96	27	3.62
				28	3.99

Keskim. 3.91

Hunajanäytteiden keskimääräinen pH-arvo oli 3.91 ja vaihteli 3.60:n ja 4.60:n välillä.

Tulokset osoittavat, että suomalaisen hunajan pH-arvo on suhteellisen alhainen ja että sen reaktio vaihtelee melko vähässä määrin.

Suomalaisen hunajan alkuperä.

Kaupassa olevaa suomalaista hunajaa ei yleensä ole lajiteltu, vaan sitä myydään sekahunajana. Tämä johtuu siitä, että meillä on varsin pienet alueet, jossa jotakin tiettyä kukkalajia olisi niin vallitsevasti, että mehiläiset pystyisivät sitä keräämään puhtaana pesiinsä. Erittäin suotuisissa olosuhteissa voidaan kuitenkin toisinaan saada melko puhdasta apilahunajaa, samoin kuin joissakin pai-

koissa puhdasta kanerva- ja tattarihunajaa. Koska näin ollen suurin osa hunajastamme on niin kutsuttua sekahunajaa, olisi erittäin tärkeätä tietää, mitkä ovat maamme tärkeimmät hunajakasvit.

GRÖNROOS (9) on tosin julkaisemassaan mehiläishoitokalenterissaan luetellut tärkeimmät sekä hunaja- että siitepölykasvit. Kaiken todennäköisyyden mukaan ei mainittu luettelo ole täydellinen, ja lisäksi on hyvin todennäköistä, että siitä voidaan poistaa monta sellaista lajia, joiden merkitys hunajalähteenä on sangen pieni.

Hunajakasvien tunteminen olisi erittäin tärkeä. Viljelyskasviemme valinnassa voitaisiin kiinnittää huomiota myös tähän, sillä hunajan merkitys kansanravitsemuksessa on melkoisen suuri, vaikkei siihen tähän mennessä ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota.

Jo pintapuolisesti tarkastaen voidaan melko varmasti sanoa, että tärkeimpiin hunajakasveihin kuuluvat mm. *Trifolium repens*, *Epilobium angustifolium*, *Pirus malus*, *Calluna vulgaris*, *Fagopyrum esculentum* jne.

Hunajan alkuperän toteaminen tapahtuu hunajassa olevien siitepölyhiukkasten perusteella.

Siitepölyhiukkasten erottaminen hunajasta tapahtui siten, että valmistettiin hunajasta hunajaliuos suhteessa 1 : 2, minkä jälkeen liuos kaadettiin sentrifugi-putkiin ja sentrifugoitiin kierrosluvun ollessa 3500. Tällöin siitepölyhiukkaset painuivat putken pohjaan, mistä ne helposti voitiin ottaa talteen ja käyttää mikroskooppisten preparaattien valmistamiseen. Preparaatteja tutkimalla voitiin todeta, mitkä siitepölylajit muodostavat valtaosan hunajan siitepölystä. Kestopreparaatit on valmistettu seuraavasti: 1 paino-osa hienointa ranskalaista liivatetta liuotettiin 6 paino-osaan tislattua vettä. Tähän lisättiin 7 paino-osaa kemiallisesti puhdasta glyseriiniä sekä 100 g kohden sekoitusta vielä 1 g konsentroitua karbolihappoa. Sekoitetta lämmitettiin 10—15 min. ja sekoitettiin, kunnes syntynyt sakka oli liuennut. Lopuksi se suodatettiin lasivillan läpi.

Hunajan alkuperää arvosteltaessa on kiinnitettävä huomiota myös eri siitepölylajien esiintymisrunsauteen. Tällöin voidaan puhua pääsiitepölylajeista, joka muodostaa vähintään 50 % siitepölymäärästä. Vaikka mehiläiset todennäköisesti kulkevat kullakin lennolla pääasiallisesti tietyissä kukissa, voidaan kuitenkin lingotussa hunajassa tavata useita siitepölylajeja, sillä kun hunaja lingotaan, joutuu samaan astiaan eri aikoina kerättyä hunajaa, ja tällöin joutuvat samaan hunajaan aina kunakin ajanjaksona kukkineiden kukkien siitepölyt. Tämän lisäksi voidaan hunajassa tavata useita siitepölylajeja varsin pieniä määriä. Tutkituissa hunajanäytteissä todetut siitepölylajit esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Hunajanäytteissä tavatut siitepölylajit.

Siitepölylaji/Hunajanäyte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Calluna vulgaris</i>												5	1		1					1		
<i>Centaurea cyanus</i>						2		1					1	1		2	1	1		1	1	
Compositae.....	1		1		1					1		2			1	1	1	1	1	1	1	
<i>Epilobium angustifolium</i> ..	1		1	1				2	1							1		1			1	
<i>Fagopyrum esculentum</i>			5						1							2					5	
<i>Pirus malus</i>	2		3	3	2						1							2				
<i>Pisum</i>						2																
<i>Ribes</i>				4	2	2			2				1								3	
<i>Rubus</i>																						
<i>Tilia cordata</i>				1																		
<i>Trifolium repens</i>	3	2	4		2	2		4	3	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4
<i>Vaccinium</i>	3		1					2	1		2		1		1							
<i>Vicia</i>	1																				1	
<i>Viola tricolor</i>																					1	
<i>Taraxacum</i>									1					1								

Runsausasteikko. 3 = 37—50 %

5 = 85—100 % 2 = 10—30 »

4 = 50—85 » 1 = joku yksilö

Taulukosta voidaan heti havaita, että valkoapilan (*Trifolium repens*) siitepölyä on ollut erittäin monessa hunajanäytteessä. Lisäksi voidaan todeta, että hunaja n:o 12 on puhdasta kanervahunajaa ja hunajat n:o 2 ja 20 ainakin suurimmaksi osaksi puhdasta tattarihunajaa. Toisissa hunajissa voidaan tavata vielä runsaasti omenan (*Pirus malus*) siitepölyä, kuten näytteissä n:o 1, 3, 4, ja 5. Samoin voidaan todeta, että varsinkin karviaismarjan (*Ribes grossularia*) siitepölyä on tavattu hunajanäytteissä 4, 5, 6, ja 9 sekä 21.

Tämän lisäksi on hunajanäytteissä tavattu mm. seuraavien kasvien yksinäisiä siitepölyhiukkasia: *Centaurea cyanus*, *Epilobium angustifolium*, *Fagopyrum esculentum*, *Pisum sativum*, *Ribes grossularia*, *Tilia cordata*, *Vaccinium myrtillus*, *Viola tricolor*, *Taraxacum officinalis* sekä muiden *Compositae*-heimoon kuuluvien kasvien siitepölyhiukkasia.

Tässä esitetyt siitepölylajit muodostavat pienen osan siitä siitepölylajien lukumäärästä, mikä suomalaisessa hunajassa voidaan tavata, mutta minkä toteamiseen tarvitaan satoja hunajanäytteitä usealta vuodelta. Nyt jo voidaan kuitenkin todeta, että toistaiseksi valkoapila (*Trifolium repens*) on ollut ehdottomasti kaikkein tärkein hunajakasvimme.

KIRJALLISUUTTA.

- (1) ARMBRUSTER, L., Imkerische Honigprüfung, H. 1/2 der Anleitung für Bienenzüchter, 1926.
- (2) AUZIGER, A., Über Fermente in Honig und den Wert ihres Nachweises für die Honigbeurteilung. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel. 1910, 19, p. 353.
- (3) BRAUNSDORF, KARL, Beitrag zur Honiguntersuchung und Beurteilung. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel 1930, 60, p. 575.
- (4) ——— Beitrag zur Beurteilung der Honige auf Grund des Diastasegehaltes. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel 1931, 61, p. 411.
- (5) ——— Beitrag zur Honiguntersuchung. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel. 1932, 63, p. 526.
- (6) FIEHE, J., Über neuere Methoden der Honiguntersuchung: in Nahrungsmittelchemie in Vorträgen, Leipzig. 1914.
- (7) FIEHE, J. und KORDATZKI, Beitrag zur Kenntnis der Honigdiastase. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel. 1928, 53, p. 162.
- (8) GOTHE, F., 1914. Experimentelle Studien über Eigenschaften und Wirkungsweise der Honigdiastase. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel. 1914, 28, p. 286.
- (9) GRÖNROOS, E., Mehiläishoitokalenteri.
- (10) KOCH, A., Grundzüge der Honiguntersuchung in Zander-Koch, Der Honig. 1927.
- (11) LAHDENSUU, SAKARI, 1931, Über die Anwendung des Honigs anstatt des Zuckers in der Säuglingsernährung. Acta Societatis Medicorum Fennicae »Duodecim». Ser. B, Tom XV. 1931.
- (12) LENDRICH, K. und NOTTBOHM, E., Beitrag zur Kenntnis ausländischer Honige. Zeitschr. für Untersuchung der Nahr- und Genussmittel. 1911, 22 p. 633.
- (13) MOREAU, E., Identifizierung und quantitative Bestimmung der Proteinstoffe im Honig. Annal. des Falsific. 1911.
- (14) REESE, E., RITZMANN, G., ISERNHAGEN, FR., Über schleswigholsteinische Honige. Zeitschr. für Untersuchung der Nahr- und Genussmittel, 1910, 19, p. 625.
- (15) STITZ, JANOS und SZONNTAG, JENÖ, Die Wasserstoffionenkonzentration des Honigs. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel. 1932, 63, p. 215.
- (16) WEISHAAR, HANS, Untersuchung über Bestimmung, Mindestwert und Herkunft der Honigdiastase. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel 1933, 65, p. 369.
- (17) WOHLGEMUTH, Über eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung des Diastatischen Ferments. Biochem. Zeitschr., 1908, 9.
- (18) ZANDER, ENOCH und KOCH, A., Der Honig, 1927.
- (19) Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel. Herausgegeben vom Kaiserlichen Gesundheitsamt. H. I. Honig. Berlin 1912.
- (20) Verordnungen der Reichsminister des Innern und für Ernährung und Landwirtschaft über Honig, vom 21 März 1930. Reichsgesetz b I. p. 101.

REFERAT.

ÜBER DIE ZUSAMMENSETZUNG UND HERKUNFT DES FINNISCHEN
HONIGS.

ERIK MARTIMO.

Landwirtschaftsministerium, Helsinki.

Der Verfasser hat in den Jahren 1937 und 1938 eine Anzahl Proben von finnischem Honig, betreffend Wassergehalt, spezifisches Gewicht, Diastasegehalt, Invert- und Rohrzuckergehalt und Wasserstoffionenkonzentration untersucht und dabei gleichzeitig eine Pollenanalyse der Honigproben durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen haben gezeigt, dass der finnische Honig durchschnittlich 18,9 (16,0—26,8) % Wasser enthält und dass das Sp. Gewicht im durchschnitt 1,423 (1,442—1,371) ist. Der Diastasegehalt des Honigs war hoch, da die Diastasezahl im durchschnitt 14,9 (8—28) war. Die untersuchten Honigproben enthielten im durchschnitt 70,7 (79,5—56,9) % Invertzucker und 1,825 (0,0—7,0) % Rohrzucker. Die Wasserstoffionenkonzentration, die mit der Chinhydronmethode ausgeführt wurde, zeigte einen durchschnittlichen pH-Wert von 3,91 (4,60—2,62).

Für die Herkunftsbestimmung der Honigproben wurde eine Pollenanalyse durchgeführt und konnte der Verfasser dabei feststellen, dass die am öftesten vorkommenden Pollen den Blumen *Trifolium repens*, *Pirus malus*, *Ribes grossularia*, *Centaurea cyanus*, *Epilobium angustifolium*, *Fagopyrum esculentum*, *Pisum sativum*, *Tilia cordata*, *Vaccinium myrtillus*, *Viola tricolor*, *Taraxacum officinalis* u.s.w. stammten.
