

B. Mitro

Elintarpeet



Kansanvalistusseura, Helsinki

ELINTARPEET

ELINTARPEET

KIRJOITTANUT

B. MITRO



KANSANVALISTUSSEURAN TOIMITUKSIA 177

**Painettu 1918
Raittiuskansan
Kirjapainossa
Helsingissä**

Alkusanat.

Neljä vuotta sitten puhjennut maailmansota on aikaansaanut suuria muutoksia joka elämän alalla. Kaikenlaisia pulia on syntynyt. Kipein on elintarvepula. Vasta nyt, kun ruuansaanti on niin peräti vaikeaa, on opittu täysin tajuamaan, miten tärkeä jokapäiväinen leipä on.

Tämmöistä taustaa vastaan ja toimiessa elintarpeiden tarkastuksen alalla on tekijässä herännyt ajatus sellaisen kirjan tarpeellisuudesta, jossa käsitellään elintarpeiden aineosia, saantia, valmistusta, niiden tuottamia terveydellisiä vaaroja, säilyttämistä, väärentämistä y. m.

Kun kirjan käsittelypiiriin kuuluva aineisto on peräti laaja, ulettuen eri tieteiden aloille, niin on täytynyt kirjan sisällystä määrällessä valita ja jättää paljon pois sellaista, joka voisi jollekin olla mielenkiintoista. Tärkeimmät aineet on koetettu esittää laajemmin, vähäpätöisimmät on vain mainittu. Mutta tässä kohden on tietysti paljon vajanaisuuksia.

Kirjan valmistaminen on kestänyt kauan aikaa. Ainoastaan varsinaisten tehtävien lomassa olen sitä voinut laatia. Sitäpaitsi kirjoittaminen on useasti keskeytynyt milloin mistäkin syystä nykyisinä tapaus- ja vaiherikkaina aikoina. Kirjan eri osat ovat näin ollen kirjoitetut hyvinkin pitkien väliaikojen päästä. Tästä johtuvat esityksen epätasaisuudet.

Lähtenä olen käyttänyt lukuisia ammattiteoksia ja aikakauskirjoja. Mainittakoon tässä vain König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Wiley, Foods and their adulteration.

Tampereella, syyskuussa 1918.

Tekijä.

SISÄLLYS.

Sivu

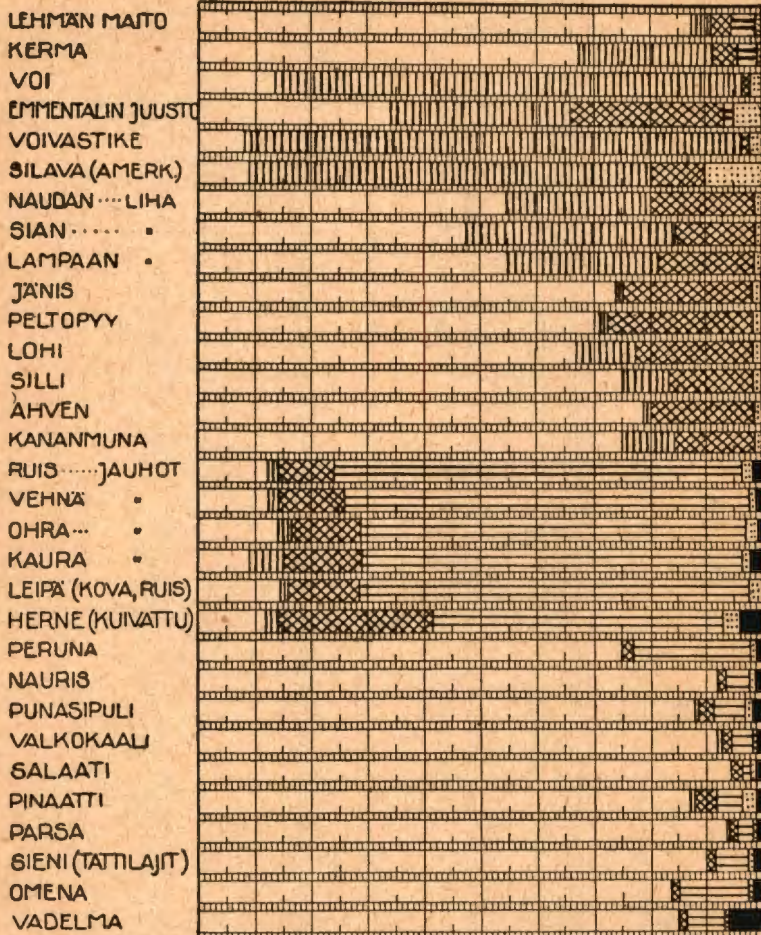
Ravitseminen	11.
Ruumiin kuluminen 11. Palaminen ja hengittäminen 11. Eläinlämpö 12. Ravinnon tarve 12. Ruumiin aineosat 12. Vesi 12. Kivennäisaineet 14. Hiilihydratit 15. Rasvat 15. Valkuaisaineet 16. Aineitten kiertokulku luonnossa 16. Bakterit 18. Auringon valo kaiken elämän lähde 20. Ruuan sulaminen 20. Käyteaineet 21. Ruuan imeytyminen vereen 21. Ruumiin palaminen 21. Elinvoima 21. Ravintoaineiden tarmoarvo 22. Lämmön muuttuminen tarmoksi 23. Ravinnon sulavaisuus 24. Ruumiin teho 25. Ainevaihdoksen suuruus 25. Ravintoaineiden kokoumus 26. Ravintoaineiden vuorokautinen tarve 28 Vuotuinen ruuan kulutus 30. Ravintoaineiden ravitsevaisuus ja hinta 30. Ruokatavarain ravintoarvo 31. Ruokajärjestys 32.	
Maito	32.
Maidon kokoumus 33. Eri eläinten maito 35. Maidon saanti 35. Maidon aiheuttamat taudit 35. Likainen maito 36. Maidon muuttuminen säilytettäessä 36. Bakteripitoisuus 37. Maitohappobakterit 37. Voihappobakterit 37. Heinäbakterit 38. Värillinen maito 38. Katkeranmakuinen maito 38. Pahanhajuisen maito 38. Lääkkeiden ja myrkköjen joutuminen maitoon 39. Terni- ja pihkamaito 39. Pastöroiminen ja sterilointi 39. Väärennykset 40. Säilytysaineet 41. Maidon tutkiminen 43. Ominaispaino 43. Rasvan määrääminen 43. Likaisuudet 44. Komogenoitu maito 44. Kondensoitu maito 44. Kuivattu maito 45. Keinotekoinen maito 45. Erityiset maitolajit 45. Piimä 45. Viili 45. Kirnumaito 45. Kumys 45. Kefir 46. Joghurt 46.	
Kerma	47.
Voi	47.
Voin kokoumus 48. Voin tuottamat tartuntavaarat 49. Voinväärennykset 49. Tutkimustavat 49. Sulatuskoe 49. Veden määrääminen 50.	
Juusto	50.
Juustolajien kokoumus 52. Väärennykset 52. Värjääminen 52.	
Voin västikkeet	52.
Liha	54.
Kelvoiton liha 54. Liha tautien levittäjänä 54. Eläinloiset 55.	

<p>Trikini 55. Heisimadot 56. Leveä heisimato 56. Väkäsetön kapea heisimato 57. Väkäpäinen kapea heisimato 57. Muut saastuntalähteet 58. Lihan kokoumus 58. Pilaantuminen 58. Säilyttäminen 59. Kylmässä säilyttäminen 59. Kuivaaminen 59. Suolaaminen 60. Savustaminen 60. Ilmattiiviissä astioissa säilyttäminen 60. Väärentäminen 61. Lihamakkarat 61. Lihautteet 62. Lihaliemikuutiot 63.</p>	
Kalat	68.
Kokoumus 66. Mäti 66.	
Kananmunat	66.
Kokoumus 66. Tutkiminen 67. Säilyttäminen 68.	
Vilja	68.
Taudit 68. Ruis 69. Vehnä 69. Ohra 70. Kaura 71. Tattari 73. Riisi 73. Maissi 73.	
Jauhot	74.
Kokoumus 74. Väärennykset 74. Tutkiminen 75.	
Leipä	76.
Valmistus 76. Hiiva 77. Leivosjauheet 79. Paistaminen 80. Makaroni 80.	
Palkokasvit	80.
Kokoumus 80.	
Peruna	80.
Historiaa 80. Taudit 81. Kokoumus 82.	
Kelttiökasvit	82.
Pilaantuminen ja väärennykset 83. Kokoumus 84. Kasvis-säilykkeet 84.	
Sienet	84.
Kokoumus 85.	
Kasviöljyt ja rasvat	85.
Rasvat 85. Oliiviöljy 86. Väärennykset 86. Kokosrasva 86.	
Sokeri	87.
Sakkarosi 87. Sokerijuurikas 88. Valmistus 89. Ruokosokeri 91. Muut sokerikasvit 91. Koivun mahla 91. Vaahterasokeri 92. Erikoiset sokerilajit 92. Rinta- l. kandisokeri 92. Farini-sokeri 92. Sokeri ravintona 92. Väärennykset 92. Tärkki-sokeri 93. Tärkkelyssiirappi 93. Väärennykset, epäpuhtaudet 93. Inverttisokeri 94. Dekstrinit 94.	
Keinotekoiset imelät aineet	94.
Sakkarini 94. Dulsini 95.	
Hunaja	95.
Kokoumus 96. Väärennykset 96.	
Sokerileipurin tuotteet	97.
Väärennykset 97.	

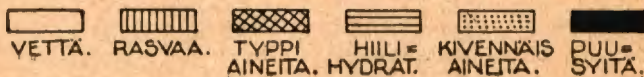
- Hedelmät ja marjat**..... 97.
Kokoumus 99. Bananit 100. Kokoumus 100.
- Hedelmä- ja marjatuotteet** 100.
Kuivatut hedelmät 100. Marmeladit ja hillot 100. Mehut 100.
Väärennykset 101. Keinotekoiset hedelmä- ja marjamehut 101.
Limonadit 101. Saponini 102. Aniliniväriä toteaminen 102.
- Mausteet**..... 103.
- Etikka** 103.
Käymisetikat 103. Puuetikka 104. Etikkahappo 105. Väärennykset ja muut epäkohdat 105.
- Keittosuola**..... 106.
- Varsinaiset mausteet** 107.
Inkivääri 107. Kaneli 107. Laakerinlehdet 107. Neilikka 107.
Saframi 107. Vanilja 108. Kardemumma 108. Pippuri 108.
Espanjan pippuri 109. Cayennen pippuri 109. Kumina 109.
Anis 109. Sinappi 109. Muskotti 110. Muskottikukka 110.
Muskottivoi 110. Mausteiden väärennykset 110.
- Kahvi** 111.
Saanti 111. Kulutus 118. Väärennykset 113. Kahvivastikkeet
114. Sikuri 114. Sikurijauhelman kokoumus 114. Viljakahvit
114.
- Tee** 115.
Pääteelajit 115. Teen kokoumus 116. Väärennykset 116. Mat-
tel. Paraguaytee 117.
- Kakao** 117.
Kakaopuu 117. Kakaopavut 117. Kuorittujen ja paahdettujen
kakaopapujen kokoumus 118. Suklaa 118. Kakao 118. Kakaon
kulutus 118. Väärennykset 119.
- Tupakka** 109.
Tupakan valmistus 120. Nikotini 120. Tupakan käyttö 120.
- Vesi**..... 121.
Esiintyminen luonnossa 121. Kiertokulku 121. Analyysi ja
synteesi 122. Luonnonvedet 123. Tislaaminen 124. Omi-
naisuudet 125. Vesi terveyden vahingoittajana 125. Kemial-
lisesti puhdas vesi juomana 126. Hyvän juomaveden ominai-
suudet 127. Kovuus 127. Sameudet ja väri 127. Lämpötila
127. Sadevesi 128. Pintavedet 123. Pohjavesi 123. Kaivot 129.
Kattilakaivot 129. Putkikaivot 129. Veden tutkiminen 130.
Fysikalinen tutkimus 131. Kemiallinen tutkimus 131. Mikros-
kopillinen tutkimus 132. Mikroskopillis-biologinen tutkimus
132. Bakteriologinen tutkimus 132. Steriloiminen 133. Näyt-
teiden otto 133. Baktäreiden viljeleminen 133. Vedenottoaikan
tarkastus 134. Veden puhdistaminen taloudessa 134. Veden
puhdistaminen suuressa mittakaavassa 135. Puhdistamisen
tehokkuus terveydellisessä suhteessa 135.

RAVINTOAINEIDEN KOKOUMUS.

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100



0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100



Ravitseminen.

Ruumiin kuluminen. Ainoastaan lakkaamatta kuluttamalla itseämme me voimme pysyä hengissä. Niinkuin esim. kynttilä saattaa ainoastaan palamalla s. o. hävittämällä runkoansa luoda ympärillensä valoa (ja lämpöä), niin ihminenkin on pakotettu ensimmäisestä hengenvedotansa viimeiseen yhtämittaa hävittämään omaa ruumistansa voidaksensa elää ja toimia. Meidän ruumiimme palaa alinomaa käyttäksemme sanaa »palaa» laveassa merkityksessä.

Palaminen ja hengittäminen. Palaminen ja hengittäminen ovat pääpiirteissään ihan yhtäläisiä ilmiöitä. Ne ovat molemmat happeutumista — aineiden yhtymistä ilmassa olevaan happikaastiun — ja eroavat toisistansa ainoastaan nopeuden puolesta, jolla ilmiö tapahtuu. Jos sama määrä jotain ainetta eri tavalla täydellisesti hapeutetaan, niin syntyneet lämpömäärät sekä happeutumistulokset ovat ihan samat, mutta lämpötilan kohoaminen on eri suuri sen mukaan, kuinka nopeasti ilmiö tapahtuu. Jos aine happeutuu joutuun, niin lyhyessä ajassa irtautunut lämpömäärä kohottaa suuresti läheisen ympäristön lämpötilaa; kuumuus on niin korkea, että se polttaa, ja ilmiötä sanotaan varsinaiseksi palamiseksi. Mitä joutuisammin jonkun aineen hapeuttaminen voidaan toimittaa, sitä korkeampi kuumuus yleensä saadaan. Happeutumisen tapahtuessa hitaasti syntyy ihan sama lämpömäärä kuin pikaisessakin ilmiössä, mutta kun lämpö syntyy pienissä erissä pitemmän ajan kuluessa, niin ennättää se säteilyn ja johdon kautta hajaantua suureksi osaksi ympäristöön, eikä lämpötila voi nousta kovin korkealle.

Eläinlämpö. Hengittäessä aineiden happeutuminen tapahtuu jokseenkin hitaasti, mutta kuitenkin eläimen lämpötila kohoaa melkoisesti, eri paljon eri eläimillä, riippuen hengityksen nopeudesta. Ihmisen ruumiin lämpö esim. pysyy vakinaisesti lähellä 37° ja poikkeaa tavallisissa olosuhteissa sängen vähän tästä arvosta, ainoastaan noin $1-1\frac{1}{2}^{\circ}$. Hevosen ruumiin lämpö on hyvin lähellä ihmisen, nimittäin $37\frac{1}{2}-38\frac{1}{2}^{\circ}$, mutta lampan on jo kokolailla korkeampi, $38-41^{\circ}$, ja linnuilla, joiden hengitys on paljon nopeampi kuin ihmisen, ruumiin lämpö nousee $41-42^{\circ}$, jopa 44° :kin muutamilla lajeilla.

Ravinnon tarve. Paitsi palamisen kautta ruumiin aineosat häviävät, joskin vähemmässä määrässä, myöskin sen takia, että ne suoranaisesti kuluvat hankauksen y. m. kautta, niinkuin esim. käynnissäolevan höyrykoneenkin eri osat. Ruumiin happeutumista taasen voidaan verrata höyrykoneen pesässä tapahtuvaan polttoaineiden palamiseen. Palamisen ja kulumisen kautta hävinneet aineosat ovat korvattavat uusilla, että ruumis pysyisi kunnossa ja pystyisi työhön. Tästä johtuu jatkuva ravinnon tarve.

Ruumiin aineosat. Ihmisruumiissa on suuri määrä varsin erilaisia, osaksi hyvinkin monimutkaisia aineita, jotka kaikki kuitenkin voidaan jakaa viiteen suureen ryhmään: vesi, kivennäisaineet, hiilihydraatit, rasvat ja valkuaisaineet.

Vesi. Vettä on ruumiissa erittäin runsaasti, nimittäin noin $\frac{2}{3}$ koko ruumiin painosta. Siis esim. 60 kilon painoisessa ihmisessä on noin 40 kiloä vettä.

Ihmisruumiin eri osat sisältävät eri määriä vettä, rasvakudokset ainoastaan 10 %, luut 27 %, lihakset 75 %, veri, maito, mahan sulatusnesteet ja virtsa 78—99 % saakka.*)

*) Huomautettakoon tässä, että kaikkien kasvi- ja eläinkunnan tuotteiden kokoumus vaihtelee suuresti, joten mainitut numerot ovat vain likimääräiset. Niinpä ravintoaineiden kokoumukset eri lähteiden mukaan voivat melkoisesti erota toisistaan.

Vesi on yhdistys kahdesta kaasumaisesta alkuaineesta, vedystä ja hapesta.

Alkuaineet ovat aineita, joita ei millään keinoin enää voida jakaa

yksinkertaisempiin osiinsa. Tiedettä, joka tutkii alkuaineita ja niiden muutoksia, kutsutaan kemiaksi. Kemia selvittelee yleensä aineiden sisäisiä ominaisuuksia ja niissä tapahtuvia ilmiöitä. Nykyinen kemia tuntee n. 80 eri alkuainetta, joista ovat muodostuneet kaikki maapallon aineet siten, että kaksi ja useampi alkuaine on yhtynyt keskenään. Luonnossa on muutamia alkuaineita pelkkänä —

esim. happea ja typpeä ilmassa, kultaa, kivihiiltä maassa y. m. Toiset alkuaineet eivät taasen esiinny luonnossa yksinkertaisena, vaan ainoastaan yhdistyneinä toisiin.

Vedellä on sängen tärkeä merkitys ruumiin toimintaan nähden. Ainevaihdokset voivat tapahtua ainoastaan vesipitoisissa nesteissä ja ruumiin toiminta pian häiriintyy, ellei sitä ole riittävästi. Veden puutetta on paljon vaikeampi kärsiä kuin nälkää. Janon tunne kasvaa ja tulee ajan kuluessa yhä tuskallisemmaksi, nälän taasen vähitellen häipyy. Janoon kuolee jo noin 7—10 vuorokaudessa, s. o. heti kun ruumiista on poistunut noin 20 %



Ihmisruumiin vesipitoisuus. 40 kiloa vettä on 60 kilon painoisessa ihmisessä.

sen vedestä, mutta nälkää saattaa kestää 40, jopa 50:kin vuorokautta.

Vesi poistuu ihmisen ruumiista virtsassa, ulostuksissa, keuhkoista uloshengitetyssä ilmassa sekä suoranaisen haihtumisen kautta ihon pinnalta. Etenkin kovassa ruumiillisessa työssä hien muodostuminen on melkoinen. Veden hukka korvataan nauttimalla juomia, mutta myöskin jähmeissä ravintoaineissa on vettä, kuten jälkepäin huomaamme (vrt. siv. 26).

Vesi voidaan helposti poistaa lihasta, verestä y. m. aineista pitämällä näitä tarpeeksi kauvan 100 asteen lämmössä. Punnitsemalla joku määrä ainetta, kuivamalla pitemmän aikaa 100 asteen lämmössä ja punnitsemalla uudelleen voidaan määrätä eri aineiden vesipitoisuus.

Kivennäisaineet. Jos kuumennetaan kovemmin, niin aineet hiiltyvät ja palavat lopuksi kokonaan, jolloin jälle jää tuhkaa — kivennäisaineita. Tuhkaa on ruumiissa noin 5 %, siis 60 kilon painoisessa ihmisessä 3 kiloa.

Ruumiimme kivennäisaineissa on pääasiallisesti seuraavia aineita: kaliumia, natriumia, magnesiumia, rautaoksidia, fosforihappoa, rikkihappoa, kloria, piihappoa. Nämä aineet eivät tietenkään ole ruumiissamme tässä muodossa, vaan yhdistyneinä keskenään sekä muihin aineisiin. Suurin osa kivennäisaineita on luissa, jotka sisältävät pääasiallisesti kalkkifosfateja. Etenkin nuorelle, kasvavalle elimistölle on tärkeää saada tarpeeksi tätä ainetta, sillä muuten luusto ei pääse kehittymään eikä luuaine kovetu.

Rautayhdistyksiä on eritoten veressä, josta voi päätätä, että raudalla on tärkeä merkitys ruumiin toiminnassa. Vähäverisyyttä koetetaan tavallisesti poistaa tuomalla ruumiiseen rautayhdistyksiä. Luonnollisista ravintoaineista sisältävät runsaasti rautaa m. m. veri, spinati, munan keltuainen, parsia ja raavaan liha.

Kivennäisaineet myötäänsä kuluvat ja poistuvat ruumiistamme, joten on saatava uusia tilaan. Leivässä, lihassa, kasviksissa y. m. ruuissa, joita tavallisesti nau-

timme, on kylliksi kivennäisaineita. Erityisesti ruokiimme täytyy lisätä ainoastaan yhtä kivennäisainetta — keittosuolaa —, jota ei ole tarpeeksi alkuansa luonnontuotteissa, mutta joka aikojen kuluessa on käynyt ihmiselle ihan välttämättömäksi höysteeksi. Ennen aikaan ihminen on tullut toimeen suolatta, kuten vielä nytkin villit kansat.

Hiilihydratit. Hiilihydratit ovat kootut vain kolmesta alkuaineesta: hiilestä, vedystä ja hapestä. Niihin kuuluvat kaikille hyvin tutut aineet: tärkkelys, sokeri, puuaine eli selluloosa (pumpuli on miltei puhdasta selluloosaa) y. m. Ihmisruumiin hiilihydrateista mainittakoon rypäle- ja maitosokeri; edellistä on vähäinen määrä eri elimissä, jälkimäistä maidossa.

Jos hiilihydrateja nautitaan runsaammin kuin ruumis kulloinkin tarvitsee poistamaan sillä hetkellä vallitsevan puutteen, niin muuttuu ylimäärä hiilihydrateista ruumiissa rasvaksi. Hiilihydratit voivat siis ainakin osaksi korvata rasvoja. Nauttimalla runsaasti hiilihydratipitoisia aineita, kuten leipää, perunoita, puuroa, makeisia y. m. s. ruumiisemme muodostuu rasvakerros — me lihomme.

Rasvat. Rasvat sisältävät myöskin vain happea, vetyä ja hiiltä, kuten hiilihydratitkin, mutta eri määrissä. Rasvoissa on runsaasti hiiltä ja tämän vuoksi ne ovat hyviä lämmön muodostajia. Pohjoismaiden asukkaat syövätkin niitä yleensä runsaammin kuin etelämaiden, talvella enemmän kuin kesällä. Kun rasvat, kuten voi tai silava, palavat ruumiisamme, niin syntyy hiilidioksidia ja vesihöyryä. Ihan samoja alkuaineita saadaan polttamalla rasvoja ilmassakin, siis esim. kynttilän palaessa.

Rasvaa on ruumiissa vaihtelevat määrät. Rasvakudoksen tarkoituksena on olla säästövarastona niiden aikojen varalle, jolloin ruumis ei saa tarpeeksi ravintoa. Kun lihava ihminen, jolla on joltinenkin rasvakerros ihonsa alla, ei saa jostain syystä niin paljon ravintoa, kuin hänen ruumiinsa kunnossa pitoon tarvitaan, niin hupenevat ensiksi rasvakerrokset — hän laihtuu.

Valkuaisaineet. Erittäin tärkeät ruumiin toiminnalle ovat valkuuaisaineet. Niistä on rakennettu elävän solun pääaine — alkulima. Missä on yleensä elämää, siellä on myöskin varmasti valkuuaisaineita. Nimensä ne ovat saaneet munanvalkuaisesta. (Munassa on 14 % valkuuaisaineita.) Valkuaisaineiden määrä ruumiin eri aineissa suuresti vaihtelee: aivoissa 8—9 %, lihaksissa 18—19 %, veressä 20 %; koko ihmisruumiissa niitä on kaikkiaan noin 10 %, siis 60 kilon painoisessa ihmisessä 6 kiloa.

Valkuaisaineiden rakenne ei ole vielä täysin selvitetty. Tiedetään, että ne sisältävät hiiltä, happea, typpeä, vetyä sekä rikkiä. Typpipitoisuutensa takia niitä nimitetään myöskin typpiaineiksi.

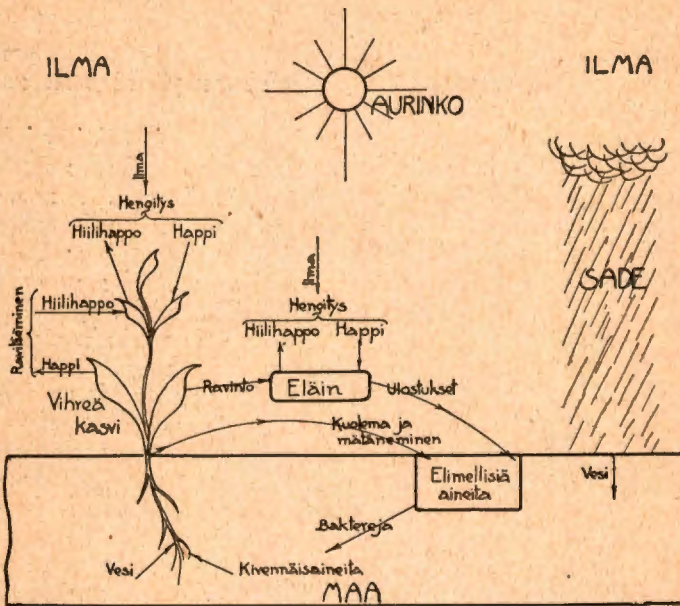
Läheisessä suhteessa valkuuaisaineisiin ovat liima-aineet, joissa on samoja alkuaineita, mutta toisissa painosuhteissa.

Aineitten kiertokulku luonnossa. Kaikkia niitä alkuaineita, joista eläinruumis on koottu, on kivennäisaineina maassa, vedessä ja ilmassa, mutta eläin ei voi kuitenkaan muuttaa niitä ruumiinsa aineiksi eikä korvata siten palamisen kautta hävinneitä osiaan. Kasvit sitä vastoin hankkivat ravintonsa noista yksinkertaisista kivennäisaineista ja rakentavat niistä monimutkaisia aineyhdistyksiä, kuten hiilihydrateja, kasvirasvoja, -öljyjä, kasvimunanvalkuuaisaineita y. m. Kasvien toiminnan kautta täten muodostuneet aineet sopivat eläimille ravinnoksi joko suoraan — kasvinsyöjät — tai välillisesti, että eläin syö kasvinsyöjiä eläimiä.

Eläinruumiissa monimutkaiset kemialliset yhdistykset *) jälleen hajaantuvat yksinkertaisemmiksi, hajaantumistulokset joutuvat jähmeinä tai nestemäisinä ulostuksina maahan tai kaasuina ilmaan, joista kasvit voivat niitä uudelleen ottaa ravinnokseen.

Lopulta, kun eläin kuolee, sen ruumis mätänee ja maatuu, valkuuaisaineet, rasvat, hiilihydratit, kaikki nämä monimutkaisesti rakennetut aineet muuttuvat yksinker-

*) Kemiallinen yhdistys syntyy, kun kaksi tai useampia alkuaineita yhtyy keskenänsä uudeksi aineeksi, joka ominaisuuksiltaan täydellisesti eroaa sitä muodostavista alkuaineista.

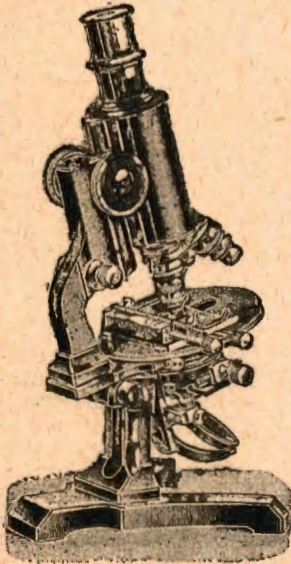


Aineen kiertokulku. Sekä kasvit että eläimet hengittäessään ottavat ilmastaa happea ja erittävät takaisin ilmaan hiilihappoa. Ravinnokseen vihreät kasvit ottavat lehdillensä ilmastaa hiilihappoa ja erittävät happea (hiilihapon hajoaminen hiileen ja happeen tapahtuu nyt paljon runsaammassa määrässä kuin kasvien hengittäessä); maasta kasvi imee juurillaan vettä ja siihen liunneita kivennäisaineita. Auringon valon vaikutuksesta vihreät kasvit valmistavat monellaisia elimellisiä aineita hiilihapon hiilestä, vedestä ja kivennäisaineista. Eläimet saavat ravintonsa kasveista suoraan tai välillisesti. Elimelliset aineet hajaantuvat eläinruumiissa ja poistuvat osaksi uloshengitetystä ilmassa, osaksi ulostuksina. Ulostukset sekä itse kasvit ja eläimet kuoltuansa joutuvat maahan, lahoavat ja mätänävät s. o. kivennäistyvät, ilman, kosteuden, pikku-olioiden (bakterien) y. m. vaikutuksesta ja muuttuvat siten kasveille ravinnoksi sopivaan muotoon.

taisiksi kivennäisyhdistyksiksi ja jäävät osaksi maahan, osaksi joutuvat ilmaan. Niistä kasvit taas rakentavat monellaisia aineita kasvaaksensa ja kehittyäksensä.

Tämmöinen kiertokulku jatkuu yhä edelleen lakkaamatta. Aine ei siis milloinkaan häviä, vaan ainoastaan muuttaa muotoansa, esiintyen toisinaan yksinkertaisena, toisinaan hyvinkin monimutkaisena.

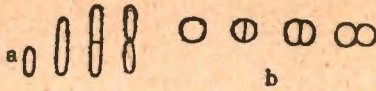
Bakterit. Bakterit ovat pienimpiä eläviä olioita, joiden suuruus mitataan millimetrin tuhannesosissa, mikroneissa, ja on tavallisesti noin parisen mikronia. Ainoastaan vahvasti (n. 1000 kertaa) suurentavilla mikroskopeilla voidaan havaita bakterit *). Ulkomuodoltaan bakterit ovat sauva- tai pallomaisia. Rakenteeltaan ne ovat



Mikroskopi.

peräti yksinkertaisia. Kunkin muodostaa vain yksi ainoa piennoinen rakkula, solu. Muutamat ovat liikkumattomia, useimmat kuitenkin pääsevät siirtymään paikasta toiseen värekarvojen avulla. Bakterit elävät harvoin yksitellen, tavallisesti lukuisissa yhteiskunnissa. Ravinnokseen ne käyttävät vettä ja elimellisiä aineita. Parhaiten ne menestyvät n. 5—50° lämpötiloissa, mutta saattavat kestää sekä ankaraa pakkasta että kovaa kuumuuttakin. Muutamat bakterit kehittyvät ainoastaan ilmassa, ilma- eli happihakuiset, toiset vain ilmatomissa paikoissa, ilma- eli happipakoiset. Bakteriolioiden lisääntyminen tapahtuu sangen yksinkertaisesti s. o. jakaantumalla

*) Mikroskopillista tutkimusta varten bakterit tavallisesti värjätään.



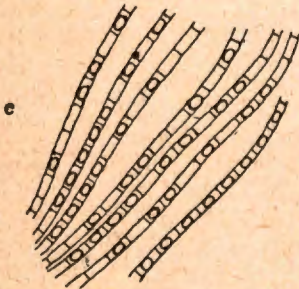
a) Sauvabakteereja ja b) pallobakteereja, jakautumistilassa.



Monivärekarvaisia bakteereja.



Yksivärekarvaisia bakteereja.



Bakteereja itiöineen: a) parveileviä sauvoja (heinäbakteereja) ennen itiömuodostusta, d) samat bakterit sillä tavoin värjättyinä, että värekarvat näkyvät, c) itiöllisiä sauvoja, b) kappale kalvoa. (Kuvissa a, c ja d on suurennus tuhat-, mutta b vain sata-kertainen.)

kahtia. Nämä kaksi bakteria jakaantuvat kumpikin kahtia, joten saadaan neljä. Jakautuminen jatkuu nopeasti edelleen, joten vuorokauden kuluessa yhdestä ainoasta bakterista saattaa syntyä miljonittain uusia. Muutamat bakterit muodostavat sisäänsä itiöitä, pieniä jyväsiä, jotka ovat sangen vastustuskykyisiä ja joista sopivissa olosuhteissa kehittyy bakterioita.

Bakterioita on runsaasti kaikkialla: maassa, vedessä, ilmassa. Muutamat niistä ovat vahingollisia aiheuttaen tauteja, kuten esim. tuberkelibakteri (keuhkotaudin synnyttäjä), tyfusbakteri (lavantaudin synnyttäjä) y. m. Toiset ovat terveydelle vaarattomia ja peräti tärkeitä aineiden kiertokulun välittäjinä ynnä lukuisissa muissa luonnon ilmiöissä.

Auringon valo kaiken elämän lähde. Kaiken tämän kiertokulun ja elämän juuri on auringon valo, sillä ainoastaan auringon valossa kasvit voivat kasvaa ja rakentaa eläimille tarpeellisia ravintoaineita. Ilman auringon valoa — pimeydessä — kasvit (lukuunottamatta loiskasveja, kuten esim. sieniä, jotka elävät toisten kasvien kustannuksella) surkastuvat ja kuolevat, olkootpa maaperä ja muut olosuhteet kuinka voimakkaat ja edulliset tahansa. Siis ilman aurinkoa ei olisi kasvielämää eikä ilman kasveja eläimiä. Aurinko on näin ollen kaiken elämän luoja maapallollamme. Me olemme sanan täydessä merkityksessä auringon lapsia.

Ruuan sulaminen. Ruoka-aineissa tapahtuu joukko muutoksia, ennenkuin ruumiimme voi ne muuttaa osaksi itsestään. Näitä ilmiöitä kutsutaan ruuan sulamiseksi. Ruoka joutuu ensiksi suuhun, jossa se pureksitaan hampailla hienoksi, mitä hienommaksi sitä parempi, sillä sitä paremmin se alasnieltynä sulaa. Suurina palasina ruoka saattaa olla vatsassa tuntikausia muuttumatta. Sylki sekaantuu myöskin paremmin hienoksi pureksittuun ruokaan ja ennättää jo jonkun verran vaikuttaa tärkkelykseen.

Lopullinen ruuansulaminen tapahtuu mahalaukussa sekä ohuessa ja paksussa suolessa. Kaikissa näissä ruuan-

sulatuselimissä on erilaisia nesteitä, joiden tärkeänä osana ovat *käyteaineet*.

Käyteaineilla tarkoitetaan aineita, jotka jo sangen pienissä erissä aiheuttavat syvälle ulottuvia muutoksia toisissa aineissa, jääden itse muuttumatta.

Niillä on sangen suuri merkitys sekä kasvien että eläinten ainevaihdoksessa. Käyteaineiden vaikutuksesta nim. muuttuvat ruuansulatuselimissä liukenemattomat tärkeetykset liukeneviksi sokerilajeiksi, liukenemattomat valkuaisaineet liukeneviksi peptoneiksi sekä liukenemattomat rasvat liukeneviksi hajoamistuloksiksi.

Ruuansulatuselimissä liukenematta jääneet aineet poistuvat peräsuolen kautta jähmeinä ulostuksina.

Ruuan imeytyminen vereen. Kun ruoka täten on sulanut ja muuttunut nestemäiseksi, niin imeytyy se vereen, johon täten tulee lakkaamatta ruumiille välttämättömiä rakennusaineita.

Ruumiin palaminen. Ruumiin palaminen tapahtuu seuraavasti: sisään hengittäessämme vedämme keuhkoihimme ilmaa, jonka happi imeytyy keuhkoja ympäröivään hienon hienoon verihiussuoniverkkoon. Veren mukana happi kulkeutuu suonina myöten kaikkiin ruumiin osiin ja hapettaa ne. Palamistulokset, kuten vesi, hiilihappo, virtsa-aine, jota syntyy valkuaisaineiden palamisesta sekä kivennäissuolat liukenevat vereen. Alkuaan puhdas punainen veri likaantuu ja tummenee sitä mukaa, kuin siihen sekoittuu palamistuloksia. Osa palamistuloksista, kuten vesi, virtsa-aine ja kivennäissuolat, kulkeutuvat munuaisiin ja poistuvat sen välityksellä virtsana ruumiista. Hiilihappo taasen irtaantuu verestä keuhkoissa ja poistuu uloshengitetyn ilman kanssa.

Elinvoima. Ruumiin palaessa syntyy lämpöä (vrt. s. 12). Monimutkaiset aineet hapettuessaan hajaantuvat yksinkertaisemmiksi ja osa kemiallista tarmoa, joka ennen piti koossa yhdistyksiä, vapautuu muuttuen lämmöksi ynnä muiksi tarmolajeiksi. Ruumiin aineiden palaminen on siis kaiken elinvoiman lähde.

Kemialliseksi tarmoksi kutsutaan sitä tarmolajia, joka

esiintyy kemiallisissa ilmiöissä. Sen vaikutuksesta alkua-aineet esim. pysyvät yhdessä, muodostaen kemiallisen yhdistyksen.

Kaikkiaan erotetaan, kuten tunnettua, viisi tarmolajia: liike- l. mekaninen tarmo, lämpö, valo, sähkö ja kemiallinen tarmo. Samoin kuin aine (vrt. s. 17) ei tarmokaan voi hävitä, vaan ainoastaan muuttua yhdestä lajista toiseen, esim. lämpö voi muuttua liiketarmoksi ja päinvastoin.

Ravintoaineiden tarmoarvo. Varsinaisia voiman synnyttäjiä eläinruumiissa ovat munanvalkuaisaineet, rasvat ja hiilihydratit. Vettä ja kivennäisaineita meidän pitää nauttia vain sen takia, että ne myötänsä poistuvat ruumiistamme, jonka vuoksi on korvattava niiden häviö, mutta ne eivät sanottavasti muutu kemiallisessa suhteessa, vaan poistuvat samallaisina kuin tulivatkin. Valkuaisaineet, rasvat ja hiilihydratit sitä vastoin jouduttuaan eläinruumiiseen suuresti muuttuvat ja poistuvat ihan erilaisina kuin olivat tullessaan. Ne ovat varsinaisia elinvoiman luojia ja siis peräti tärkeitä eläimille.

Polttamalla sopivissa laitteissa ravintoaineita voidaan määrätä, kuinka paljon lämpöä kukin niistä synnyttää. Kuta enemmän lämpöä yksi gramma jotain ainetta palaessaan tuottaa, sitä enemmän tarmoa siinä yleensä on.

Lämmön paljous mitataan lämpöyksiköissä. Lämpöyksiköllä tarkoitetaan sitä lämpömäärää, jolla 1 litra 15 asteista vettä saadaan lämpenemään yhden asteen, siis 16 asteeseen Celsiuksen (sata-asteisella) lämpömittarilla mitattuna.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että

1 gramma valkuaisaineita synnyttää	4,1	lämpöyksikköä
1 rasvoja	9,3	”
1 ” hiilihydrateja	4,1	”

Edellämainitut numerot ilmaisevat siis, että jos meillä on yksi litra vettä, jonka lämpötila on 18 astetta (tavallinen huoneenlämpö) ja sen alle sytytetään palamaan 1 gramma valkuaisaineita tai 1 gramma hiilihydrateja,

niin veden lämpö kohoaa 22,1 asteeseen saakka. Polttamalla yhden gramman rasvoja 1 litra 18 asteista vettä saadaan lämpenemään 27,3 asteeseen saakka.

Palamisessa syntyneen lämmön täytyy tällöin kuitenkin kokonaan kulua veden lämmittämiseen, jota varten palaminen on toimitettava erityisissä laitteissa, »kalorimetreissä», ettei lämpö pääse johdon, säteilyn y. m. kautta häviämään ympäristöön.

Lämmön muuttuminen liiketarmoksi. Lämpö voi muuttua toisiksi tarmolajeiksi. Lämmön muuttuminen liiketarmoksi tapahtuu esim. veturissa, jossa puun tai hiilen palamisessa syntyvä lämpö käytetään veden kuumentamiseen. Veden kiehumisen kautta muodostunut höyry johdetaan sylinteriin, jossa se työntää mäntää puoleen ja toiseen. Kun mäntä sopivalla tavalla yhdistetään veturin pyöriin, niin panee männän liikunta ne pyörimään.

Siitä, miten paljon lämpöyksiköstä syntyy mekanista eli liiketarmoa, on tehty tarkkoja mittauksia ja havaittu, että 1 lämpöyksikkö synnyttää 425 kilogrammometriä liiketarmoa, s. o. semmoisen tarmomäärän, joka voi nostaa 1 kilon 425 metrin korkeuteen tai 425 kiloa 1 metrin korkeuteen j. n. e. (Kun painoa ja korkeutta ilmaisevat luvut kerrotaan keskenänsä, niin saadaan joka tapauksessa sama tulos = 425. Tämä osoittaa, että saadut tarmomäärät ovat yhtä suuret.) 1 lämpöyksikkö vastaa siis 425 kilogrammetrin työtä.

Kun tiedämme, että yksi gramma valkuaisaineita kehittää palaessaan 4,1, yksi gramma rasvoja 9,3 ja yksi gramma hiilihydrateja 4,1 lämpöyksikköä, niin voimme helposti laskea näissä aineissa piilevän tarmomäärän kertomalla edellämainitut luvut 425:llä.

Eri aineiden tarmomäärät siis ovat:

Valkuaisaineet $4,1 \times 425 = 1742,5$ kilogrammometriä

Rasvat $9,3 \times 425 = 3952,5$ „

Hiilihydratit $4,1 \times 425 = 1742,5$ „

Kemiallisen analysin avulla on määrätty eri ravintoaineiden kokoumus ja havaittu, että esim. 1 kilossa leh-

män maitoa on 37 grammaa rasvaa, 34 grammaa valkuaisaineita sekä 49 grammaa hiilihydrateja. (Loppu on vettä ja kivennäisaineita.)

Edellisessä esitettyjen numeroiden avulla on helppo laskea, paljonko 1 kilossa maitoa on tarmoa joko lämpöyksikköinä tai kilogrammametreinä.

37 gr rasvaa	kehitt. palaessaan	$37 \times 9,3 = 344,1$	l.-yks.
34 „ valkuaisaineit.	„	$34 \times 4,1 = 139,4$	„
49 „ hiilihydrateja	„	$49 \times 4,1 = 200,9$	„

Yhteensä 684,4 l.-yks.

Jos luvun 684,4 kerromme 425:llä, niin saamme 1 kilossa maitoa olevan tarmomäärän kilogrammametreissä. Siis 1 kilossa maitoa on

$$684,4 \times 425 = 290,870 \text{ kilogrammometriä tarmoa.}$$

Toiselta puolelta on kokeiden ja laskujen avulla todettu, että työmies työskennellessään päivässä kuluttaa noin 350,000 kilogrammometriä tarmoa.

Äsken mainittujen laskelmien mukaan työmiehen tarvitsema tarmomäärä 350,000 kilogrammometriä olisi siis esim. noin 1,2 kilossa maitoa. Todellisuudessa on tämä ravintomäärä kuitenkin ihan riittämätön ja vasta noin nelikertainen ainepaljous voi tyydyttää syntyneen ravinnon tarpeen. Tämä johtuu osaksi siitä, ettei kaikki käytetty ruoka kokonaan sula, vaan pienempi tai suurempi osa poistuu ruumiista muuttumattomana ulostuksien kanssa.

Ravinnon sulavaisuus. Joku osa ravinnosta jää aina sulamatta ja poistuu tuottamatta hyötyä. Niinpä esim. maidon eri aineista sulattavat lapset seuraavat määrät: valkuaisaineista 95 $\frac{1}{2}$ %, rasvoista 97 %, hiilihydrateista 99 %. Aikuisten ruuansulatuselimet voivat vieläkin huonommin sulattaa maitoa, nim. seuraavasti: valkuaisaineista 98 $\frac{1}{2}$ %, rasvoista 95 % ja hiilihydrateista 99 %.

Yleensä ruokien sulavaisuus on (Königin mukaan) keskimäärin seuraava:

Ruoka, jossa on:	Valku- aisaineet	Rasvat	Hiili- hydratit
1) runsaasti eläinkunnan tuotteita	91 %	95 %	97 %
2) vähän eläinkunnan tuotteita	78 %	86 %	98 %
3) keskinkertaisesti eläinkunnan tuotteita	85 %	92 %	95 %

Ruumiin teho. Tärkein syy, miksi ihminen tarvitsee noin 4 kertaa niin paljon ravintoa kuin edellisessä esitettyjen laskujen mukaan pitäisi riittää, on kuitenkin siinä, ettei ruumis saata muuttaa koko ravintoaineiden tarmomäärää liiketarmoksi, vaan ainoastaan $\frac{1}{4}$ osan. Muu osa muuttuu lämmöksi. Mutta sittenkin ruumiimme on sangen täydellinen »kone». Vertaukseksi mainittakoon, että höyrykoneissa voidaan muuttaa liiketarmoksi parhaimmassa tapauksessa ainoastaan $\frac{1}{10}$ polttoaineiden tarmomäärästä. Ruumiin teho on siis noin $2\frac{1}{2}$ kertaa parempi kuin höyrykoneen.

Ainevaihdoksen suuruus. Ainevaihdoksen suuruus, se ainemäärä, mikä ruumiistamme kuluu, riippuu monesta seikasta: ilman lämpötilasta, kosteudesta, tuulista, aurion paisteesta, puvuistamme y. m. Työn laatu ja paljous niinkään vaikuttavat ainevaihdokseen: raskaassa työssä enenee varsinkin valkuaisaineiden ja rasvan kulutus. Pysyäkseenä hyvissä voimissa ruumis tarvitsee vähintään sen verran ravintoaineita kuin se kuluttaakin, mutta kasvamiseksensa vielä paljon enemmän.

Huomautettakoon vielä tässä erityisesti, että me emme voi elää pitempää aikaa vain yksinomaan valkuaisaineella tai rasvalla, hiilihydratilla, vedellä tai kivennäisaineilla, vaan että me ehdottomasti tarvitsemme kaikkia näitä viittä ravintoainetta yhtäaikaan ruumiimme jatkuvaksi hyvinvoinniksi. Kun jotain näistä aineista puuttuu, niin ruumiimme kärsii ja surkastuu.

Vettä ihmisruumiista poistuu vuorokaudessa 2—3 litraa — kuumina aikoina enemmän kuin kylminä, työssä niinkään enemmän kuin levossa. Vesi poistuu uloshengityksessä ilmassa, hikenä ja virtsanä. Veden kulutus kor-

TAULU I.

Ravintoaineiden kokumus.						
	Vettä	Rasvaa	Typpiaineita	Hilsihydra- teja *)	Kiven- näisai- neita	Puusyitä
Lehmän maito .	87,30	3,70	3,40	4,90	0,70	—
Kerma	67,61	23,80	4,12	3,92	0,55	—
Voi	13,75	83,13	1,00	0,20	1,90	—
Emment. juusto	34,38	29,75	29,49	1,46	4,92	—
Voivastike	8,2	88,40	1,10	—	2,2	—
Silava (amerik.)	9,00	71,50	9,00	—	10,5	—
Naudan liha	55—66	13,5—27	16,5—19,5	—	0,5—1,0	—
Sian liha	45,2—62,2	17,7—51,2	12,7—18,5	—	0,7—1,0	—
Lampaan liha	47,5—63,0	17,5—36,5	14,5—18,5	—	0,5—1,0	—
Jänis	74,16	1,13	23,34	—	1,18	—
Peltoppy	71,96	1,43	25,26	—	1,39	—
Lohi	67,0	10,7	19,7	—	1,4	—
Silli	75,1	8,2	16,1	—	1,7	—
Ahven	79,5	0,7	18,5	—	1,2	—
Kananmuna	73,0	10,0	14,1	—	1,1	—
Ruisjauhot	12,58	1,44	9,62	73,84	1,17	1,35
Vehnäjauhot	12,58	1,50	11,60	73,30	1,02	0,92
Ohrajauhot	14,06	2,44	12,29	68,47	1,55	0,89
Kaurajauhot	9,09	6,18	13,87	67,06	2,07	1,71
Leipä(kov.ruisl.)	14,62	1,31	12,52	68,94	2,59	—
Herne (kuivattu)	12,62	1,58	27,04	51,75	3,11	3,90
Peruna	75,0	—	2,00	21,0	1,0	1,0
Nauris	92,0	0,10	1,10	5,00	0,80	1,00
Punasipuli	88,17	0,58	2,58	5,45	1,26	1,76
Valkokaali	92,13	0,05	1,67	4,44	0,65	0,83
Salaati	94,40	0,32	1,50	1,97	0,93	0,88
Pinaatti	87,14	0,70	4,12	4,23	2,72	0,39
Parsa	93,75	0,35	1,75	2,43	0,54	1,04
Sieni (tattilajit) .	90,22	0,23	1,02	6,48	0,60	0,71
Omena	84,27	—	0,40	12,83	0,42	1,38
Vadelma	85,02	—	1,36	6,76	0,49	6,37

*) Tytettämiä uuteaineita.

vataan osaksi juomilla: vedellä, kaljalla, maidolla, osaksi jähmeillä ravintoaineilla, joissa on monessakin sangen runsaasti vettä (lihassa ja kalassa 60—80 %, perunoissa 75 %, vrt. taulukkoa I).

Kivennäisaineita kuluttaa ruumiimme vuorokaudessa noin 80—85 grammaa, jotka saadaan tavallisista ravintoaineistamme, kuten leivästä, lihasta, kasviaineista y. m. (vrt. taulukkoa I). Ainoastaan keittosuolaa (natriumkloridia) täytyy erityisesti lisätä ruokiimme. Sitä kulutetaan vuorokaudessa keskimäärin 20 grammaa, vaikka jo kymmenesosa (2 grammaa) tästä riittäisi.

Valkuaisaineita kuluttaa täysikasvuinen 100—145 grammaa vuorokaudessa. Valkuaisrikkaita ravintoaineita ovat liha, juusto, kananmunat, herneet y. m. (vrt. taulukkoa I).

Rasvan kulutus vaihtelee 50—100 grammaan. Rasvaa on paljon voissa, silavassa, öljyissä, rasvaisessa lihassa y. m. (vrt. taulukkoa I).

Hiilihydratien kulutus on 400—500 grammaa. Hiilihydrateja sisältävät runsaasti sokeri (puhdasta hiilihydraattia), leipä ja yleensä jauhoruuat, herneet, perunat y. m. (vrt. taulukkoa I).

Ihminen tarvitsee siis 3—4 kiloa (s. o. noin $\frac{1}{30}$ ruumiinsa painosta) ravintoaineita vuorokaudessa korvataksensa ruumiinsa kulumisen. Tauluihin II ja III on merkitty ravinnon tarpeen suuruus.

Taulun III avulla voimme laskea, paljonko esim. 80 kilon painoinen täysikasvuinen mies tarvitsee ravintoa vuorokaudessa työssä ollessaan.

Valkuaisainetta $1,7 \times 80 = 136$ grammaa

Rasvaa $0,9 \times 80 = 72$ „

Hiilihydrateja $7,0 \times 80 = 560$ „

joiden tarmomäärä on yhteensä $45 \times 80 = 3600$ lämpöyksikköä. Yllämainitusta ravinnosta hän kuitenkin saattaa sulattaa ainoastaan seuraavat määrät:

Valkuaisainetta $1,5 \times 80 = 120$ grammaa

Rasvaa $0,8 \times 80 = 64$ „

Hiilihydrateja $6,7 \times 80 = 536$ „ joiden yh-

teinen tarmomäärä on $42 \times 80 = 3360$ lämpöyksikköä.

TAULU II.

Ravintoaineiden vuorokautinen tarve.
(Königin mukaan)

	Koko ravintomäärä				Sulatettu ravintomäärä			
	Valkuais- ainetta grammaa	Rasvaa grammaa	Hilihyd- rateja grammaa	Tarmomäärä lämpöyks.	Valkuais- ainetta grammaa	Rasvaa grammaa	Hilihyd- rateja grammaa	Tarmomäärä lämpöyks.
Lapset 1 1/2 vuoden vanhoiksi	20—36	30—45	60—90	616—952	19—38	29—43	59—89	598—920
" 2—4 " "	48	45	150	1250	46	43	147	1210
" 6—8 " "	60	41	220	1542	57	38	206	1493
" 16—18 " "	75	50	300	2027	70	47	294	1951
Täysikasv. miesp. levossa	100	50	400	2548	85	46	380	2359
" " työssä	120	60	500	3138	102	55	475	2904
" " rask. työssä	145	100	450	3431	123	92	428	3174
" naisp. "	95	45	400	2565	81	42	380	2292
Vanhukset miesp.	100	68	350	2516	90	64	332	2358
" naisp.	80	50	250	1892	72	47	247	1773

TAULU III.

Ravintoaineiden vuorokautinen tarveruumiin kilopainoa kohti.
(Königin mukaan)

	Koko ravintomäärä				Sulat. ravintomäärä			
	Valkuaisainetta gr.	Rasvaa gr.	Hiilihydra- teja gr.	Tarmomäärä lämpöyks.	Valkuaisainetta gr.	Rasvaa gr.	Hiilihydra- teja gr.	Tarmomäärä lämpöyks.
Laps. 1—2 vuod. vanh.	2,8	5,6	9,8	103	2,7	5,3	9,4	100
„ 3—4 „ „	3,8	3,0	9,8	84	3,3	2,9	9,7	81
„ 6—8 „ „	2,7	1,8	10,0	70	2,4	1,7	9,6	67
„ 16—18 „ „	1,8	1,4	6,0	46	1,8	1,3	5,7	43
Täysikasv. levossa	1,4	0,7	5,7	36	1,2	0,8	5,4	33
„ työssä	1,7	0,9	7,0	45	1,5	0,8	6,7	42
„ rask. työssä	2,0	1,4	1,4	49	1,7	1,3	6,2	45
Vanhukset	1,4	0,9	5,0	36	1,3	0,8	4,8	33

Siis 16 grammaa (136—120) valkuaisainetta, 8 grammaa (72—64) rasvaa ja 24 grammaa (560—536) hiilihydraateja jää sulamatta sulatuselimien epätäydellisyyden vuoksi ja menee hukkaan. Hukkaan menneiden ravintoaineiden tarmomäärä yhteensä on $3600 - 3360 = 240$ lämpöyksikköä.

1 vuoden ikäisen ja 8 kilon painoisen lapsen tarvitsema ravintomäärä saadaan samalla tavalla:

Valkuaisainetta $2,8 \times 8 = 22,4$ grammaa

Rasvaa $5,5 \times 8 = 44,0$ „

Hiilihydraateja $9,5 \times 8 = 76,0$ „

joiden tarmomäärä on $103 \times 8 = 824$ lämpöyksikköä.

Yllämainitusta ravinnosta tulee kuitenkin sulatetuksi vain seuraavat määrät:

Valkuaisainetta $2,7 \times 8 = 21,6$ grammaa

Rasvaa $5,3 \times 8 = 42,4$ „

Hiilihydraateja $9,4 \times 8 = 75,2$ „

joiden tarmomäärä on $100 \times 8 = 800$ lämpöyksikköä.

Ravinnon hukka on siis: $22,4 - 21,6 = 0,8$ grammaa valkuaisainetta, $44,0 - 42,4 = 1,6$ grammaa rasvaa, sekä $76,0 - 75,2 = 0,8$ grammaa hiilihydrateja, vastaten tarmomäärältänsä $824 - 800 = 24$ lämpöyksikköä.

80 kilon painoinen täysikasvuinen ei tarvitse 10 kertaa, vaan ainoastaan noin 4 kertaa ($8600 : 824$) enemmän ravintoa kuin 8 kilon painoinen lapsi.

Verratessamme yleensä eri ikävuosina tarvittavia ravintomääriä, mikä parhaiten selviää tarmomäärän sarakkeesta (taulu III), huomaamme, että 1—2 vuoden ikäinen lapsi tarvitsee enemmän kuin kaksi kertaa ($103 : 45$) niin paljon ravintoa kuin täysikasvuinen jokaista kiloa ruumiinsa painoa kohti. Tämä tietenkin johtuu siitä, että lapsi kuluttaa paljon ravintoa kasvaaksensa ja kehittyäkseen eikä yksinomaan ruumiinsa ylläpitoon tasapainotilassa kuten täysikasvuinen.

Edelleen taulusta III huomaamme, että suhteellisesti suurin on ravinnon tarve 1—2 vuoden vanhana, kun tällöin on nähtävästi suurin ruumiin kehitysikin. Vuosi vuodelta kehityksen edistyessä ja lähetessä loppuaan täysikasvuuden saavuttua ravinnon tarvekin yhä vähenee.

Vuotuinen ruuan kulutus. Vuosittainen ruokatavarain kulutus henkilöä kohti *) on laskettu seuraavan suuruisiksi:

250—275	kg	viljaa
150—200	„	perunoita
30—40	„	palkokasveja
180—350	l	maitoa
15—30	kg	rasvaa
50—60	„	lihaa.

Ravintoaineiden ravitsevaisuus ja hinta. Ruokatavaroita arvosteltaessa on tärkeä verrata niiden ravitsevaisuutta hintaansa nähden. Tätä varten pitää tietää, paljonko 1 kilo tavaraa maksaa (penneissä) ja paljonko tarmoa esim. lämpöyksiköissä mitattuna se sisältää. Kun jaetaan jälkimmäinen luku edellisellä ja ker-

*) Raskaan työn tekijä.

TAULU IV.

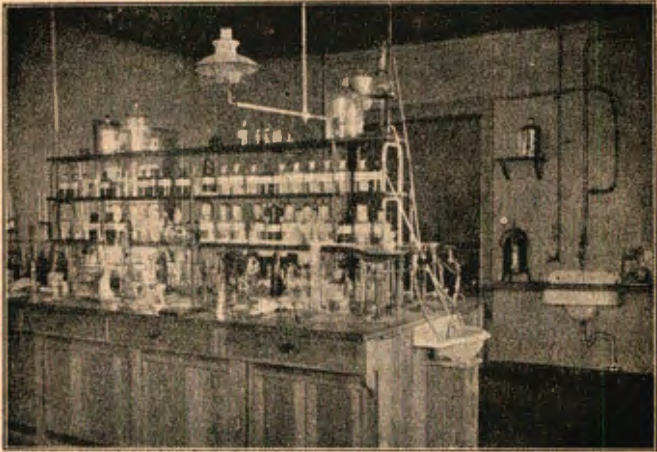
Ruokatavarain ravintoarvo.

Yhdellä markalla saatu ravintomäärä lämpöyksiköissä, kilon hinta penneissä sekä ravinto-arvo lämpöyksiköissä 1 kiloa kohti.

	1 markalla saadaan läm- pöyksikköä	1 kilon hinta penneissä	1 kilon ra- vintomäärä lämpöyksi- köissä
Ruisjauhot	7102	45	3196
Vehnäjauhot	3696	88	3253
Kirnumaito	3475	12	417
Kuorittu maito	3408	12	409
Kova ruisleipä	3326	95	3160
Pehmeä „	3139	170	2197
Kaurasuurimot	3100	10	3410
Separoitu maito	3092	112	373
Herneet	2258	20	2710
Kuorimaton maito	2240	30	672
Perunat	2213	240	885
Sokeri	1909	105	3915
Graham vehnäleipä	1807	415	2078
Voi	1793	100	7614
Vehnäleipä- (ranskan-).....	1580	160	2528
Kerma	1436	70	2441
Tuore silakka	999	390	899
Naudan liha, rasvainen	815	175	3257
Tuore muikku	600	25	750
Kinkku	439	1001	4387
Tuore sianliha	398	1000	3979
Hunaja	316	1000	3164
Tuore hauki	242	250	606
Lohi	153	950	1453

rotaan sadalla, niin saadaan luku, joka osoittaa, kuinka monta lämpöyksikköä tarmoa erilaisina ruokatavaroina voidaan ostaa 1 markalla. Taulussa IV ensimmäinen sarakke osoittaa juuri yhdellä markalla saatua tarmomäärää alussa vuotta 1917 vallitsevien hintojen mukaan, jotka kuitenkin suuresti eroavat säännöllisten aikain hinnoista ja vaihtelevat kovin äkisti ja jyrkästi. Taulusta IV huomaamme, että ruisjauhot olivat kaikkein huokeimmat ja että niitä ostettaessa saadaan markalla lähes kaksin-

kertainen tarmomäärä vehnäjauhoihin verrattuna. Suhteellisesti huokeita olivat niinkään kirnu-, kuorittu ja separoitu maito sekä ruisleipä, kova ja pehmeä. Kalliita olivat sianliha, hunaja, hauki ja lohi.



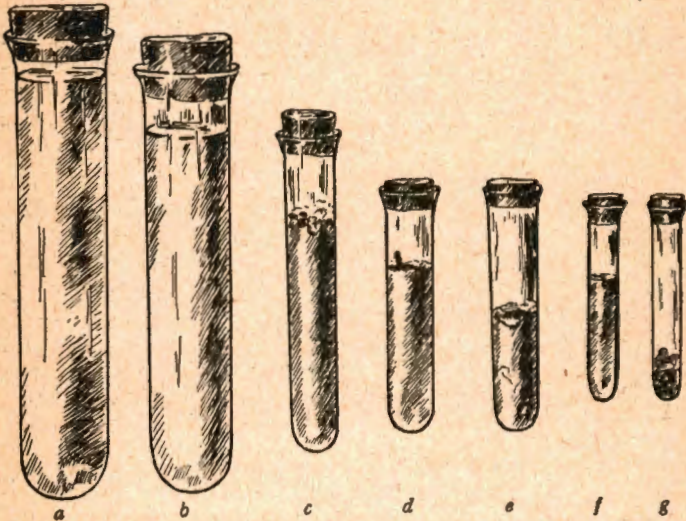
Elintarpeiden tarkastuslaitos.

Ruokajärjestys. Ruuan pitää olla vaihtelevaa. Samaa ruokaa, vaikka se olisi kuinkakin hyvää, ei saata ihan aina syödä. Kun esim. rottia on pitemmän aikaa ruokittu yksinomaan keitetyllä lihalla, niin ovat ne lopuksi lakanneet kokonaan syömästä ja kuolleet mieluummin nälkään, kuin syöneet aina yhtä ja samaa.

Maito.

Maito on kaikkein tärkeimpiä ravintoaineitamme. Elämänsä ensi aikoina ihminen voi pysyä voimissa ja kehittyä nauttimalla yksinomaan maitoa, sillä siinä on kaikkia niitä ravintoaineita, joita ruumis tarvitsee: valkuaisaineita, rasvaa, hiilihydrattia, kivennäisaineita ja vettä.

Maidon kokoumus. Kuten kaikkien luonnontuotteiden, niin maidonkin ominaisuudet ja kokoumus suuresti vaihtelevat, riippuen lehmien rodusta, yksilöstä, iästä, ruokinnasta, poikimisajasta y.m., vieläpä lypsämises-täkin. Iltamaito on esim. tavallisesti rasvaisempaa kuin aamumaito, jos lypsäminen toimitetaan ainoastaan kaksi

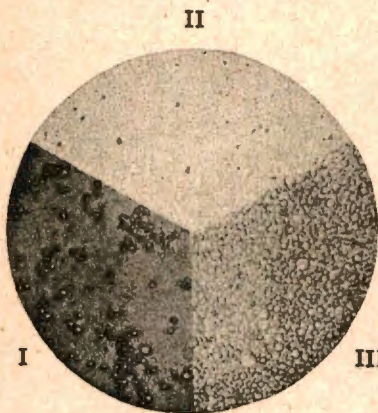


Maidon kokoumus. a) 97 kuutiосenttiä maitoa, paino 100 grammaa; b) vettä 87,8 grammaa; c) jähmeitä aineita 12,7 grammaa; d) valkuaisaineita 3,4 grammaa; e) maitosokeria 4,9 grammaa; f) rasvaa 3,7 grammaa; g) kivennäisaineita 0,7 grammaa.

kertaa vuorokaudessa. Yleensä useampaan kertaan lypsämällä saadaan päivän mittaan enemmän ja rasvaisempaa maitoa kuin harvoin lypsetessä.

Valkuaisaineet (proteinit) ovat pääasiallisesti kahta lajia: juustoaine eli kaseini sekä albuminit. Juustoaine ei ole maidossa liunneena, vaan vahvasti paisuneessa muodossa (valeliuoksessa), luultavasti yhtyneenä kalkkifosfatiin tai kalkkiin ja voidaan helposti erottaa maidosta joko suodattamalla poltetusta savesta tehtyjen putkien läpi tai lisäämällä juoksu-

tusmahan sisäpintaa tai laimeita happoja. Albumini ei juoksetu juoksettimesta, vaan jää heraan liuonneena juustoa valmistettaessa. Se voidaan eristää maidosta tai herasta kuumentamalla $70-75^{\circ} \text{C}$. Keitettäessä kuumuudesta juoksettunut albumini helposti kokoontuu astian pohjalle aikaansaaden maidon pohjaanpalamisen, ellei maitoa kyllin hyvin hämmennetä. Juustoainetta maidossa on $2,0-4,5 \%$ sekä albuminia $0,2-1,3 \%$.



Maito mikroskopissa. I. Kokomaito: rasvapalloisia runsaasti. II. Kermottu maito: pieniä rasvapalloisia hyvin vähän ja harvassa. III. Kerma: rasvapalloisia paljon ja tiheässä.

maultaan vähemmän makeaa kuin tavallinen sokeri. Maitoa keitettäessä sekin helposti aiheuttaa, niinkuin albuminikin, pohjaanpalamisen. Maidosta voidaan eristää maitosokeri siten, että ensin juoksettamalla saostetaan juustoaaine, sitten kuumentamalla laimeitten happojen kanssa albuminit, jolloin liuokseen lopuksi jäävät maitosokeri ja kivennäisaineet. Haihuttamalla täten saatu liuos kuiville saadaan maitosokeri kiteisenä aineena, jossa on hieman epäpuhtauksia — maidon kivennäisaineita. Maitosokeria on maidossa $3,0-6,6 \%$.

Rasva on myöskin maidossa vain näennäisesti liuonneessa tilassa pienen pieninä pisaroina (emulsiona). Maitorasva ei ole yhtenäistä ainetta, vaan siinä on monta eri rasvalajia, osaksi jähmeitä, osaksi nestemäisiä. Kesävoissa on tavallisesti enemmän nestemäisiä rasvoja kuin talvi-voissa, jonka vuoksi se onkin pehmeämpää. Rasvaa on $2,0-8 \%$.

Hiilihydrateista on ainoastaan maitosokeria, joka on siinä kokonaan liuonneena. Maitosokeri on jähmeää ainetta,

Kivennäisaineista on fosforihappoa, kalkkia, kalia, klorideja, natronia, magnesiumia ja rautaa. Kivennäisainemäärä vaihtelee 0,6—1,0 %.

Maidossa on vielä pieni määrä muita aineita, kuten kaasuja: hiilihappoa, typpeä, happea; väri- ja höyστεaineita ynnä suuri määrä pikkuolioita — bakteereita.

Eri eläinten maito. Eri eläinten maidossa ilmenevät kokoumuksen eroavaisuudet käyvät selville seuraavasta taulusta:

Maidon aineet	Lehmä	Kili	Tamma	Nainen
Vettä %	87,3	86,9	90,6	87,6
Rasvaa %	8,7	4,1	1,1	8,7
Valkuaisaineita %	8,4	8,8	2,0	2,0
Hiilihydrateja %	4,9	4,6	5,9	6,4
Kivennäisaineita (tuhkaa) %	0,7	0,6	0,4	0,3

Maidon saanti. Maitoa lypsetessä ja käsiteltäessä on noudatettava mitä suurinta huolta ja puhtautta; ainoastaan siten voidaan saada kunnollista maitoa. Navetta ja lehmät ovat pidettävät siistinä. Utareet ovat lypsämiseen ryhdyttäessä tarkoin pestävät ja sitä ennen tietysti lypsäjän kädet.

Juuri lypsetty lämmin maito on noin 35° C. Se helposti pilaantuu, jos sen annetaan lämpimänä seistä ja jäähtyä vähitellen pitemmän ajan kuluessa. Jos tahdotaan saada hyvin säilyvää maitoa, niin on se heti lypsämisen jälkeen nopeaan jäähdytettävä. Tähän tarkoitukseen käytetään erilaisia jäähdyttäjiä.

Maidon aiheuttamat taudit. Maidosta saattaa johtua monelaisia terveydellisiä epäkohtia. Niinpä muutamat eläintaudit voivat siirtyä ihmisiin, jonka



Lypsäminen.

vuoksi ainoastaan täysin terveen karjan maito soveltuu ravinnoksi. Turpa- ja sorkkatautisten lehmien maito on esim. ainakin toisinaan synnyttänyt häiriöitä sitä nauttineiden ruuansulatuksessa sekä kuumetta ja rakkomuodostuksia suuhun, huulille, nenään, oksennusta y. m. Samaten nystyrätautikin, joka on paikoin sangen yleinen karjassa, saattanee mahdollisesti saastuttaa ihmisenkin. Ravinnoksi ei myöskään kelpaa maito lehmistä, jotka sairastavat seuraavia tauteja: utaretulehdusta, karjaruttoja, pernaruttoa.) Vesikauhuisten koirien puremien lehmien ja kilien maito on niinkään terveydelle vahingollinen.



Maitolikkaa mikroskopissa.

Mutta taudin ituja saattaa päästä maitoon sairaista lypsäjistäkin. Useassa tapauksessa onkin varmuudella todettu, että lavantauti, kurkkumätä, tulirokko ja kolera ovat lavealle levinneet saastutetun maidon välityksellä. Sairaita ihmisiä on siis ehdottomasti kiellättävä hoitamasta karjaa ja käsittelemästä maitoa.

Likainen maito. Likainen maito on jo sinänsä hylättävä, sillä se on ilettävää. Sitä paitsi

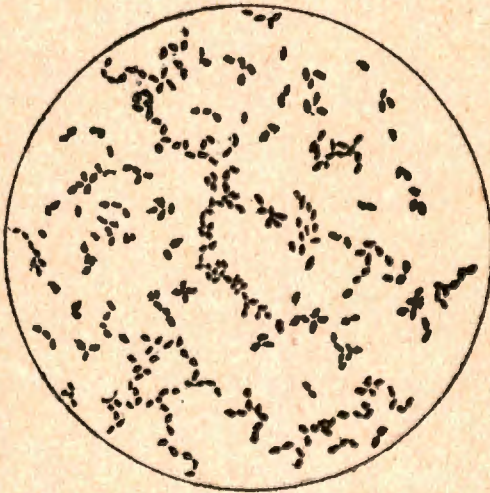
on lian kanssa helposti saattanut kulkeutua maitoon taudin ituja ja maito on täten voinut tulla suorastaan terveydelle vaaralliseksi. Joka tapauksessa likaisuus osoittaa suurinta huolimattomuutta maidon käsittelyssä.

Pesuvesi. Väliin on todettu, että maito on saastunut vedestä, jolla on pesty lehmäin utareita, lypsyastioita y. m. Saastutettu vesi saattaa monella tavalla tuottaa suurta turmiota terveydelle, kuten myöhemmin tarkemmin mainitaan. (Katso vesi).

Maidon muuttuminen säilytettäessä. Seistessään maito jonkun ajan kuluttua muuttuu ominaisuuksiltaan ja kokoumukseltaan, kylmässä säilytettäessä hitaammin kuin lämpimässä; puhdas maito pysyy niinkään pitemmän

aikaa muuttumatta kuin likainen. Syynä näihin ilmiöihin ovat pikkuoliot — bakterit, joista toiset ovat ihan vaarattomia, jopa sangen hyödyllisiäkin, mutta toiset saattavat tuottaa paljonkin vahinkoa.

Bakteripitoisuus. Terveiden lehmien synnyttämässä maidossa ei ole lainkaan bakteereita, mutta lypsettäessä, toimitettakoon se kuinka huolellisesti tahansa, pääsee



Maitohappobakteereita.

aina utareista, lypsäjän käsistä, ilmasta y. m. tulemaan bakteereita. Niitä on erittäin paljon alkulypsyssä.

Maitohappobakteerit. Vaarattomista mainittakoon maitohappobakteerit, jotka aiheuttavat maidon happanemisen, muuttamalla tuoreen maidon sokerin maitohapoksi.

Voihappobakteerit. Pahempia ovat voihappobakteerit, jotka aikaansaavat voihappokäymisen. Tällainen maito on siinä olevan voihapon vuoksi ilettävän hajuista ja makuista eikä tietenkään kelpaa ravinnoksi, vaikkei olekaan suorastaan myrkyllistä. Etenkin pastöroidussa

maidossa (katso alempana) saattaa säilytettäessä syntyä voihippoo, sillä voihippobakteerit eivät kuole yhtä helposti kuin maitohappobakteerit.

Heinäbakteerit (kuv. siv. 19) ovat vieläkin vaarallisempia, ollen syynä pikkulasten suureen kuolevaisuuteen kesäkuukausina. Niitä on heinissä ynnä muissa rehuissa, joista ne navettatomun mukana helposti pääsevät avonaisiin tai huonosti suljettuihin maitoastioihin. Heinäbakteerien vaikutuksesta syntyy maitoon niinikään katkeran makuaisia aineita.

Värillinen maito. Toisinaan muuttuu maito säilytettäessä punaiseksi, keltaiseksi tai siniseksi. Punainen väri saattaa väliin johtua verestä, jota utareista tai jotain muuta tietä on päässyt maitoon, toisinaan ravinnosta, keltamatarasta (*Galium verum*); useammin kuitenkin maidon värjäytymisen aiheuttavat värilliset bakteerit, jotka eivät liene ehdottomasti terveydelle vahingollisia, mutta tekevät maidon joka tapauksessa epämiellyttäväksi ja ala-arvoiseksi. Näitä värillisiä bakteereja saattaa esiintyä muissakin ravintoaineissa, leivässä, lihassa y. m. Keskiajalla väliir syytettiin juutalaisia ehtoollisleipäin värjäamisestä kristittyjen lasten verellä. Syynä oli eräs bakteri (*Bacillus prodigiosus*), joka on punainen.

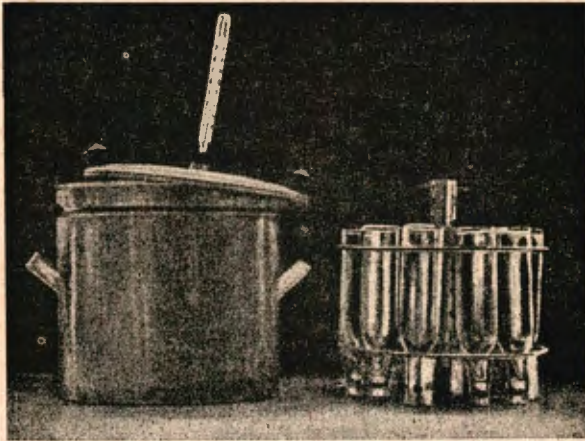
Pimeässä loistavat, etenkin kalassa ja lihassa, mutta myöskin maidossa esiintyvät fosforoivat bakteerit olkoot myöskin tässä mainitut.

Parhaiten tämänkaltaiset bakteerit voidaan hävittää huolellisella ja perusteellisella astioiden ja muiden välineiden puhdistamisella kiehuvalle vedelle.

Katkeranmakuinen maito. Paitsi bakteereita, maidon makuvikoihin saattanevat toisinaan olla syynä rehuaineet, joita karja on syönyt.

Paha haju. Maito helposti imee itseensä hajuja ympäristöstä, jonka vuoksi sitä pitää säilyttää hyvin puhtaissa suojissa ja erillään haisevista aineista. Siivottomasta, haisevasta navetasta maito saa helposti pahalle löyhkääviä kaasuja. Myöskin bakteerit saattavat olla syynä huonon hajun muodostamiseen.

Lääkkeiden ja myrkköjen joutuminen maitoon. Toisinaan on todettu, että muutamat lääkkeet, kuten kaliumjodidi, arseniki, antimoni, aloe y. m., joita on annettu sairaille lehmille, ovat joutuneet näiden maitoonkin. Jos siis lehmille on annettu lääkkeitä, niin on syytä olla varovainen maidon suhteen ja kuulustella erikoistapauksissa eläinlääkäriin neuvoa.



Talouspastöroimislaitos.

Terni- eli pihkamaito. Vähän ennen poikimista sekä heti sen jälkeen maito on toisellaista ominaisuuksiltaan kuin tavallisesti. Pihkamaidossa on erittäin runsaasti valkuaisaineita ja suhteellisesti paljon kivennäisaineita, mutta niukasti maitosokeria; rasva- ja juustoaineita on saman verta kuin tavallisessakin maidossa. Ternimaito on senvuoksi, että siinä on paljon jähmeitä aineita, paksumpaa ja sitkeämpää kuin muina aikoina lypsetty maito. Väriltään se on keltaisempaa, maultaan suolaista ja katkeraa. Keitettäessä pihkamaito juoksettuu.

Pastöroiminen ja steriloiminen. Että maito saatettaisiin pitemmän aikaa säilymään sekä samalla hävitetyksi

siinä mahdollisesti löytyvät taudinidut, kuumennetaan sitä suletuissa astioissa puolen tunnin ajan 60—70° C (pastöroiminen). Useat bakterilajit ovat kuitenkin kovin vastustuskykyisiä ja voidaan hävittää vasta monta tuntia kestäväällä kuumentamisella 100 asteeseen tai vieläkin korkeammalle. Täten saatu *steriloitu* maito säilyy kyläkin pitemmän aikaa pilaantumatta, mutta kovan lämmön vaikutuksesta se on muuttunut mauultaan ja kokoumukseltaan, eikä ole enää yhtä helposti sulavaakaan kuin raaka keittämätön maito.

Muttei edes sterilioimalla, jos se toimitetaan vain yhteen kertaan, voida aina täydellisesti hävittää kaikkia bakteereita, sillä muutamat bakterilajit muodostavat, kuten mainittiin (vrt. siv. 20), itiöitä, jotka ovat peräti vastustuskykyisiä, eivätkä kuole kiehumisasteessaan. Kun maito on jäähtynyt, itiöistä kehittyy bakteereja, jotka alkavat nopeasti lisääntyä. Vasta parina kolmena päivänä perätysten sterilioimalla voidaan saavuttaa todellinen sterilioiminen ja tuhota tämän ajan kuluessa itiöistäkin muodostuneet bakterit. Kun pastöroidulla tai steriloidulla maidolla täytetty pullo on avattu, niin ei sitä voida enään säilyttää: ulkoa tulleet bakterit sen joutuun pilaavat.

Väärennykset. Tavallisin maidon väärentäminen on veden tai kuoritun maidon lisääminen kokomaitoon. Jos vesi on puhdasta, niin tuotetaan täten ostajalle vain rahallista vahinkoa; arvokkaan maidon sijasta hän tulee hankkineeksi tietämättään runsaasti vettä, jota hänellä on ostamattakin tarpeeksi. Mutta saastutetulla vedellä jatkettu maito saattaa olla terveydellisessäkin suhteessa vaarallista, aiheuttaen sairastumisia.

Väliin maidosta poistetaan suurimmaksi osaksi kerma ja täten saatu ala-arvoinen tuote myydään arvokkaana kokomaitona.

Hapantuneeseen maitoon lisätään natriumbikarbonattia, soodaa tai liitua, jotka sitovat maitohapon ja siten ainakin osaksi peittävät happamen maun. Tietenkin vanhan maidon myyminen tuoreena on petosta. Sitä paitsi

tällä tavoin käsitellyssä maidossa voi helposti syntyä voi happokäyminen, joka lyhyessä ajassa turmelee maidon kokonaan.

Säilytys-(konservoimis-) aineet. Pilaantumisen estämiseksi sekä maitoon että muihinkin ravintoaineisiin lisätään säilytysaineita: boorihappoa, salisylihappoa, formaldehydiä, vetyperoksidia y. m. Muutamat näistä aineista voivat tosiaankin hidastuttaa bakteerien kehitystä, joka on syynä pilaantumiseen, ja edistää siis ruokatarvainten säilymistä. Lukuisilla epäpäättömällä tutkimuksilla on kuitenkin todettu, että säilytysaineet ovat terveydelle vahingollisia, varsinkin lasten herkille ruansulatuselimille, jonka vuoksi niitä ei pidä käyttää. Kaikilla ulkomaisissa valtioissa, joissa ravintoaineiden valmistus ja kauppa on järjestetty yksityiskohtaisilla lakimääräyksillä, onkin yllämainitunlaisten säilytysaineiden käyttö kielletty.

Kun meidänkin maassamme viimeaikoina on koetettu tyrkyttää säilytysaineita muka suurena ja ihan uutena tieteen ja teollisuuden saavutuksena, niin mainittakoon tässä m. m. tulokset kiertokyselystä, joka toimitettiin Amerikassa.

Yhdysvaltain maanviljelysministeriö, jonka tehtäviin kuuluu m. m. elintarpeiden valmistuksen ja kaupan valvonta, on tehnyt eteville fysiologeille, hygienikoille, lääkäreille ja terveydenhoitoviranomaisille seuraavia kiertokyselyjä:

»Ovatko säilytysaineet ja -keinot — lukuunottamatta yleisesti käytännössä olevia, jotka samalla ovat mausteita, kuten sokeri, keittosuola, alkoholi, etikka, mausteet ja savustaminen — terveydelle vahingollisia?» Vastaukseksi saatiin »ovat» 218 henkilöltä, »eivät» 83 henkilöltä, yhteensä vastausten luku oli 251.

»Saavatko ravintoaineet terveydelle vahingollisia ominaisuuksia, kun niihin lisätään säilytysaineita?» »Saavat» 222 vastausta, »eivät» 29 vastausta, yhteensä 251.

»Voidaanko terveydelle vahingollisten aineiden lisääminen laillisesti myöntää johonkin määrättyyn paljou-

teen saakka?» »Ei» 188 vastausta, »voidaan» 68 vastausta, yhteensä 251.

»Onko kemiallisten säilytysaineiden käyttö yleensä sallittava, kun ilman niitäkin ravintoaineiden täydellinen säilytys voidaan saavuttaa?» »Ei ole» 247 vastausta, »on» 12 vastausta, yhteensä 259.

Syyt, joiden vuoksi säilytysaineiden käyttöä ei voida sallia ravintoaineteollisuudessa, ovat pääasiallisesti seuraavat:

1) Säilytysaineiden on lukuisten tutkimusten ja kokeiden perusteella havaittu olevan terveydelle vahingollisia.

2) Säilytysaineet eivät voi tuhota kaikkia bakteereita, jonka vuoksi ravintoaineet voivat pilaantua, säilyttäen tuoreen ulkomuotonsa ja käyden siten peräti vaaralliseksi ja myrkylliseksi. Myöskin tautiaiheet bakteerit saattavat säilyä ja tuottaa mitä suurinta tuhoa.

3) Säilytysaineiden avulla voidaan ravintoaineita valmistaa pilaantuneistakin raaka-aineista, noudattamatta muutenkaan tarpeellista huolellisuutta ja puhtautta valmistuksessa. Kyllin tehokas valvonta viranomaisten puolelta kävisi sangen vaikeaksi ja kalliiksi ja kohottaisi tuotteiden hintaa, sillä ravintoaineteollisuutta harjoitetaan paljon pienteollisuutena, joten valvonnanalaisten paikkojen lukumäärä tulisi olemaan sangen suuri ja vaatisi tietystikin lukuisia virkailijoita.

4) Jos sallittaisiin säilytysaineiden lisääminen rajoite-
tuissa määrissä eri ravintoaineisiin, niin ajan pitkään nauttimalla erilaisia säilytysaineilla höystettyjä tuotteita ruumiiseen saattaisi keräytyä runsaat määrät antisepti-
koja*), vaikka kussakin ruoka-aineessa erikseen olisikin niitä vain vähäsen.

5) Ei olisi suuriakaan takeita, että säilytysaineiden lisäämisessä noudatettaisiin sallittuja rajoitettuja määriä. Valmistajat tavallisesti panevat säilytysaineita silmämäärältä, kuten esim. Saksassa lukuisista oikeudenkäyntijutuista on selvinnyt, joten ravintoon saattaa

*) Antiseptikat ovat yleensä mätänemistä ja käymistä estävät aineet.

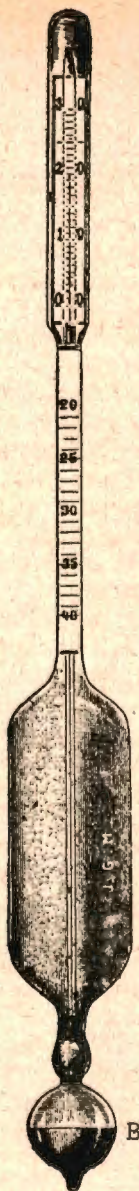
joutua jo yhdelläkin kerralla terveydelle sängen turmiolliset määrät niitä aineita.

Maidon tutkiminen. Tutkimustavoista mainittakoon tässä ainoastaan muutamia sellaisia, jotka on helppo suorittaa sekä jotka eivät vaadi monimutkaisia tutkimusvälineitä.

Ominaispaino vaihtelee yleisimmin $1,029$ — $1,033$. Se voidaan määrätä upokkaalla (uimarilla), johon tavallisesti on merkitty vain kaksi viimeistä numeroa. Upokas painuu johonkin nesteeseen sitä syvemmälle, kuta keveämpää neste on. Samassa nesteessä upokas laskeutuu sitä syvemmälle, kuta lämpimämpää neste on. Jos siis ominaispaino määrätään samassa aineessa eri lämpö määrässä, niin saadaan toisistaan poikkeavia tuloksia. Tämän vuoksi upokkaassa on tavallisesti myöskin lämpömittari ja on sovittu, että ominaispaino määrätään 15° C lämmössä. Jos maidon ominaispaino poikkeaa edellämaituista arvoista ($1,029$ — $1,033$), niin on syytä epäillä, että maito on väärennetty. Veden lisäyksestä ominaispaino nimittäin pienenee, kerman poistaminen, maidon »kuoriminen» taasen korottaa ominaispainoa.

Rasvan määrääminen taloudessa voidaan yksinkertaisesti toimittaa kermamittarilla.

Maito sekoitetaan varovasti, ettei se vaahtoaisi, ja kaadetaan korkeaan pohjalliseen lasiputkeen 0° asti ja annetaan seisoa 12—24 tuntia huoneen



Lämpömittarilla varustettu maitoupokas, alempi asteikko (20—40) osottaa ominaispainon, ylempi (30—0) lämpötilaa.

lämmössä tai, mikä on parempi, jäähdytettynä. Vuorokauden kuluessa muodostuu maidosta 12—16 astetta = 12—16 sadannetta osaa kermaa.

Pienempi kermamäärä voi johtua veden lisäyksestä tai kuorimisesta.

Likaisuudet. $\frac{1}{4}$ litraa maitoa annetaan seisoa tunnin ajan lasiastiassa, jonka ajan kuluessa puhtaaseen maitoon ei saa muodostua pohjasakkaa.

Tutkimalla mikroskopilla lähemmin likaisuuksia voidaan havaita, mitä laatua ne ovat: karvoja, rehuhiukkasia, sontajätteitä y. m. (Kts. kuvaa sivulla 86.)

Tutkimuksista yleensä. Tarkempi, ratkaiseva tutkimus on suoritettava laboratoriossa. Sen toimittamiseen tarvitaan monellaisia koneita ja kemikaliota sekä harjaantuneita ja kokeneita tarkastajia.

Homogenoitu maito. Tavallisessa maidossa koho seisoessa rasvakerros kermana pinnalle, joten maidon kokoumus muuttuu, rasvaisen kermakerroksen alle jää vähärasvainen maito. Sopivalla käsittelyllä rasva voidaan muuttaa hyvin pieniksi pisaroiksi, jotka eivät enään eristy. Tällaista maitoa sanotaan homogenoiduksi. Se ei muodosta siis enään kermaa. Maidon homogenoituminen saattanee väliin tapahtua vasten tahtoakin, kun maitoa kuljetetaan pitkiä matkoja huonoja teitä pitkin, jolloin maito joutuu kiivaaseen liikkeeseen. Maidon rasvapitoisuus on tällöin tavallisen korkea, mutta kermaa ei kuitenkaan muodostu.

Kondensoitu maito. Ulkomailla, eritoten Sveitsissä, valmistetaan n. s. kondensoitua maitoa s. o. haihduttamalla on vesi suureksi osaksi poistettu, jotenka sen lähetys rahtikustannuksiin nähden siten käy edullisemmaksi. Kondensoidun maidon kokoumus on: vettä 25 %, valkuaisaineita 12 %, rasvaa 10 %, hiilihydrateja 14 %, 2 % maitosokeria sekä 37 % ruokosokeria, jota lisätään valmistettaessa. Kondensoitu maito säilyy kauvan aikaa pastöroituna ilmatiiviisti suljetuissa läkkitioissa. Sitä käytetään siirtomaissa, laivoissa, sotaväelle y. m.

Kuivattu maito. Varovasti haihduttamalla voidaan vesi poistaa miltei kokonaan. Maitojauhelma sisältää esim. 6,08 % vettä, 23,09 % valkuaisaineita, 23,14 % rasvaa, 32,39 % maitosokeria, 5,30 % kivennäisaineita. Siitä saadaan maitoa veteen liuottamalla. Ilmattiiveissä steriloiduissa astioissa se säilyy pilaantumatta ja käytetään esim. laivoissa, löytö- ja sotaretkillä.

Keinotekoinen maito. Valmistetaanpa maitoa joskus keinotekoisestikin. Harburgissa Saksassa lähellä Hampuria on tällainen tehdas. Maidon kokoumus on seuraava: vettä 17,08 %, öljyä 48,80 %, valkuaisaineita 5,39 %, sokeria 33,61 %, kivennäisaineita 0,12 %. Tätä maitoa käytetään leivän valmistuksessa.

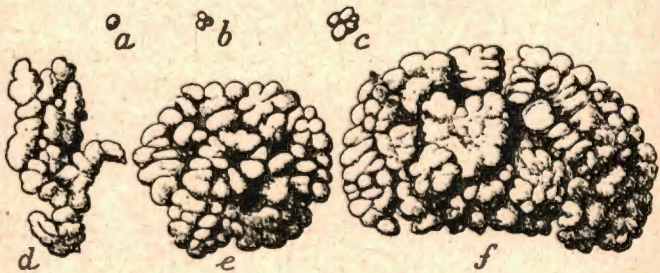
Erityiset maitolajit. Piimä. Hapantunut maito on maassamme hyvin yleinen särvin, jota valmistetaan joko siten, että maidon annetaan seisoa sinänsä ja hapantua siihen joutuneiden maitohappobaktereiden vaikutuksesta tai tavallisesti sekoitetaan »juurta», vanhaa piimää, jolloin hapantuminen tapahtuu joutuumin.

Viiliä valmistetaan yleensä samalla tavalla kuin piimäkin. Etelä- ja Länsi-Suomessa syödään kernaasti »pitkää» — venyvää, limaista, koossapysyvää, Itä-Suomessa »lyhyttä» viiliä. Näiden eri viililajien muodostuminen riippuu eri bakteereista.

Kirnumaito l. -piimä. Kirnutessa kerman rasva kerääntyy voimölkäleiksi ja jällelle jää vesiliuos — kirnumaito, jossa on vain niukasti rasvaa, mutta runsaasti munanvalkuaisaineita, maitosokeria ja -happoa, joten se on arvokas ravintoaine.

Kumys. Jo ammoisina aikoina Aasian kuljeksivat kansat ovat valmistaneet tamman ja kamelin maidosta alkoholipitoista tuotetta, jonka nimi on *kumys*. Sitä nykyäänkin käytetään etenkin keuhkotautisairaiden ravintona. Se on helposti sulavaa. Lähellä Pietaria valmistetaan tällaista maitoa eräässä lääkintälaitoksessa. Tammoja ei koskaan käytetä työhön. Kesällä lypsetään 6 kertaa, talvella vain kerta päivässä. Keskimäärin saadaan eläintä kohden 1—6 litraa maitoa vuorokaudessa.

Kumysia valmistetaan samoin kuin viiliä, tuoreeseen maitoon lisätään vähän vanhaa valmista kumysia. Lisätyssä kumysissa olevat fermentit (käyteaineet) muuttavat maitosokerin osaksi maitohapoksi; toinen osa maitosokeria maitohapon ja bakteerien vaikutuksesta rupeaa käymään, jolloin muodostuu alkoholia ja hiilihappokaasua, joka osaksi poistuu, osaksi liukenee kumysiin. Valmistus kestää 3—7 päivää. Kumysin kokoomus on seuraava: vettä 91,29 %, alkoholia 1,72 %, maitohappoa 0,87 %, maitosokeria 1,98 %; valkuaisaineita 2,27 %, rasvaa 1,46 %, tuhkaa 0,41 %, hiilihappoa 0,73 %.



Kefirjyväsiä, a, b, c, kuivattuina, d, e, f, paisuneina.

Kefir. Kefir on Kaukasiasta peräisin oleva alkoholi-pitoinen maitotuote. Sitä valmistetaan lehmän maidosta, johon lisätään kefirjyväsiä, hiivan tapaista ainetta. Kefirjyvissä on fermentejä ja bakteereita, jotka aiheuttavat maitosokerin käymisen. Kefirjyväset ovat herneen suuruisia, kellertäviä, omituisen hajuisia kovia pähkuloita.

Kefirmaidon kokoomus on: 88,86 % vettä, 0,84 % alkoholia, 0,98 % maitohappoa, 2,76 % rasvaa, 3,39 % valkuaisaineita, 2,52 % maitosokeria, 0,65 % kivennäisaineita.

Yoghurt. Yoghurt on peräisin Bulgariasta ja Turkista. Sitä valmistetaan lisäämällä valmista yoghurtia tai majanimistä käyteainetta tavalliseen maitoon. Väliin maito ennen yoghurtin lisäämistä kuumennetaan, että se tulisi sakeammaksi. *Majaa* käytetään eritoten Bulgariassa.

Se on kellertävää, hieman hapanta jauhelmaa ja lienee yksinkertaisesti kuivunutta yoghurt-maitoa. Valmis yoghurt on sakeaa, imelänhapanta ainetta. Ranskalaisen professorin Metschnikoffin mukaan sillä pitäisi olla erinomaisia ihmisikää pidentäviä ominaisuuksia. Yoghurtissa olevat bakteerit vaikuttavat muka ehkäisevästi suoliston mädätysbaktereihin siten estäen häiriöitä ruuansulatuksessa, suonien kalkkiutumista sekä luuvaloa.

Kerma.

Kerma sisältää runsaasti rasvaa ja jonkun verran maidon muita aineita. Sen kokoumus kuitenkin suuresti vaihtelee riippuen kermomistavasta. Keskimäärin kermassa on:

67,61 % vettä, 4,12 % valkuaisaineita, 23,80 % rasvaa, 8,92 % maitosokeria, 0,55 % kivennäisaineita.

Kerman nauttimiseen yhdistetyt taudintartuntamahdollisuudet ovat tietenkin pääasiallisesti samat kuin maidonkin. Yleisin värentämistapa on maidolla jatkaminen. Runsaasta jatkumisesta ylen veteläksi käynyttä kermaa tehdään joskus sakeammaksi kalkkisokeriliuoksella, tärkkelyksellä, gelatinilla y. m.

Rasva, joka on kerman arvokkain aineosa, suuresti vaihtelee kaupan pidetyssä kermassa. Tämän vuoksi olisi peräti tärkeää määrätä meilläkin alhaisin rasvaraja kaupattavalle kermalle, kuten jo onkin tehty kaikkialla ulkomailla. Amerikan Yhdysvalloissa esim. kermassa pitää olla vähintään 18 %, Sveitsissä 15 % rasvaa.

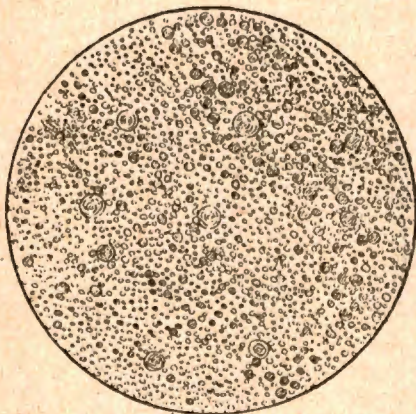


Kermamittari.

Voi.

Voi on tärkeimpiä maitotuotteita, sisältäen runsaasti sen arvokasta rasvaa. Voin valmistukseen tarvittava kerma voidaan eristää maidosta monella tavalla. Ennen vanhaan maidon annettiin seistä — parhaiten kylmässä

— vuorokauden tai pari, jonka ajan kuluessa kerma kokoontui maidon pinnalle; tarkemmin ja sangen joutuun maitorasva voidaan erottaa separatoreilla — koneilla, jotka toimivat keskipakoisvoiman avulla. Nopeasti pyöriässä astiassa maito jakaantuu kahteen osaan: keveä kerma kokoontuu lähelle akselia, jonka ympäri astia pyörii, raskaampi maito taas laidoille, mahdollisimman kauvas akselista.



Voi mikroskopissa.

Vanhan tavan mukaan käsin kuorimalla kermottuun maitoon jäi vielä helposti 1 % rasvaa (parhaassa tapauksessa $\frac{1}{2}$ %), mutta separatoreilla rasvan sijaan saatetaan poistaa niin tyyten, ettei sitä jää kuin $\frac{1}{10}$ %.

Tavallisimmin voita valmistetaan hapattetusta kermasta. Hapattamista varten kermaan lisätään hapatusainetta — kir-

nupiimää tai maitohappobaktereiden erityisissä olosuhteissa hapattamaa maitoa — ja annetaan seistä 13—18° C lämmössä päivän tai puolitoista.

Kirnuamalla käsi- tai konekirnuissa, joita kumpiakin nykyään on jo hyvin monta eri lajia, saadaan maidon pienet rasvapisarat yhtymään ja kokoontumaan suuriksi voimöhkäleiksi. Siten saadusta voista pitää erottaa vielä liika vesi ja kirnumaito. V. 1911 meidän meijereisämme saatiin keskimäärin 1 kilo voita 24,33 kilosta maitoa.

Voin kokoumus on keskimäärin seuraava: 88,13 % rasvaa, 18,75 % vettä, 1,00 % valkuaisaineita, 0,20 %

maitosokeria ja -happoa, 0,15 % maidon kivennäisaineita ja 1,75 % keittosuolaa, jota lisätään voihin valmistettaessa ja jonka määrä siis saattaa suuresti vaihdella.

Voin tuottamat tartuntavaarat. Tautibakteerit saattavat tietysti saastutetusta maidosta ja kermasta päästä voiinkin; käyttämällä voin valmistukseen pastöroitua kermaa, saadaan terveydellisessä suhteessa parhaiten tyydyttävää tuotetta, joka myöskin säilyy pilaantumatta kauan aikaa.

Voinväärennykset. Maassamme kaupassa esiintyvissä voissa on usein havaittu ihan liian runsaasti vettä, aina 50—60 % saakka. Vertaukseksi mainittakoon, että meiltä ulkomaille lähetettävässä suolatussa voissa ei saa olla yli 16 %, eikä suolaamattomassa yli 18 % vettä. Maalaisvoissa saattaa kyllä joskus olla — valmistustavasta riippuen — hieman runsaamminkin vettä ilman tahallista väärentämistarkoitusta, mutta 50—60 % vettä saadaan voihin ainoastaan taitavalla sotkemisellä.

Hinnaltaan helpomman ja laadultaan huonomman rasvan, kuten kasvivoin, talin y. m. s. sekoittaminen lehmänvoihin on tietysti julkeaa väärentämistä.

Tutkimustavat. Sulatuskoe. Sulattamalla voita voidaan saada hieman selvyyttä sen laadusta ja ominaisuuksista. Koetta varten pannaan joku määrä voita sulamaan puhtaassa lasissa noin 50—60° C lämmössä parhaiten siten, että lasi pistetään suurempaan astiaan, jossa on lämmintä vettä. Vesi, valkuaisaineet y. m. voin aineosat laskeutuvat sulatettaessa lasin pohjalle, päälle kohoutuu rasva. Jos voi on oikeaa, niin rasvakerros on ihan kirkas, kasvivoi ynnä muut keinotekoiset voilajit muodostavat taasen samean rasvakerroksen. Vertailemalla rasva- ja vesikerroksen suuruutta toisiinsa, voidaan osapuille huomata, onko voissa paljon tai vähän vettä.

Tavallisessa voissa valkuaisaineet jäävät pohjasakkaan rasvakerroksen alle, kuten jo huomautettiin, mutta jos voita on kirnuamisen jälkeen sotkettu esim. tarkoituksella sekoittaa siihen vettä, vieraita rasvoja tai muita

lisäaineita, niin kohoaa valkuaisaine nauhoina lasin pohjalta rasvakerroksien läpi sen pinnalle.

Veden määrittäminen. Tarkemmin voin vesipitoisuus voidaan määrätä pienessä alumiinimituopissa. Kokeeseen tarvitaan sitä paitsi pieni vaaka, punnukset (50 g — $\frac{1}{10}$ g saakka) sekä sprii-lamppu.



Yksinkertainen koe veden määrittämiseksi voissa. Voi on sitä ravitsevampaa, kuta vähemmän siinä on vettä. Kuvassa on vasemmanpuoleinen parempaa kuin oikeanpuoleinen.

Huolellisesti puhdistettu ja kuivattu tuoppi punnitaan $\frac{1}{10}$ gramman tarkkuudella, sitten tuoppiin punnitaan niinkään samalla tarkkuudella 20 grammaa vettä.

Tuoppia kuumennetaan sprii-lampun liekissä siksi, kunnes voista on poistunut kaikki vesi, joka huomataan siitä, että jos tuopin päällä pidetään peiliä tai kirkasta lasia, niin siihen ei enään muodostu höyryjä, voi ei enää myöskään räisky. Sitä paitsi voi alkaa ruskottua. Jos kuumentamista jatketaan kovin kauvan, niin voi osaksi palaa ja siten löydetään enemmän vettä kuin voissa todellisuudessa oli. Tuopin annetaan hyvin jäähtyä, jonka jälkeen se punnitaan uudelleen. Voituoppi on tullut nyt niin paljoa kevyemmäksi kuin on voista poistuneen veden paino. Kertomalla painovähennys viidellä saadaan voin vesipitoisuus painoprosenteissa.

Juusto.

Juusto sisältää etupäässä maidon valkuaisaineet ja kokomaidosta valmistetut rasvaiset juustot myöskin rasvan. Valkuaisaineet saadaan saostumaan joko laimeilla hapoilla esim. sekoittamalla maitoon piimää, jossa on maitohappoa, tai juoksuttimilla. Tätä jälkimmäistä on

nuorten vasikkain juoksutusmahassa ja sen valmistus ta-
pahtuu seuraavasti. Maha leikataan pieniksi palasiksi, kui-
vataan muutamia kuukausia ja uutetaan pitemmän
ajan kuluessa vedellä, jossa on litraa kohti 50 gram-
maa keittosuolaa ja 40 grammaa boorihappoa. Juoksut-
timilla valmistetut juustot ovat yleensä arvokkaampia
kuin piimäjuustot. Juoksuttamista varten maito lämmi-
tetään 3 — 85° C, jolloin siihen lisätään juoksutinta.
Valkuaisaine saostuu ja tempaa mukaansa pohjaan las-
keutuessaan rasvan ja osaksi maitosokerinkin.
Hera — maidon vesi —
siinä liuoksessa olevine
aineineen saa valua pois,
juusto survotaan ja lo-
puksi pannaan puristi-
miin.

9—14 litrasta maitoa
saadaan 1 kilo juustoa.

Kun juustot ovat olleet
muoteissa ja saaneet halu-
tun muodon, voidaan ne
käyttää ravinnoksi jo sem-
moisinaan, kuten meikä-
läiset talonpoikaisjuustot,

tai annetaan niiden usean viikon, jopa kuukausienkin ajan,
kypsyä, jolloin bakteerien, sienien ja elottomien käyte-
aineiden vaikutuksesta muodostuu juustoihin arvok-
kaita makuaineita. Juustojen kypsentyminen vaatii suurta
taitoa ja huolta, sillä muuten saattaa syntyä juustoihin
monellaisia vikoja. Juuston paisuminen on esim. seu-
rauksena kovin äkkinäisestä ja voimakkaasta kaasumu-
dostuksesta; juustossa on tällöin suuri joukko epä-
säännöllisiä isoja reikiä, sen maku on paha, ja säilytet-
täessä juusto joutuun pilaantuu. Punainen, sininen ja
musta väri saattaa johtua raudasta, jota on päässyt
juustoon joko astioista tai vedestä. Viheriä väri voi
aiheutua kuparista.



*Pyöreä kakunmuotoinen maitojuusto
Lapväärtin pitäjästä.*

Paitsi lehmän maitoa juuston valmistukseen käytetään muidenkin eläinten maitoa, meillä vuohen ja poron.

Juustolajien kokoumus:

	Vettä	Typpi- aineita	Rasvaa	Maito- sokeria	Kiven- näis- aineita
Emmetalinjuusto	84,38	29,49	29,75	1,46	4,92
Edamin „	86,64	25,68	29,03	8,54	5,11
Roquefort (lampaan juusto)	81,61	26,47	33,13	8,20	5,59

Väärennykset. Väärennykset lienevät jokseenkin harvinaisia. Toisinaan lisätään peruna- tai muita jauhoja, joiden käyttö tietysti on katsottava väärennykseksi, ellei se ole tavallista puheenalaisissa juustolajeissa. Törkeää väärentämistä on liidun, kipsin tai raskaan sälvän sekoittaminen juustoon, mutta lienee kuitenkin peräti harvinaista.

Värvääminen olisi katsottava niinkään väärennykseksi ja näin ollen kiellettävä. Sehän on ihan tarpeetonta ja saattaa ainoastaan olla apuna huonoa tavaraa valmistettaessa ja peittää juuston valmistuksessa mahdollisesti syntyneitä virheitä ja puutteellisuuksia. Tähän tarkoitukseen sopimattomien värien käyttö voi olla suorastaan terveydelle vahingollistakin. Ihme vain, että juuston värvääminen useassa maassa on sallittu.

Voin vastikkeet.

Keisari Napoleon III:n käskystä ranskalainen kemisti Mège-Mouriès kokeili eri rasvoilla löytääkseen sopivan ja helppohintaisen voin vastikkeen. Hänen yrityksensä ja kokeilujensa tuloksena oli vuonna 1872 kauppaan ilmestynyt margariini, joka ulkonäkönsä, hajunsa ja makunsa puolesta jossain määrin muistuttaa lehmän voita. Mège-Mouriès'en menettelytavan mukaan eläimellisiä rasvoja: talia, ihraa y. m. sulatetaan, jolloin siitä voidaan eroittaa sidoskudokset y. m. epäpuhtaudet. Kun puh-

distettu sula rasva jätetään seiscmaan 25°C lämmössä, niin kiteytyvät siitä rasvan jähmeät aineosat: stearini ja palmitini, jotka voidaan sitten erottaa öljymäisestä oleinista (oleomargarinista). Nestemäistä oleomargarinia käsitellään nyt kirnussa maidon kanssa ihan samalla tavalla kuin voita valmistettaessa. Saadun kirnuamistuloksen rasva on siis ainoastaan vähäisessä määrin maitorasvaa ja enimmäksi osaksi eläinrasvaa.

Mège-Mouriès'en menettelytavan mukaan eläinrasvasta valmistetun oleomargarinin kokoumus on keskimäärin: 9 % vettä, 87—88 % rasvaa, 1 % typpiaineita ja maitosokeria, 2,3 % kivennäisaineita, joista noin 2 % keittosuolaa.

Alussa margariiniin lisättiin joku määrä kasvirasvoja paremman maun saamiseksi, mutta myöhemmin ruvettiin voivastikkeita tekemään kokonaan kasvirasvoista (puuvilla, sesam-, maapähkinä-, palmunsiemen- sekä kokospähkinäöljystä), nämät kun ovat hintansa puolesta paljoa huokeampia kuin eläinrasvat.

Meillä margarinin valmistus on kielletty v. 1888 julautulla lailla, mutta siitä huolimatta kasvivoita valmistetaan maassamme suuret määrät. Lakia on tulkittu siten, että margarinilla vain ymmärretään Mège-Mouriès'en menettelytavan mukaan valmistettua oleomargarinia, joka tehdään pääasiallisesti eläinrasvoista. Kasvivoista laissa ei muka puhuta lainkaan ja on sen valmistus siis luvallista. Mutta viime aikoina on voivastikkeita ruvettu tekemään n.k. kovetetuista eläinöljyistäkin. Sopivan kemiallisen käsittelyn kautta rasvaiset öljyt voidaan muuttaa jähmeiksi aineiksi. Edellä mainitun tulkinnan mukaan voivastikkeiden valmistus olisi luvallista kasvirasvoista ja kovetetuista kasviöljyistäkin, muttei kovetetuista eläinöljyistä. Muualla margarinikäsite on paljoa laveampi kuin edellä mainitsemani meikäläinen tulkinta, joka tuntuu suurelta viisastelulta. Saksassa esim. margarinilla ymmärretään kaikkia niitä vointapaisia valmisteita, joiden rasva ei ole yksinomaan maidosta. Pohjois-Amerikan Yhdysvalloissa oleomargariniksi nimi-

tetään jokaista rasvaista ainetta, joka on valmistettu käytettäväksi samoihin tarkoituksiin kuin voikin. Selvää on joka tapauksessa, että vuoden 1888 laki peräti vanhentuneena ei kykene tyydyttämään nykyajan vaatimuksia ja olisi mitä pikemmin uusittava.

Muutamien kotimaisten *voivastikkeiden kokoumus* on seuraava:

	rasvaa	typpiaineita ja maitosokeria	kivernäis- aineita	vettä
I	88,4 %	1,10 %	2,2 %	8,3 %
II	77,9 %	8,6 %	2,0 %	16,5 %

Liha.

Kelvoton liha. Liha saattaa olla monella tavalla terveydelle vahingollista tai muuten ravinnoksi kelpaamattontona. Sikiöiden ja kehittymättömien — viikon tai parin vanhojen — eläinten liha on pidettävä iletävänä ja ravinnoksi kelpaamattomana. Samaten myöskin haiseva (tässä ei tarkoiteta pilaantumisen vuoksi haisevaa), joutukoon haju ravinnosta tai koirasten sukupuolitoiminnasta. Pitemmän aikaa kantaneiden lehmien liha on niinkään ala-arvoista. Rääkkääntyneiden ja pakon kautta tapettujen eläinten liha pilaantuu kovin joutuin ja on sen vuoksi katsottava ala-arvoiseksi. Kuolemaan saakka rääkättyjen eläinten liha saattaa olla myrkyllistäkin, sillä rääkätessä syntyy valkuaisaineista myrkyllisiä hajaantumistuloksia. Itsestään kuolleiden eläinten liha on katsottava niinkään suuressa määrässä pilaantuneeksi.

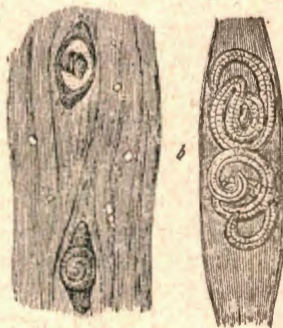
Liha tautien levittäjänä. Muutamat eläintaudit saattavat aiheuttaa sairastumisia syöjissäkin; toiset taas saastuttavat kosketuksen kautta, jonka vuoksi pitää olla erittäin varova sairaita eläimiä tapettaessa ja nyljettäessä.

Tuberkulosi, joka esiintyy ainoastaan erittäin harvoin vasikoissa, lampaissa ja hevosissa, harvoin kiloissa, kissoissa ja koirissa, mutta usein sioissa sekä erittäin usein nautakarjassa, voi siirtyä ihmisiin tätä tautia sairastaneiden eläinten lihasta, vaikka tosin tällainen tuberkulosin levenemismuoto on paljoa harvinaisempi kuin ihmisestä

ihmiseen. Pernarutto- ja räkätaudin tartuntavaara on tarjolla varsinkin teurastettaessa ja lihaa käsiteltäessä. Vesikauhuisten liha ei vaikuta saastuttavasti ruuansulatuseleimiin jouduttuaan, vaan ainoastaan vereen päästyään esim. haavan kautta. Eläinten liha, joilla on kauas kehittynyt sikopunatauti, voi olla ihmiselle vaarallinen. Turpa- ja sorkkatauti leviävät ja saastuttavat, kuten jo ennen mainittiin, maidon välityksellä. Karjaruton saastuttamien teurasten liha on kelvotonta.

Eläinloiset. Paitsi sairasten eläinten lihaa on vahingollista myöskin sellainen, jossa on eläinloisia ja sisälmysmatoja.

Trikini (*Trichina spiralis*) elää useasti rotissa, joista se pääsee helposti siirtymään sikoihin, rottien jouduttua sikojen ravinnoksi. Sian suolistoon päästyään trikinit vaeltavat lihaksiin ja peittyvät kalkkikotelolla. Jouduttuaan sianlihassa ihmisvatsaan kotelot liukenevat, trikinit vapautuvat ja alkavat kehittyä ja kasvavat noin parin millimetrin pituisiksi. Lyhyessä ajassa ne siittävät puolisentoistatuhatta elävää sikiötä, jotka ovat parikymmentä kertaa pienemmät kuin täysin kehittyneet trikinit. Syntyneet sikiöt alkavat jonkun ajan kuluttua vaelttaa lihaksiin, jonne saavuttuaan ne koteloituvat. Trikinien vaelluslihaksiin aiheuttaa ihmisissä kuumetta ja lavantautia muistuttavan sairastumiskohtauksen, joista 10 %—40 % loppuu kuolemalla. Trikinillä saastutettujen sikojen määrä on varsin erilainen eri maissa ja paikkakunnilla. Meillä Suomessa ei trikini esiinny lääkintöhallituksen entisen tärehtöörin Sieversin lausunnon mukaan ihmisissä eikä myöskään sianlihassa. Amerikasta tuoduissa siantuotteissa sen sijaan sitä on runsaasti, sillä tauti on



Trikinejä: a) koteloiissa, ylempi kotelot avattuna, b) kotelotta (suurennettu.)



Leveä heisimato.

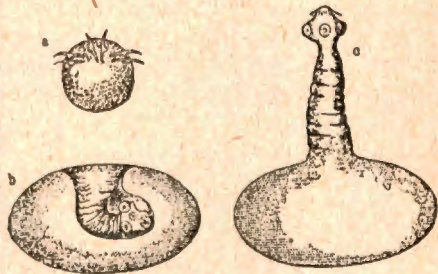
sangen yleistä Amerikan sioissa, joista 2—8 % on keskimäärin trikinien saastuttamaa. Muutamain paikoin Yhdysvalloissa tämä tauti on vieläkin yleisempää, esim. Bostonissa 10—15 %. Vertaukseksi mainittakoon että Saksassa ja Itävallassa on ainoastaan 0,014 %, ja Venäjällä 0,12 %—0,25 % trikinien saastuttamia sikoja.

Trikinit eivät kestä kuumuutta, vaan kuolevat jo 70 % C, joten lihan perusteellisella keittämällä tai paistamisella ne voidaan hävittää.

Heisimadot. Lihassa ja kalassa esiintyy myöskin rakkoja — heisimatojen nuoruusmuotoja, jotka voi havaita jo pelkin silmin. Rakossa on madon pää, joka suolistoon jouduttuaan kehittyi madoksi ja kasvattaa tuhansittain niveliä.

Meidän maassamme on kaloissa (hauessa, ahvenessa, lohessa, muikussa ja kiiskessä) useasti *leveän heisimadon* (*dibothriocephalus latus*) lihas-toukkia, jotka ihmisen suolistoon päästyään erittäin nopeasti kehittyvät ja kasvavat, saavuttaen yhdeksän metrin, vieläpä suuremmankin pituuden.

»Leveä heisimato on Suomessa levinnyt yleisenä yli koko maan. Sitä löytyy ylipäänsä vesistöjen ympärillä, varsinkin maamme itä- ja keskiosissa, Pielisjärven seutuvilla, Saimaan laajojen vesien ja niihin laskevien reittien varsilla, Päijänteen ja Näsijärven vesistöjen ympärillä.



Väkäpäisen kapean heisimadon kehitystaita: a) kuorestaan vapautunut toukka; b) rakkomato, jossa pää pistää rakon sisustaan; c) päätappi ojentuneena.

ristöillä sekä Laatokan tienoilla ja Karjalan kannaksella. Monin paikoin Savo ja Karjalaa on leveä heisimato niin yleinen, että se löytyy miltei jokaisen täysikasvuisen ihmisen tahi joka toisen ja kolmannen suolessa. M. m. kerrotaan, että eräässä Savon pitäjässä apteekki myö vuosittain 10 kiloa kamala-nimistä matolääkettä eli saman verran vuodessa kuin koko Tampereen kaupunki.» (A. Ruotsalainen, Ihmisen eläinloiset.)

Väkäsetön kapea heisimato (*Taenia saginata*) esiintyy myöskin sangen yleisesti maassamme, etenkin Etelä-Suomessa, ja on leveän heisimadon jälkeen tavallisin. Sen lihastoukka (*Cysticercus bovis*) elää naudassa.

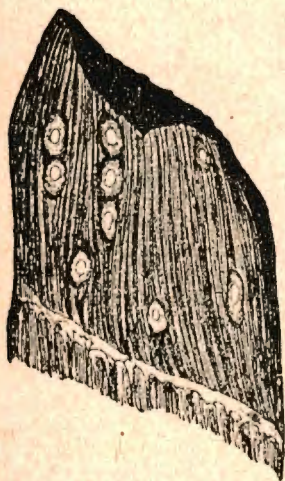
Väkäpäinen kapea heisimato (*Taenia solium*), joka on monessa maassa sangen yleinen, on meillä jokseenkin harvinainen. Sen lihastoukka (rakkomato) — *Cysticercus cellulosae* — asustaa siassa. Nauttimalla raakaa sianlihaa voi se helposti joutua ihmisiin.

Rakkomatoisia sikoja on runsaasti Venäjän Puolassa (yli 1%), Pragissa yli 3%, Bosnia-Herzegovinassa 6—7%.

Heisimatojen tuottamat sairaloiset ilmiöt ovat erilaisia ja eri voimakkaita. Väliin ne eivät tuota minkäänlaista tuntuvampaa haittaa, ei varsinkaan voimakasrakenteisissa henkilöissä. Väliin taasen terveydelliset häiriöt saattavat olla kokolailla tukalia. Yleinen heikkous, alituinen väsymys, vatsakivut y. m. voivat johtua heisimadoista.



Väkäpäisen kapean heisimadon pää.



Rakkomatoista (Taenia solium) sianlihaa.

Muut saastuntalähteet. Jos¹ lihaa pidellään huolimattomasti ja epäsiististi, niin voi siihen tulla taudin ituja] sairaista ihmisistäkin. Mutta sitäpaitsi on bakteereita, jotka saattavat olla syynä sairastumisiin. Niinpä paratyfus-niminen tauti aiheutuu esim. eräistä lihassa olevista bakteereista.

Toisinaan saa liha taikka kala säilytettäissä sellaisen ominaisuuden, että loistaa pimeässä, johon on syynä myöskin muuan bakterilaji. Loistava liha ei ole myrkyllistä, mutta se on monen mielestä kuitenkin ilettävää eikä kelpaa siis oikein nautittavaksi.

Yllämainituista seikoista hyvin huomaamme, miten tärkeätä on, että eläimien teurastaminen suoritetaan kunnallisissa teurastamoissa, joissa kokeneet ja täysin tehtävänsä pystyvät eläinlääkärit samalla tarkastavat lihan, ennenkuin se joutuu kauppaan ja ihmisten nautittavaksi.

Lihan kokumus. Liha sisältää etupäässä valkuaisaineita ja rasvaa. Sen kokumus suuresti vaihtelee eri eläinlajeilla ja samalla eläinlajillakin riippuen ruokinnasta, rodusta ynnä monesta muusta seikasta.

	Vettä	Typpiaineita	Rasvaa	Kivennäisaineita
Nauta	55—66	16,5—19,5	13,5—27	0,8—1,0
Vasikka	69—73,6	19,5—20,5	5,5—10,5	1,0—1,1
Sika	45,3—62,8	12,7—18,5	17,7—51,3	0,7—1,0
Lammas	47,5—68,0	14,5—18,5	17,5—36,5	0,8—1,0

	Vettä %	Typpiaineita	Rasvaa	Typettömiä uuteaineita	Kivennäisaineita
Jänis	74,16	23,34	1,13	0,19	1,18
Kaniini rasvainen	66,85	21,41	9,76	0,75	1,17
Kana laiha	76,22	19,72	1,42	1,27	1,37
„ rasvainen	70,06	18,49	9,34	1,20	0,91
Sorsa villi	70,82	22,65	3,11	2,33	1,09
Hanhi rasvainen	88,02	15,91	45,59	—	0,48
Peltopyy	71,96	25,26	1,43	—	1,39

Pilaantuminen. Säilytettäessä liha helposti alkaa mädätä pikkulioiden vaikutuksesta. Mätänemisen kulkuun ja tuloksiin vaikuttavat monet seikat: lämpötila, kosteus- suhteet, pikkulioiden laatu y. m. Yleensä mädätessä

valkuaisaineet hajaantuvat, synnyttäen pahalle haisevia ja myrkyllisiä aineita. Pilaantuneen lihan paha haju on parhaiten havaittavissa luiden ja rasvan läheisyydessä. Vanha liha menettää punaisen värinsä muuttuen harmahtavaksi. Useimmat pilaantuneen lihan syömisestä johtuneet myrkytykset ovat aiheutuneet muutamien happipakoisten botulinus-bakteerien toiminnasta, joista tauti on saanut nimensäkin botulismus. Liha on ulkonaisilta ominaisuuksiltaan ja maultaan ainoastaan vähemmän muuttunut, mutta syöjät kuitenkin sairastuvat: silmälihaksset, kieli, nielu ja kurkunpää lamaautuvat, silmäterä laajenee, nieleminen ja puhuminen käy vaikeaksi. Tämänlaisia tautikohtauksia johtuu usein pilaantuneen lihamakkaran ja kalan syömisestä.

Säilyttäminen. Liha saadaan pitemmän aikaa säilymään monella tavalla. Sitä varten pilaamisen aiheuttavat bakteerit ovat tuhottavat tai ainakin ehkäistävät kehityksessään.

Kylmässä säilyttäminen. Alhaisessa lämpö määrässä etenkin (alle 0°C) bakteerit eivät kylläkään kuole, mutta eivät pääse kehittymäänkään ja turmelemaan lihaa. Tähän perustuu säilyttäminen jäädytysuojissa ja kellareissa. Todistukseksi siitä, miten hyvin liha säilyy hyvin alhaisissa lämpö määrissä, mainitaan muutamissa teoksissa, että jakutit syöttävät koiriaan Lenajoen jäissä säilyneellä, tuhansia vuosia vanhalla, jo ammoisina aikoina sukupuuttoon kuolleen mammut-eläimen lihalla. Amerikalainen Wiley pitää tätä tietoa kuitenkin sangen epäiltävänä. Hän on nim. saanut tutkittavakseen lihaa, jota oli säilytetty kylmässä yli 11 vuoden. Liha oli ihan kelpaamatonta ravinnoksi. Pitämällä lihaa kylmissä suojissa voidaan sitä säilyttää pilaantumatta kauvan aikaa. Vielä paljon täydellisemmäksi ja varmemmaksi tulee säilyttäminen, jos liha jäädytetään. Jäädytettyä lihaa tuodaan suuret määrät karjarikkaista maista (Australiasta ja Argentinasta) Europaan.

Kuivaaminen. Paitsi suotuisaa lämpö määrää bakteerien kehitykselle on välttämätöntä kosteus. Lihassa on runsaasti vettä ja tämänkin vuoksi se on sinänsä san-

gen otollinen pikkuolioiden kehitykselle. On siis selvää, että kuivaamalla, poistamalla vettä ruoka-aineesta, saadaan tuote, joka ei ole enää yhtä edullinen bakteerien menestykselliselle lisääntymiselle. Kuivaaminen onkin jo peräti vanha säilytystapa. Sitä käytettiin jo muinaisessa Egyptissäkin. Meillä on pohjoisessa sangen yleistä poronlihan kuivaaminen. Hyvin tavallista on niinkään kalankin kuivaaminen.

Suolaaminen. Suolaaminen on samaten kuin kuivaaminenkin jo sangen vanha säilytysmuoto. Suola imee itseensä ruoka-aineesta kosteutta ja vaikuttaa siis osaksi samalla lailla kuin kuivaaminenkin. Mutta sitä paitsi suolalla on sinänsä bakteerien kehitystä ehkäisevä, vaikkei tappava kyky. Jos lihassa on tautiaiheisia pikkuolioita, niin ne eivät kuole suolaamisen kautta. Suolattu liha saattaa siis levittää tauteja, kuten tuorekin. Väliin suolaan lisätään pieni määrä (noin 0,50 %—1 % koko suolamäärästä) salpietaria tai hiukan sokeria, että liha säilyttäisi kauniin punaisen värinsä. Salpietari suuremmissa erissä (5 grammasta alkaen) vaikuttaa myrkyllisesti, joten sitä saa käyttää ainoastaan hyvin vähän. Suolattavaksi soveltuu hyvin sian- ja hevosenliha. Suolattu liha on maultaan ja ominaisuuksiltaan muuttunut. Pitemmän aikaa nautittuna voi se aiheuttaa sairastumista. Esim. merimiesten keskuudessa alkaa toisinaan pitkällä matkoilla raivota keripukki.

Savustaminen. Savustettaessa liha myöskin kuivuu etenkin pinnaltaan, mutta sitä paitsi se vielä desinfioituu — vapautuu bakteereista. Savussa on aineita, jotka vaikuttavat tappavasti bakteereihin. Mutta savun vaikutus rajoittuu pääasiallisesti vain lihan pintaosiin, jonka vuoksi tautiaiheet bakterit eivät tule varmasti hävitetyksi savustamisen kautta.

Savustaminen voidaan suorittaa joko kylmässä, noin 25° C lämmössä, jolloin se kestää viikon tai useampiakin viikkoja, tai kuumassa 60°—100° C lämmössä ja saadaan tällöin lopetetuksi muutamassa tunnissa.

Ilmatiiviissä astioissa säilyttäminen. Parhaiten sekä

liha että muut ruoka-aineet saadaan säilymään »säilykkeinä» (konserveina), joita valmistetaan siten, että ruoka-aineet pannaan ilmatiiviisiin astioihin ja kuumentamalla vesihöyryssä hävitetään niistä bakteerit. Kun kuumentaminen toimitetaan kyllin huolellisesti, niin saadaan hävitetyksi kaikki bakteerit. Ilmatiivis astia taasen estää bakteerien pääsyä ilmasta.

Hyvin valmistetut säilykkeet säilyvätkin rajattoman kauvan aikaa. Mutta jos astia avataan, niin silloin tietysti säilykkeet pian pilaantuvat, vaikkapa avaamisen jälkeen sulettaisiinkin taasen ilmatiiviisti, sillä lyhyenäkin aukioloaikana ilmasta on jo ennättänyt päästä pilaamisen aiheuttajia — bakteereita.

Säilykkeiden valmistus on saanut alkunsa parisilaisesta sokerileipurista Appertista, joka keksi sen vuonna 1804. Hänen menetelmänsä mukaan huolellisesti puhdistetut ruoka-aineet pannaan puhtaisiin lasiastioihin, jotka tarkasti ilmatiiviisti suljetaan ja kuumennetaan määrätyn aikaa kiehuvaan vedessä. Myöhemmin säilyketehtaat rupesivat helposti särkyvien kalliiden lasiastioiden asemesta käyttämään lakkiastioita.

Kemiallisista säilytysaineista on jo enemmän ollut puhe. Vertaa sivut 41—43.

Väärentäminen. Lihakaupassa esiintyvät väärennykset ja epäkohdat ovat monellaisia. Sairaista eläimistä saatu, pilaantumisen tai jonkun muun seikan johdosta kelvottomaksi joutunut liha myydään hyvänä. Väliin jonkun ravintona ala-arvoisen eläimen liha myydään raavaan lihana. Jos liha on suurissa kappaleissa, niin ostajan pettäminen on vaikeaa, mutta lihatuotteet, varsinkin lihamakkarat voidaan helposti väärentää, niin ettei pintapuolisella tarkastuksella voida väärinkäytöksiä havaita. Varsinkin hakattuun lihaan lisätään toisinaan sulfitia, jonka vaikutuksesta liha vanhentuneenakin säilyttää tuoreelle lihalle ominaisen kauniin punaisen värinsä. Sulfiti on epäterveellistä, kuten muutkin säilytysaineet, eikä kelpaa käytettäväksi.

Lihamakkarat. Lihamakkaroita useasti värjätään, jo-

ten huonoistakin aineksista valmistettu tuote saa hyvän ulkonäön. Kun lisätään vielä kaiken päätteeksi runsaasti pippuria ynnä muita mausteita, niin mädäntynyt makuakin voidaan ainakin osaksi peittää. Värjätty makkara vielä vanhanakin ja pilaantuneena näyttää tuoreen punaiselta ja saattaa näin ollen tuoreeksi otaksuttuna ja sellaisena syötynä aiheuttaa mitä arveluttavimpia häiriöitä ruuansulatuselimissä, jopa myrkytyksiäkin. Jauhhot ovat hinnaltansa yleensä huokeampia kuin liha, jonka vuoksi niitä väliin lisätään väärentämistarkoituksissa niin runsaasti, että tuote on pikemmin jauho- kuin lihamakkaraa. Jauhoja käyttämällä saadaan sitä paitsi vanhakin liha pysymään koossa ja voidaan käyttää lihamakkaran valmistukseen. Tästä syystä monessa maassa jauhosten lisääminen makkarioihin onkin kokonaan kielletty.

Lihauutteet. Ranskalainen kemisti Cadet vuonna 1809 neuvoi, miten lihauutetta valmistetaan. Myöhemmin etenkin saksalainen kemisti Liebig suositteli sitä ruokahalua yllyttävänä keinona. Vähitellen sitten ruvettiinkin Etelä-Amerikan valtioissa valmistamaan lihauutetta suurissa tehtaissa.

Valmistaminen tapahtuu siten, että hienoa hakattua lihaa käsitellään aluksi kylmällä vedellä, jota vähitellen kuumentetaan, kunnes se alkaa kiehua. Saadusta uutteesta poistetaan rasva y. m. suodattamalla. Suodatustulos haihdutetaan ohennetussa ilmassa pieneen kokoon. Vaikka tosin lihauutteessa on valkuaisaineita, niin ei sitä voida pitää varsinaisena ravintona, vaan on se katsottava sangen korkean hintansa vuoksi nautintoaineksi, joka vaikuttaa edullisesti ruuansulatuksen.

Seuraavasta taulusta selviää muutamien *lihauutteiden kokoomus*:

	Vettä %	Liukene- via valku- aisaineita %	Uute- aineita	Kivennäis- aineita
Liebigin lihauute	17,7	20,5	38,3	22,7
Bovril (nestemäinen)	44,4	16,9	20,3	18,3
Valentines Meat juice	59,1	6,7	22,7	11,5
Fluid meat	25,7	80,6	30,2	18,5

Lihaliemikuutiot. Lihaliemikuutioissa (Maggi y. m.) on lihauutetta, suolaa, mausteita ja rasvaa. Liuottamalla niitä kuumaan veteen saadaan joutuun ja mukavasti lihalientä. Useasti niitä kuitenkin väärennetään ja lasketaan kauppaan tavaraa, jossa ei ole esim. lihauutetta nimeksikään.



Silakanpyynnissä.

Kalat.

Edellisessä jo mainittiin, että kalasta, saattaa helposti saada lapamatoja, eritoten suolatusta. Säilytettäessä kala, kuten lihakin, helposti pilaantuu ja voi tällöin aiheuttaa vaarallisia myrkytyksiä — syynä, kuten jo ennen mainittiin, on useasti botulinus-basilli.

Muutamien kalojen m. m. hauen mäti voi saada muiden laskemisaikana myrkyllisiä ominaisuuksia, mutta sairastumistapaukset, jotka ovat aiheutuneet tällaisei mädin syömisestä, ovat sängen harvinaisia.

Kalalihan jähmeät aineosat ovat yhtä ravitsevia kuin maaeläintenkin, mutta kaloissa on suhteellisesti paljon enemmän vettä kuin esim. naudassa, sioissa y. m. Läm-

Pyölystä.



minveriset maaeläimet sisältävät keskimäärin vettä 70 % ja jähmeitä aineita 30 %, mutta kaloissa on 80 % vettä ja ainoastaan 20 % jähmeitä aineita. Siis esim. 100 ki-



Kalansavustuslaitos.



Kalansäilyketehdas.

lossa kalaa on ainoastaan 20 kiloa jähmeätä ainetta, mutta lihassa 30 kiloa. Tästä syystä kalaruokaa tarvitsee enemmän syödäkseen kuin varsinaista liharuokaa.

Elintarpeet.

Eri kalojen *kokoumus* tuoreena sekä kuivattuna, suolattuna ynnä muulla tavalla laitettuna selviää allaolevasta taulusta (%):

	Vettä	Typpiaineita	Rasvaa	Typetömiä uuteaineita	Kivennäisaineita
Lohi	67,0	19,7	10,7	—	1,4
Ankerias (joki-)	57,4	12,8	28,4	0,5	0,9
” (meri-)	71,5	18,5	9,1	—	1,0
Silli	75,1	16,1	8,5	—	1,7
Hauki	79,8	18,3	0,5	—	1,0
Turska	81,9	16,7	0,3	—	1,3
Ahven	79,5	18,5	0,7	—	1,3
Turska (kuivattu), kapaturska	16,2	81,5	0,7	—	1,5
Silli (suolattu)	46,2	18,9	16,9	1,6	16,4
Lohi (savustettu)	51,5	24,2	11,8	0,5	12,0
Silakka (savustettu)	69,5	21,1	8,5	—	1,2
Sardini (öljyssä)	58,6	25,9	11,3	0,2	9,0

Kalain tuonti Suomeen v. 1913 oli 6,004,298 markkaa ja vienti 7,402,547 markkaa.

Mäti. Mäti, »mähnä» on ravitseva ja maukas ruoka-aine. Erittäin arvossa on pidetty sampikalojen mustajyväinen mäti, kaviari, jota saadaan alisen Volgan ja Kaspien meren seutuvilla.

Kananmunat.

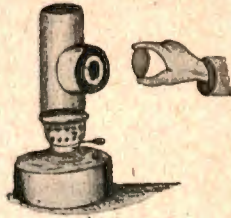
Kananmunia käytetään sängen paljon ravinnoksi. Niiden kulutus muutamissa Europan kaupungeissa on arvioitu henkilöä ja vuorokautta kohti seuraavasti: Lontoo 10 grammaa, Pariisi 18 grammaa, München 25 grammaa.

Munien *kokoumus* on seuraava (%):

	keltuainen	valkuainen	koko muna
Vettä	54,0	85,9	78,9
Valkuaisaineita	15,4	18,3	14,1
Rasvaa	28,8	—	10,9
Kivennäisaineita	1,7	0,7	1,1

Kananmuna painaa keskimäärin noin 58,0 grammaa. Tästä määrästä menee kuoren osalle 6,0 grammaa, valkuaisen 31,0 grammaa ja keltuaisen 16,0 grammaa. Jos otetaan huomioon vain munan sisällys, niin on valkuaista 62,5 % sekä keltuaista 37,5 %. Kuori on pääasiallisesti kalsium-karbonatia. Yhdessä kananmunassa on niin paljon rasvaa ja valkuaisaineita kuin 40 grammassa lihaa tai 150 kuutiosentissä maitoa.

Tutkiminen. Tuoreen munan ominaispaino on noin 1,0784—1,0942, keskimäärin 1,080. Säilytettäessä munasta haihtuu vesi ja sen sijaan tunkeutuu munakuoren ja munakalvon väliin ilmaa — ilmakammio — jonka vuoksi ominaispaino pienenee. Tähän perustuu munien tuoreuden koetteleminen 10 % keittosuolaliuoksella, jonka ominaispaino on 1,073. Tuoreet munat painuvat siinä pohjaan, vähän vanhemmat leijailevat liuoksessa ja vieläkin vanhemmat kelluvat pinnalla. Munat, jotka uiskentelevat 6 % keittosuolaliuoksessa ovat pilaantuneita (ominaispaino 1,04). Menetelmä ei ole kuitenkaan oikein käytännöllinen eikä täysin luotettava, vaan voidaan sen mukaan helposti saada vääriä tuloksia. Luotettavampi on kokemukseni perusteella kananmunien tarkastaminen valoa vasten joko kädessä tai erityisten laitteiden avulla (munapeilit). Tuoreet munat osoittautuvat yhtäläisiksi, läpikuultaviksi, vanhat sameiksi, tummiksi tai niissä



Munan tarkastus.



Tuore. muna.



Pilaantunut muna.



Siltetty ja vähän haudottu muna.

on joukko täpliä, osoittaen että munaan on kuoren läpi päässyt tunkeutumaan homesieniä, jotka ovat pilanneet munan sisällön. Kuvasta selvästi näkee, että pilaantuneen munan ilmakammio on suurempi kuin tuoreen.

Säilyttäminen. Ainoastaan puhtaita munia voidaan säilyttää. Kylmässä (0°), varsinkin jos ilman kosteus *) on sovelias, munat säilyvät 6—9 kuukautta hyvinä. Munien pilaantuminen voidaan estää niinikään päällystämällä kuori jollain sopivalla aineella, jolloin mikro-organismit eivät pääse tunkeutumaan munaan. Tähän tarkoitukseen käytetään kalkki-maitoa (kalkkia ja vettä), johon munat pannaan. Menetelmällä on kuitenkin se huono puoli, että munat saavat omituisen maun, joka osaksi voidaan poistaa pitämällä munia vuorokauden puhtaassa vedessä ennen nauttimista. Parhaimpia munien säilyttämiskeinoja on vesilasiliuos. Harjalla puhdistetut munat pannaan 10 % vesilasiliuokseen ja astia suletaan ilmatiiviisti.

Vilja.

Taudit. Vilja on samaten kuin eläinkunnankin ravintoaineet monellisille taudeille altis. Kasvavan viljan saattavat pilata useanlaiset loiset. Viljaruttosienet (ustilago ja tilletia) tuhoavat jyvät, muuttavat ne mustaksi jauhemaksi. Ruttosienien pilaamasta viljasta saadut jauhot ovat tummanvärisiä ja pahanmakuisia. Vielä vaarallisempi on torajyväsieni (*claviceps purpurea*), joka muodostaa jokseenkin isoja mustansinisiä jyvänmuotoisia pahkoja. Niissä on ergotinimistä myrkyä, ja jauhot, joissa on runsaasti torajyviä, voivat aiheuttaa kuolemankin.

Elonkorjuun aikana viljaan pääsee sekoittumaan rikkaruohon siemeniä, joista muutamat, kuten esim. auranukan (*agrostemma githago*) ja huimalusteen (*lolium temulentura*), ovat myrkyllisiä ja saattavat aiheuttaa pahoinvointia. Hyvien jauhojen saamiseksi on jyvien huolellinen puhdistaminen siis peräti tärkeää.

Puitua ja kuivattua viljaa sekä jauhoja huonosti säilytettäessä ilmestyy niihin helposti hometta, hyönteisiä,

*) Ilman kosteuden tulee olla 80 %. Vrt. myös siv. 121.

matoja; nakertajat syövät ja tärvelevät niitä ja likaa-
vat ulostuksillaan y. m.

Ruis (*secale cereale*).
Ruis on tärkein leipä-
kasvimme. Sitä viljel-
lään (pääasiallisesti syys-
viljana) noin 2½ kertaa
niin paljon kuin ohraa,
muttei sittenkään oman
maamme sato riitä tyy-
dyttämään kulutusta,
vaan paljon täytyy tuoda
kotimaassa kasvatetun
rukiin lisäksi ulkomailta.

Vuoden 1913 sato oli
3,618,429 hehtolitraa =
260,5 miljoonaa kiloa ja
tuonti samana vuonna
381,2 milj. kiloa; kulutus
kutakin asukasta kohti
oli 187,7 kiloa.

Eri viljalajien kemiallinen kokoumus näkyy seuraa-
vasta taulukosta (pros.):

	Rukiin	Veh- nän	Ohran	Kauran	Tatta- rin	Rüsin	Mais- sin
Vettä	18,37	18,37	12,95	12,81	18,27	12,08	18,32
Typpiaineita	11,19	12,03	9,68	10,25	11,41	7,71	10,18
Rasvaa	1,68	1,85	1,96	5,27	2,68	1,04	4,78
Hiilihydrateja	69,36	68,67	68,51	59,68	58,79	77,23	68,64
Puusyitä	2,16	2,31	4,40	9,97	11,44	0,62	1,68
Kivennäis- aineita	2,24	1,97	2,50	3,02	2,38	0,95	1,40

Rukiista tehdään pääasiallisesti jauhoja ja jonkun
verran maltaita, muttei suurimoita.

Vehnä (*triticum sativum*). Vehnää viljellään taval-
lisesti syysviljana maassamme sangen niukasti — vuo-
den 1913 sato oli ainoastaan 58,186 hehtolitraa = 4,5



Viljataudit: 1. ruttosieni — ustila-
go ja, 2. torajyväsieni rukiin täh-
kässä, 3. ruttosieni tilletia vehnän
tähkässä.

milj. kiloa, mutta sen kulutus on silti runsas, nim. 63,3 kiloa asukasta kohti. Vuosina 1906—1910 tuotiin keskimäärin 150,5 milj. kiloa, v. 1918 tuonti oli 199,5 kiloa.

Vehnää jauhetaan suuret määrät jauhoiksi, mutta sitä käytetään myös suurimoina (kokonais- eli helmi-suurimoina). Meikäläiset mannaryynit ovat niinkään vehnää.

Ohra (*hordeum vulgare*). Ohraa viljellään hyvin korkealla pohjoisessa, jossa eivät muut viljalajit enään



Vientiviljaa Itä-Siperiassa.

menesty laisinkaan tai huonosti. Vaasan tienoilla on kolmas osa korjatusta viljasadosta ohraa, Oulun tienoilla puolet ja Lapinmaassa kolme neljättä osaa. Vieläpä Inarinkin rannoilla, jossa kylvön ja elonkorjuun väliä on ainoastaan 10 viikkoa, ohra ennättää kypsyä (Elfving). Ohra onkin suomalaisten vanhimpia viljelyskasveja. Etenkin pohjoisessa ohraa viljellään leipäkasvina, eteläisemmissä seuduissa taasen maltaiden valmistusta varten.

Vuonna 1918 maassamme korjattiin 1,724,611 hehtolitraa = 103,5 milj. kiloa ohraa. Tuonti oli vähäinen = 12,3 milj. kiloa; kulutus noin 28,1 kiloa asukasta kohti.

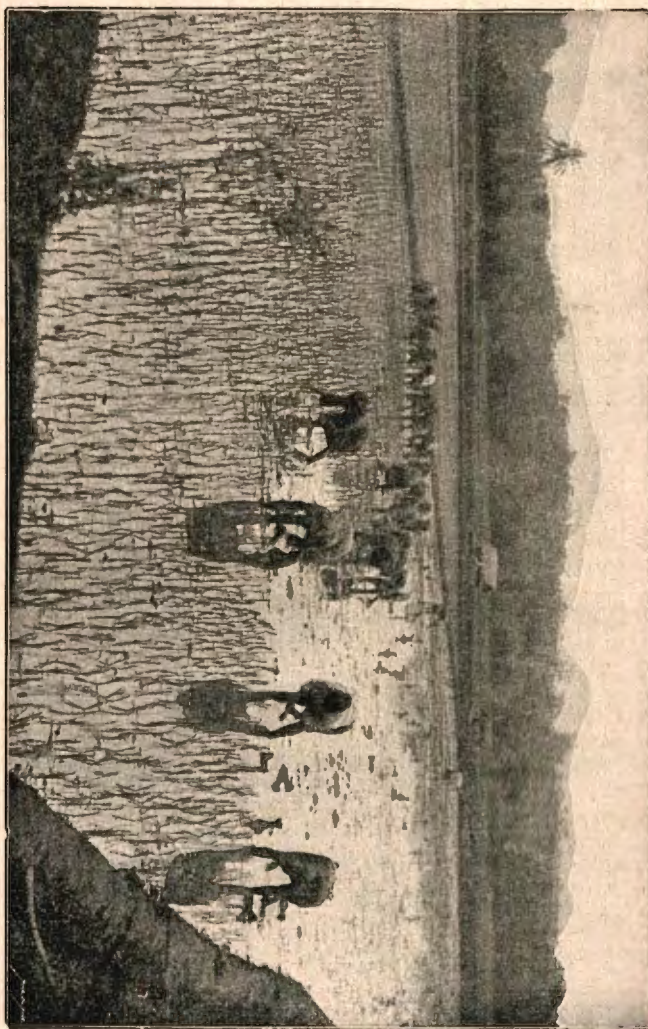
Ohraa käytetään jauhoina, kokonais- ja survottuina suurimoina sekä sängen suuret määrät maltaiden valmistukseen.

Ohrajauhoista tehty leipä ei ota oikein kohotaksensa, sillä niistä puuttuu glutenia — kellertävänharmaata typpipitoista sitkeää ainetta.



Pellon muokkaaminen riisiviljelystä varten.

Kaura (avena sativa). Kaikkein eniten Suomessa viljellään kauraa. Vuonna 1913 sen sato oli 7,759,711 hehtolitraa = 388,0 milj. kiloa ja teki enemmän kuin kaikkien muiden viljalajien sato yhteensä, joka oli 5,669,164 hehtolitraa. (Vuonna 1913 saatiin yhteensä korsiviljaa 13,428,875 hehtolitraa.) Kauran kulutus 1913 oli 105,0 kiloa asukasta kohti.

Riisin istutus.

Paitsi hevosen ruokana kauraa on paljon ruvettu käytämään myöskin meidän maassamme ihmisravintona. Siinä on runsaammin kuin muissa viljalajeissa rasvaa.

Käytetään jauhoina (hienot avena-jauhot, joista tehdään pikkuleivoksia, velliä) sekä myös suurimoina.

Tattari (*polygonum fagopyrum*). Tattaria viljellään ainoastaan vähäisen maassamme, etupäässä Itä-Suomessa.

Käytetään jauhoina, koko- ja survottuina suurimoina.

Riisi (*oryza sativa*). Riisi on suurimmalle osalle maapallomme asukkaita tärkein ja kaikkein eniten käytetty viljalaji. Se kasvaa 1 ja $1\frac{1}{2}$ metrin korkuisena suurilehtisenä kasvina (lehtien suuruus 30—35 cm) kuuman ilmanalan maissa soissa ja rämeissä.

Riisijauhoista, jotka ovat erittäin hienoja, tehdään tärkkelystä, puderia y. m. Ravinnoksi käytetään suurimoita. Pilaantuneen riisin syömisestä aiheutuu Japanissa Beriberi- eli Kak-ke-taudin nimellä tunnettu kulkutauti.

Maissi (*zea mais*). Maissi on sangen suuri kasvi, saavuttaen viidenkin metrin korkeuden, korren paksuuden vaihdellessa 1—6 senttiin. Sen tähkä, joka on lieriön muotoinen ja sangen isoa kokoa, poimitaan usein puolikypsine jyvineen (eritoten muutamien lajien jyvissä on runsaasti sokeria — 6—8 %) ja syödään jyviä paljon sinänsäkin.

Maissista valmistetaan maizena-jauhoja, joista tehdään pieniä leipiä (cakes), ja puuroa, tärkkelystä sekä myös suurimoita. Meillä maissin käyttö on sangen vähäinen.

Itse kasvia tapaa maassamme ainoastaan koristekasvina.

Maissin pilaantuessa syntyy myrkyllisiä hajaantumistuloksia, jotka aiheuttavat pellagra-nimisen taudin.

Jauhot.

Jauhojen kokoumus (%):

	Vettä	Typpi- aineita	Rasvaa	Hilhihyd- rateja	Puusyitä	Kivennäis- aineita
Ruisjauhot	12,58	9,62	1,44	78,84	1,35	1,17
Vehnäjauhot (hienot)	12,63	10,68	1,13	74,69	0,30	0,52
„ (karkeat)	12,58	11,60	1,59	78,39	0,92	1,02
Ohrajauhot	14,06	12,29	2,44	68,47	0,89	1,85
Kaurajauhot	9,09	18,87	6,18	67,06	1,71	2,07
Maissijauhot	12,99	9,62	8,14	71,70	1,41	1,14

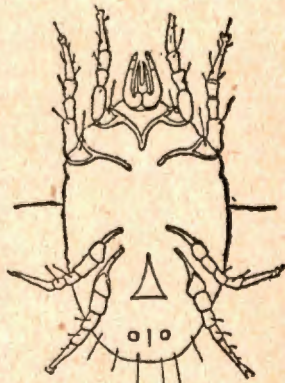
Huonosti puhdistetusta viljasta jauhoihin saattaa päästä rikkaruohon siemeniä, joista muutamat ovat myrkyllisiä, kuten jo ennen mainittiin.

Jauho-täi l. punkki (*tyroglyphus farinae*) ilmestyy helposti kosteaan jauhoon, varsinkin jos säilytys-suojien tuuletus laiminlyödään. Tämä hyönteinen kuluttaa jauhoja, likaa niitä ulostuksillaan ja antaa jauhoille pahan maun.

Vahingollinen on niinikään jauhopukki (*tenebrio molitor*) — kovakuoriainen, jonka toukat ovat jauhomatoja.

Jauhojen väärennykset. Pilaantumisen salaamiseksi lisätään jauhoihin joskus alunaa, kupari-tai sinkkisulfatia. Nämä aineet eivät liene hyvin pienissä määrin terveydelle vahingollisia, mutta kun täten pilaantuneet ja siis ala-arvoiset jauhot tulevat näennäisesti hyvien jauhojen kaltaisiksi, niin on edellämainittujen aineiden käyttö katsottava petokseksi.

Väliin on jauhoissa peräti runsaasti akanoja — ihmisravinnoksi kelpaamattomia jyvien kuori-



Jauhopunkki.
(Vahvasti suurennettu).

osia. Väärentämistarkoituksessa jauhoihin sekoitetaan painon lisäämiseksi kipsiä, liitua, hiekkaa tai muita kivennäisaineita, tai kalliimpiin jauhoihin pannaan sekaan huokeampia, esim. vehnäjauhoihin ruis- tai perunajauhoja.

Tutkiminen. Kivennäisaineilla väärennetyt jauhot helposti havaitaan oikeista polttamalla määrätty paino jauhoja ja punnitsemalla saatu tuhka. Oikeiden jauhojen kivennäisainemäärä vaihtelee ahtaiden rajojen välissä, joka on tarkoilleen määrätty lukuisilla tutkimuksilla, joten tavallista korkeampi tuhkamäärä osoittaa kivennäisainesten lisäämistä. Kemiallisin keinoin voidaan sen lisäksi todeta, mitä lajia lisätyt kivennäisaineet ovat.



Tärkkiä mikroskopissa: 1. vehnä, 2. ruis, 3. ohra, 4. kaura, 5. maissi, 6. peruna, 7. sagopalmu.

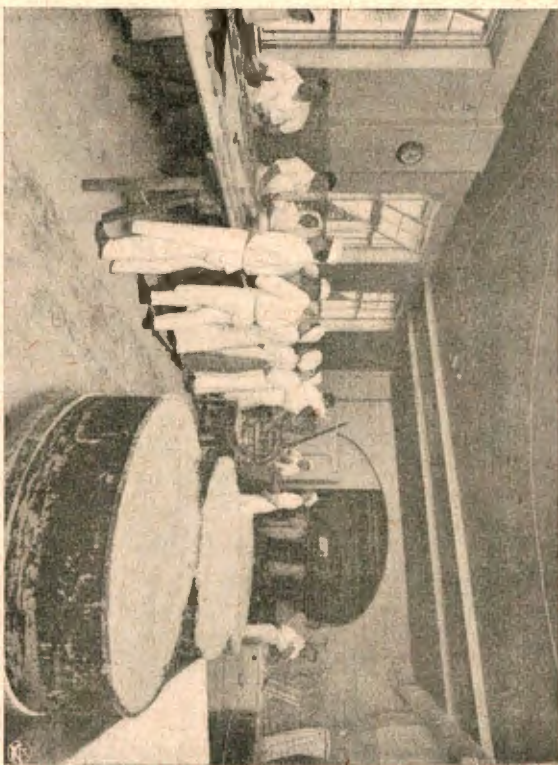
Myöskin mikroskopilla voidaan havaita kivennäisaineväärennykset. Mikroskopisesti niinkään voidaan erottaa eri jauholajit toisistaan ja saadaan selville, onko esim. vehnäjauhoihin sekoitettu joitain muita, hinnaltaan halvempia jauholajeja. Samaten voidaan huomata muut epäpuhtaudet sekä loiskasvit ja eläimet.

Jauhopunkit voidaan todeta jauhoissa myöskin seuraavalla tavalla:

Joku määrä jauhoja levitetään paperille ja jauhokasan pinta silitetään painamalla sitä lasilevyllä. Jauhojen annetaan nyt olla sinänsä pitemmän aikaa (12—24 tuntia). Jos jauhoissa on punkkeja, niin jauhojen pinta on käynyt rosoiseksi sen vuoksi, että punkit ovat tunkeutuneet jauhojen pinnalle ja kulkiessaan muodostaneet sille koloja ja kujia. Parhaiten pintaa voi tutkia suurennuslasilla.

Leipä.

Valmistus. Jauhoista, vedestä ja suolasta valmistetaan taikina, johon lisätään joko hiivaa tai juurta — vanhaa hapanta taikinaa. Sekä hiivassa että juuressa on hiiva-



Elanto — Helsinki. Leipureita työssä.

sieniä ja bakteereita, jotka muuttavat jauhojen tärke-
lyksen (hiilihydratit) ensin sokeriksi ja sitten aikaansaavat
alkoholikäymisen, jolloin sokerista muodostuu alkoholia
ja hiilihappokaasua, joka nostaa taikinan kohotessaan
ja pyrkiessään pois taikinasta. Taikina ja siitä leivottu

leipä tulee täten huokoiseksi ja on sen vuoksi helpommin pureskeltavissa, joten se myöskin paremmin sulaa.

Leipäjuurta käytettäessä saadaan hapanta leipää, sillä juuressa on kehittynyt sitä pitemmän aikaa säilytettäessä

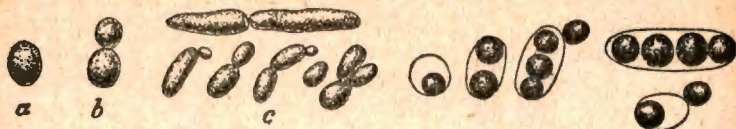


Elanto — Helsinki. Näkkileipäkone.

maitohappokäyminen alkoholikäymisen ohessa. Maitohappokäyminen siirtyy myöskin leipään, johon muodostuu hapanta maitohappoa.

Hiiva synnyttää pääasiallisesti alkoholikäymisen, joten leipään ei tule huomattavammin hapanta makua.

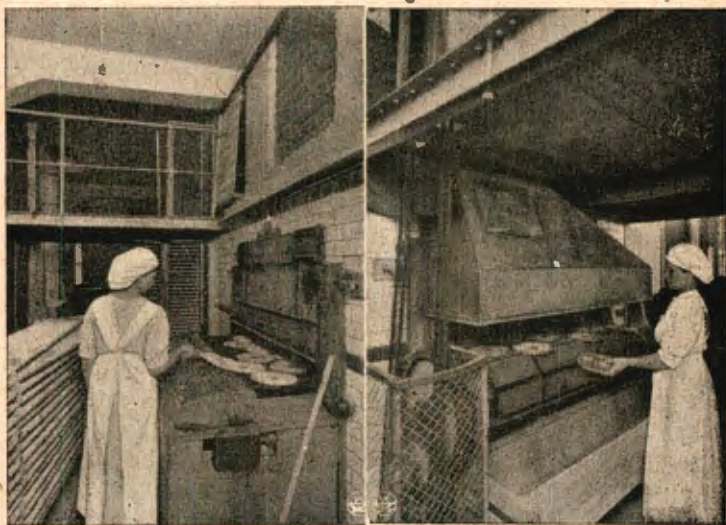
Hiiva. Hiivasienet ovat yleisimmin yksisoluisia, noin parisen kymmentä kertaa suurempia pikkuoljoita kuin



Hiiwasieniä: a) hiiwasolu ennen kuroutumista, b) kuroutuva hiiwasolu, c) erillaisia hiiwasoluja.

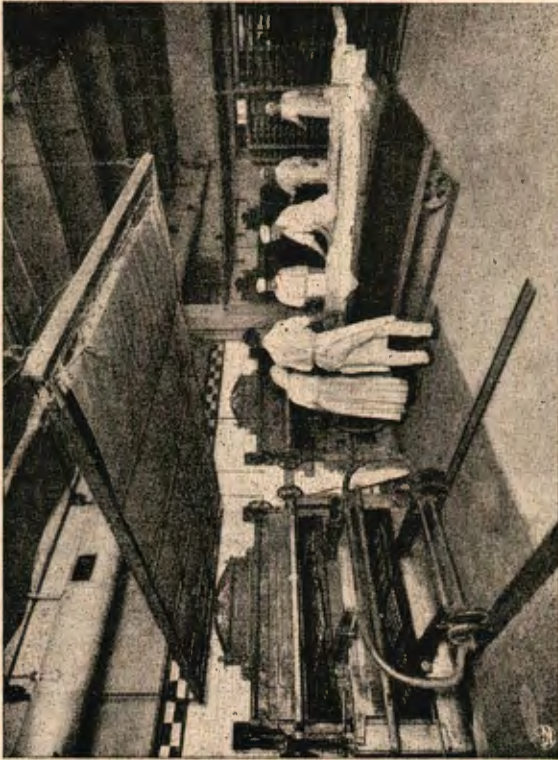
Hiiwasieniä: itiöllisiä hiiwasoluja.

bakterit. Ne lisääntyvät kuroutumalla: solun reunaan syntyy yksi tai useampi silmukka — tytärsolu, joka nopeasti kasvaa emäsolun suuruiseksi ja lisäytyy edelleen, kuroutumalla. Hiiwasienet muodostavat otollisissa olosuhteissa itiöitä.



Elanto — Helsinki. Näkkileipäuuni. Kuvassa nähdään tämän 12 metriä pitkän, liikkuvalla sälearenalla varustetun uunin molemmat päät; vasemmalla asetetaan leipiä uuniin, oikealla otetaan ne paistuneina uunista.

Hiivaa saadaan sivutuotteena viinapolttimoissa tai valmistetaan sitä erityisissä tehtaissa antamalla viljan käydä. Synnyttäessään sokerista alkoholia ja hiilihappoa hiiva samalla nopeasti lisääntyy ja kokoontuu joko käymis-



Elanto — Helsinki. Paisto-osasto.

astioiden pohjalle tai näissä olevien käyvien nesteiden pinnalle.

Leivosjauheet. Myöhemminä aikoina on ruvettu käyttämään taikinan nostattamiseen kemiallisia aineita, jotka taikinaan sekoitettuina muodostavat hiilihappokaasua.

Näiden avulla taikina saadaan nousemaan hyvin joutuun, sen sijaan kuin hiivalla nostaminen vaatii pitempää aikaa (10—24 tuntia). Käymisilmiöt eivät nimittäin voi tapahtua kovin pikaisesti.

Leivosjauheissa on tavallisesti natriumbikarbonatia sekä jotain hapanta suolaa, joka vapauttaa bikarbonatin hiilihapon, kuten hapanta kaliumtartratia, emäksistä aluminium sulfatia tai hapanta kalsiumfosfatia.

Paistaminen. Leipien paistaminen tapahtuu uunissa 170—210° C. lämmössä. 100 kilosta jauhoja saadaan noin 120—135 kiloa leipää.

Makaroni. Makaroneja valmistetaan varsin paljon Italiassa ja käytetään tähän tarkoitukseen eri vehnälajin (*triticum durum*) jauhoja. Sekä makaroneja että muitakin jauhovalmisteita väliin värjätään keltaisella värillä, joten ostajassa herätetään luulo, että valmisteissa on runsaasti kananmunia.

Palkokasvit.

Näihin kuuluvat ravintorikkaimmat kasvit, jotka sisältävät erittäin runsaasti kasvivalkuaisainetta ja hiilihydrateja sekä muutamat, näiden lisäksi, vielä suuret määrät rasvaa, kuten Itä-Intiassa kasvava soija-papu, jossa on 17 % rasvaa.

Kokumus (%):

	vetä	typpi- aineita	rasvaa	hiilihyd- rateja	puitaineita	kivennäis- aineita
Herne (viheriä)	79,93	8,87	0,49	18,30	1,63	0,78
„ (kuivattu)	12,62	27,04	1,58	51,75	8,90	3,11
Papu	68,46	7,15	0,69	20,30	1,71	1,69
Soijapapu	11,23	38,97	17,11	28,41	4,55	4,73

Peruna.

Historiaa. Peruna kasvaa villinä Etelä-Amerikassa, josta espanjalaiset ja englantilaiset merenkulkijat sen toivat jo 16. vuosisadalla Euroopan, mutta kesti kauvan ai-

kaa, ennenkuin se tuli yleisemmin viljellyksi ravintokasvina.

Suomeen peruna joutui vasta 18. vuosisadalla. Erittäinkin Asikkalan kirkkoherra Laurell paljon ja innolla puuhaili perunain viljelyksen ja ravinnoksi käyttämisen hyväksi. (Laurell vihittiin papiksi v. 1740 ja kuoli v. 1790.) Hän ei tyytynyt kehittämään perunanviljelystä ainoastaan omalla paikkakunnallaan, vaan teki tässä tarkoituksessa laveita matkoja ympäri maamme antaen neuvoja, miten perunoita on istutettava ja miten niistä on valmistettava maukasta ravitsevaa ruokaa. Julkaisipa hän teoksenkin: »*Lyhykäinen kirjoitus potatoesten eli maan päronain viljelemisestä*» (v. 1778).

Kun vuonna 1797 perustettiin Turkuun Suomen Talousseura, niin annettiin tälle vuosittain 10 vuoden kuluessa 1000 talarin määräraha perunaviljelyksen levittämiseksi.

Peruna otettiin sekä meillä että muualla hyvin vastenmielisesti ja epäilevästi vastaan ja paljon täytyi puuhata, ennenkuin tämä hyödyllinen kasvi pääsi leviämään ja vakiintumaan jokapäiväiseksi ravintoaineeksi.

Perunain kulutus maassamme on melkoinen, vuonna 1913 se oli 115,1 ja 1915 vielä suurempi, 157,5 kiloa asukasta kohti.

Taudit. Kasvatvat perunat väliin tuhoo sienilaji *Phytophthora infestans*, joka ilmestyy lehtiin, jolloin nämä käpristyvät ja kuolevat. Perunamukulat maassa eivät



Perunarutto (*Phytophthora infestans*) ruskeita laukkuja perunan lehdillä. Yläpuolella rihmainen sienien itiö.

voi kehittyä, vaan jäävät pieniksi ja mätänevät. Parhaiten tauti saadaan ehkäistyksi levittämällä perunain varsille kuparisulfatin ja kalkin seosta. Eläinloiset, home ja bakterit, saattavat niinkään tuhota perunain mukulat, joten ne saavat huonon maun ja hajun ja ovat ala-arvoisia ruokana käytettäväksi. Raat kehitymättömät perunat, vaikkeivät olekaan terveydelle vaarallisia, aiheuttavat häiriöitä ruuansulatuselimissä, ripulia y. m. eivätkä kelpaa syötäväksi. Jos perunoita säilytetään liian lämpimissä suojissa, niin alkavat ne helposti itää, jolloin niihin muodostuu solanin-nimistä myrkyä, mikä saattaa aiheuttaa vakavampiakin myrkytyksiä. Myöskin huonosti säilytetyt ja bakterioiden pilaamat perunat voivat tulla terveydelle vaarallisiksi.

Perunain kokoomus:

vettä	75	%
typpiaineita	2	%
hiilihydrateja	21	%
puuainetta	1	%
kivennäisaineita	1	%

Keittiökasvit.

Juurikkaat, kuten nauris (*brassica rapa rapifera*), lanttu (*brassica napus rapifera*), valko- ja punajuurikas (*beta cicla* ja *beta vulgaris*), porkkana (*daucus carota*), retiisi (*raphanus sativus radicola*) y. m. sisältävät runsaasti vettä, mutta ainoastaan vähän varsinaisia ravintoaineita. Kivennäisaineita niissä kylläkin on runsaasti ja sen vuoksi ne ovat tärkeitä ruuansulatuselimien toiminnalle. Juurikkaita ei syödä niin paljon niiden ravitsemisuuden vuoksi, kuin makunsa tähden. Ne kiihoittavat ruokahaluamme ja ovat erittäin tervetulleena lisänä muiden ruokien ohessa.

Samaa on sanottava myöskin vihanneksista, joita nautitaan niinkään pääasiallisesti hyvän ja virkistävän makunsa vuoksi.

Keittiökasveja on suhteellisesti helppo säilyttää. Muutamamat säilyvät jo sinänsä pitkiä aikoja viileissä suoissa.

Hapattamalla ja suolaamalla voidaan säilyttää kaalia ja kurkkuja. Hyvin yleistä on myöskin veden poistaminen kuivaamalla ja puristamalla, jolloin kasveissa säilyvät hyvin kaikki muut aineet.

Erittäin suosittu on niinkään ilmatiiveissä astioissa säilyttäminen.

Pilaantuminen ja väärennykset. Keittiökasveihin voi väliin päästä lannoitusaineesta tai ihmisistä, jotka niitä taitamattomasti pitelevät, taudintuja tai muita terveydelle vahingollisia aineita. Kasvikset voivat toisinaan esiintyä kaupassa pilaantuneina, homehtuneina, tai voi niissä olla matoja, toukkia, joiden syömiä ne saattavat olla.

Muutamin paikoin vihanneksia (etenkin viheriäisiä papuja) värjätään kuparivärillä, joka on — suotta mielestämme — luvallista muutamissa maissa.

Keittiökasvien kokoumus:

	Vettä %	Kivennäis- aineita %	Typpi- aineita %	Punai- neita %	Hiljhyd- raiteja %	Rasvaa %
Punajuurikas	88,47	1,04	1,53	0,88	7,94	0,14
Porkkana	88,59	1,02	1,14	1,27	7,56	0,42
Lanttu	90,46	0,80	1,14	1,15	6,27	0,18
Retiisi	93,34	0,74	1,23	0,75	3,79	0,15
Nauris	92,00	0,80	1,10	1,00	5,00	0,10
Maa-artisokka	79,59	1,17	1,98	1,47	15,66	0,13
Piparjuuri	76,72	1,53	2,73	2,78	15,89	0,35
Punasipuli	88,17	1,26	2,58	1,76	5,65	0,58
Salatisipuli	70,18	0,54	2,68	0,81	25,67	0,12
Valkokaali	92,13	0,65	1,87	0,83	4,44	0,08
Ruusukæli	86,26	1,29	4,14	1,66	6,29	0,38
Kukkakaali	93,04	0,90	2,22	1,07	2,60	0,17
Salati	94,40	0,93	1,50	0,88	1,97	0,32
Spinati	87,14	2,73	4,12	0,99	4,23	0,79
Sparsa	93,75	0,54	1,79	1,04	2,63	0,35

Kasvis-säilykkeet (ilmatiiveissa astioissa) toisinaan pääsevät pilaantumaan, kun bakteerit eivät ole kuolleetkaan höyryssä kuumennettaessa. Säilykkeet alkavat käydä, saaden happamen tai muuten epämiellyttävän maun. Samalla muodostuu runsaasti kaasuja, jonka vuoksi lakkiastiat pullistuvat ja täten osoittavat sisällön pilaantumisen. Käymis- ja pilaantumistulokset saattavat olla peräti vaarallisia, jopa myrkyllisiäkin, joten on ehdottomasti varottava syömästä turmeltuneita säilykkeitä. Avatut hyvät säilykkeet ovat mahdollisimman pian syötävät, sillä avoimissa astioissa säilytettäessä ne voivat helposti turmeltua. Säilykeastioiden juottamiseen käytetystä aineesta saattaa säilykkeisiin joutua lyijyä, sinkkiä ja tinaa. Näistä on vaarallisin lyijy, varsinkin sen vuoksi että se jää ruumiiseen ja siten saattaa vähitellen kootua pienistäkin kertaeristä suurempia, terveyttä vahingoittavia määriä. Ranskalainen Brouardel on todennut että $\frac{1}{1000}$ grammaa päivittäin ruumiiseen joutuneena saattaa synnyttää ajan pitkään lyijymyrkytyksen herkissä henkilöissä. Muutamat henkilöt sitä vastoin ovat hyvin vastustuskykyisiä lyijymyrkytyksen suhteen.

Sinkki ja tina ovat vaarattomampia ja lienevät harvoin syynä myrkytyksiin.

Sienet.

Sieniä poimittaessa on pidettävä huoli, ettei myrkyllisiä tule joukkoon. Jo satoja vuosia ennen Krist. synt. kreikkalainen lääkäri Hippokrates kertoo sienimyrkytyksistä (Hippokrates eli noin 460—372 e. Kr.)

Suomenkielelläkin on jo ilmestynyt useita osaksi hyvinkin huokeahintaisia sienioppaita, joihin sieniä tuntemattomien olisi turvaututtava myrkytystapauksen välttämiseksi.

Kuivattujen sienien väärennyksistä mainittakoon, että huokeampia lajeja sekoitetaan kalliimpiin ja seos myydään kalliimpana sienilajina.

Sienien kokoumus:

Sienilaji	Vettä %	Typpi- aineita	Rasvaa %	Manniti glukosia	Typetö- miä uite- aineita	Puuaineita	Kiven- näisaineita
Oikea herkkusieni (Agaricus cam- pestris)	89,70	4,88	0,20	1,11	2,46	0,83	0,82
Leppärousku (Lactarius deli- ciosus)	88,77	3,08	0,76	—	0,91	3,63	0,67
Tattilajit (Bole- tus)	90,32	1,66	0,23	—	16,48	0,71	0,60
Lampaankääpä (Polyporus ovi- nus)	91,63	0,96	0,58	2,61	1,66	1,80	0,76
Vaalea orakas (Hydnum re- pandum)	92,68	1,79	0,34	1,08	2,39	1,03	0,69
Punalatva haara- kas (Clavaria botrytes)	89,35	1,31	0,29	—	7,66	0,73	0,66
Tav. korvasieni (Gyromitra esculenta)	90,50	3,09	0,25	0,67	3,81	0,94	0,74
Huhtasieni (Mor- chella esculenta)	89,95	3,28	0,43	0,79	3,70	0,84	1,01
Multasieni (Tu- ber cibarium)	77,06	7,57	0,51	—	6,58	6,56	1,92

Kasviöljyt ja rasvat.

Useissa kasveissa, varsinkin niiden hedelmissä (siemenissä), on rasvoja, joista muutamia, kuten oliiviöljyä, kokospähkinän ja palmun rasvaa y. m. käytetään ravintona.

Rasvat. Rasvat sisältävät pääasiallisesti oleinia, steariniä ja paraffinia, jotka ovat oleini-, stearini- ja paraffinihappojen yhdistyksiä glyserinin kanssa. Oleini on neste,

mutta stearini ja paraffini ovat jähmeitä aineita. Tästä johtuu, että rasva on sitä vetelämpää, kuin enemmän siinä on oleinia. Suhteellisesti paljon oleinia on öljyissä, jotka ovat tavallisessa huoneen lämmössä nestemäisiä.

Oliviöljy. Oliviöljyä on ammoisista ajoista saakka käytetty ravintona. Sitä valmistetaan olivipuun (*Olea europaea*) hedelmistä, joissa on 40—60 % öljyä.

Parhaita lajia saadaan heikosti puristamalla kylmässä kypsä hedelmiä. Kun täten on saatu eristetyksi hedelmälihasta hienoin n. k. »neitsytöljy», puristusjäännös kuumennetaan tai sekoitetaan siihen kuumaa vettä ja pannaan uudestaan puristimiin kovan paineen alle, jolloin hedelmän sydämetkin (niissäkin on öljyä) rikkoutuvat. Täten saatu öljy on jo huonompaa laadultaan.

Puserretuissa hedelmäjätteissä on vielä melkoisesti öljyä, joka uutetaan petrolilla, rikkibiilellä y. m. Täten saadaan huokeinta lajia — puuöljyä, jota käytetään paloöljynä, saippuan valmistukseen y. m. teollisuustarkoituksiin.

Väärennykset. Oliviöljyä, joka on hienoin ja kallein kasviöljyistä, paljon väärennetään. Neitsytöljyyn sekoitetaan halvempia lajeja tai muita öljyjä. Hyvät tuntijat saattavat öljyn hajusta ja mausta erottaa väärennykset, varsinkin jos sivuaineita on sekoitettu suuremmassa määrässä, mutta vähemmät lisäykset jäävät heiltäkin helposti huomaamatta. Ainoastaan kemiallisen analyysin avulla voidaan saada täysi selvyys öljyn oikeaperäisyydestä.

Kokosrasvaa tai öljyä saadaan kuumen vyöhykkeen palmuista: *Cocos nucifera* ja *Cocos butyracea*. Näiden puiden hedelmien lihaosasta, »koprasta», saadaan puseruttamalla rasvaa, jähmeitä puserrusjätteitä käytetään öljykakkujen nimellä karjan rehuna.

Kokosrasvalla on tuoreena miellyttävä maku ja haju, mutta säilytettäessä se hyvin helposti pilaantuu.

Kokosrasvaa käytetään voivastikkeiden — kasvivoain valmistukseen.

Sokeri.

Sokerilajeja on sängen paljon. Maidosta puhuessa mainitsimme maitosokerin, hedelmissä on hedelmä- ja rypälesokeria, maltaissa mallassokeria.

Sakkarosi. Tavallisesti sokerilla ymmärretään sakkarosia, jota valmistetaan tehdasmaisesti joko sokerijuurik-

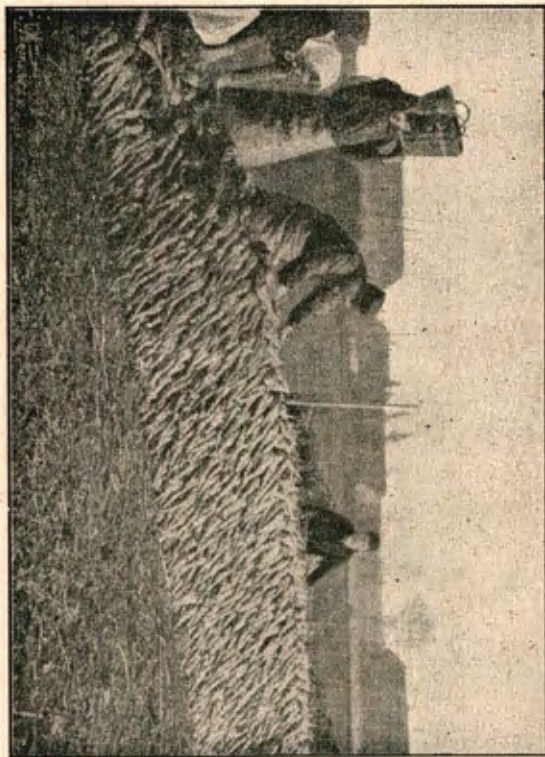


Sokerijuurikaskenttä Skånnessa.

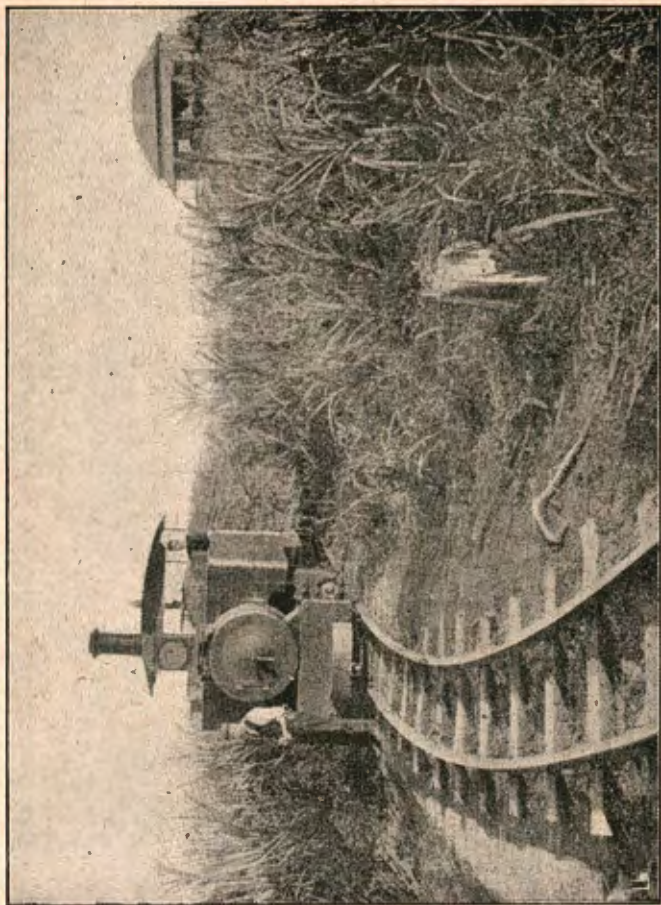
kaasta tai sokeriruo'osta. Viileän vyöhykkeen maissa viljellään suuret määrät sokerijuurikasta, kuumissa maissa sokeriruo'koa. Monessa Europan maassa sokerijuurikkaan viljeleminen on peräti tärkeä elinkeinohaara. Meillä Suomessa sen viljeleminen ei ole vielä päässyt edistymään kokeiluastetta edemmäksi.

Sokerijuurikkaassa (*Beta vulgaris*) on 12—18 % sokeria, jonka eristäminen juurikkaista voidaan taloudellisesti edullisessa muodossa toimittaa ainoastaan suurteollisuudessa monimutkaisten koneiden avulla.

Sokerijuurikkaan korjuu Hollannissa.



Jo vuonna 1605 sanotaan ranskalaisen agronomin Olivier de Serri'n todenneen, että valkojuurikkaassa on sokeria, mutta kuitenkin vasta paljoa myöhemmin sokeria ruvettiin juurikkaista valmistamaan. V. 1812 ranskalainen kemisti Benjamin De la Seur keksi sokerin tehdasmaisen valmistustavan.

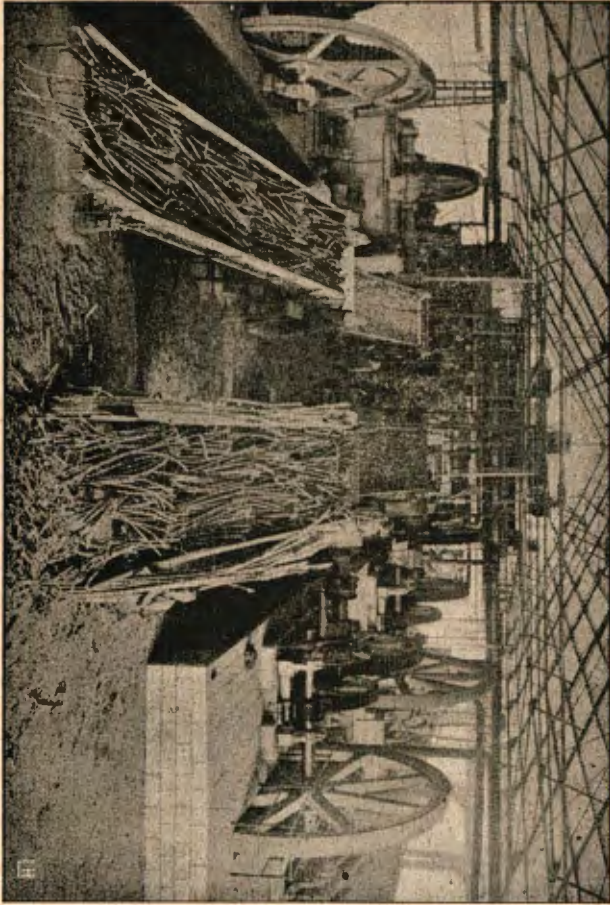


Sokeriistutuksia Queenslandissa.

Valmistus tapahtuu pääpiirteissään seuraavasti.

Juurikkaat puhdistetaan liasta, pestään ja leikellään pieniksi paloiksi, joista erityisissä koneissa uutetaan vedellä sokeri. Saatu sokerivesiliuos sisältää paitsi sokeria, typpi- ja kivennäisaineita ja on väriltään useasti hyvin

Jaavolainen raakasokeritehdas.



tummaa, jopa mustaakin. Typpiaineet voisivat muodostaa käyte-aineita, jotka aikaansaisivat sokerin käymisen ja näin ollen sen häviämisen, jonka vuoksi typpiaineet ovat poistettavat tarkalleen liuoksesta. Tämä aikaansaadaan kalkkimaidolla, joka saostaa typpiaineet

sekä samalla myös useat kivennäisaineet: raudan, magnesiumin y. m. Ylimääräinen kalkki voidaan poistaa lisäämällä hiilihappoa, jolloin muodostuu veteen liukenematonta kalsiumkarbonatia, joka on kaikille hyvä vanha tuttu—liidun nimellä. Liukenemattomat aineet eristetään puristussuotimilla.

Saatu laimea sokerivesiliuos sitten väkevöidään, kunnes lopuksi sokeri kiteytyy ja jää paksu neste, kiteytymätön siirappi.

Täten saatu raakasokeri on epämiellyttävän makuista ja on vielä puhdistettava. Raakasokerin puhdistustehdasta on meidän maassamme jo useita.

Ruokosokeri (sorghum saccharatum), joka sisältää 12—20 % sakkarosia, viljellään ammoisista ajoista alkaen Itä-Intiassa ja Kiinassa. Siitä ensinnä sokeria on ruvettu valmistamaanakin. Euroopan sokeri lienee kulkeutunut Aleksanteri Suuren aikoina ja käytettiin sitä alussa vain lääkkeenä tai kalliin hintansa vuoksi ylellisyystavarana.

Nykyään ruokosokerin viljeleminen on levinnyt ympäri koko kuuman vyöhykkeen maiden. — Sokeriruoko on monivuotinen ruokokasvi, paksuudeltaan 3—7 senttiä ja korkeudeltaan 2—6 metriä, tavataanpa 9-kin metrin korkuisia jättiläisiä.

Raaka ruokosokeri on väriltään keltaista, mutta hyvän makuista ja aromista. Puhdistettaessa se kylläkin valkaistuu, mutta menettää hienon makunsa ja hajunsa, muuttuen ihan samallaiseksi kuin juurikassokeri. Tämän vuoksi se soveltuisi vähemmän puhdistettuna parhaiten nautittavaksi.

Sokeriruo'on siirapista valmistetaan rommia antamalla sen käydä. Ruokoja, joista on sokeri poistettu, käytetään joko polttoaineena tai karjan rehuna.

Muut sokerikasvit.

Koivun mahllassakin on paljon sokeria. Jo vuonna 1850 Pietarin maanviljelysnäyttelyssä oli Itämeren maakunnissa koivunmahlasta valmistettua sokeria.

Vaahterasokeria. Vaahterasokeria valmistetaan muutamissa Amerikan Yhdysvaltain valtioissa. Keväällä puihin tehdään reikä ja siihen asetetaan putki, jota myöten mahla pääsee valumaan putken päähän asetettuun astiaan. Mahla on kirkasta ja vaatii vain vähän selventämistä, jonka jälkeen sitä keitetään avonaisissa pannuissa, jolloin vesi haihtuu ja lopuksi jää jällelle jähmeä sokeri suurina möhkäleinä. Mahlasokeria ei milloinkaan puhdisteta, sillä se silloin menettäisi hienon aromisen hajunsa ja makunsa, joiden vuoksi se juuri onkin muita sokerilajeja suositumpi.

Mahlasokerin valmistus Amerikassa on kuitenkin mittättömän pieni ruoko- ja juurikassokeriin verrattuna.

Meilläkin on kokeiltu sokerin valmistamisella vaahteran mahlasta Mustilan kartanossa Elimäellä ja Lepaan puutarhakoululla lähellä Hämeenlinnaa, ja tri J. Östling on sitä mieltä, että vaahterasokeriteollisuus Suomessa voisi kannattaa melkein yhtä hyvin kuin Amerikassakin ja arvelee tulevaisuudessa sitä vielä harjoitettavankin.

Erikoiset sokerilajit. *Rinta- eli kandisokeria* saadaan varovasti ja hitaasti kiteyttämällä sokeria nauhojen ympärille, joita on vedetty jonkun matkan päähän toisistaan kiteytymisastiaan. Värjätään kellertäväksi lakritsamehulla tai sokerivärillä.

Farinisokerin nimellä kaupassa esiintyy kellertävä hieman kosteahko sokerijauhelma, jossa on vielä joku määrä siirappia ja jota saadaan tavallisesti sivutuotteena sokerin valmistuksessa.

Sokeri ravintona. Sokerilla on yleensä korkea ravintoarvo (vrt. taulua IV) ja se vaikuttaa sangen pikaisesti sen vuoksi, että se joutuun sulaa. Tämän takia se hyvin soveltuu voimien elvyttäjäksi kovissa ponnistuksissa.

Sokerin kulutus Suomessa v. 1913 oli 14,8 kiloa asukasta kohti.

Väärennykset. Huonosti puhdistettuun sokeriin lisätään väliin ultramarinia tai jotain muita sinistä väriainetta, että saataisiin peitettyksi kellertävä väri ja sokeri näyttäisi valkoisemmalta ja siis paremmin puhdistetulta.

Väliin saattaa sokeriin joutua myrkyllisiä metalleja: kalsiumia, lyijyä, strontiumia, joiden suoloja käytetään sokerin valmistuksessa.

Sokerijauhoon sekoitetaan painon lisäämiseks iviljajauhoja, raskasta sälpää, kipsiä y. m. sellaista. Sokerin väärennykset ja viat lienevät kuitenkin jokseenkin harvinaisia.

Tärkkisokeri (glukosi). Tärkkisokeria on viinirypäleissä ja siis myöskin rusinoissa — kuivatuissa viinirypäleissä. Tehdasmaisesti tärkkisokeria kuitenkin valmistetaan perunajauhoista tai jostain muusta tärkkelyksestä. Keitettäessä laimean hapon kanssa (tavallisesti käytetään rikkihappoa) tärkkelys muuttuu ensin veteen liukenevaksi tärkkelykseksi, sitten dekstriniksi ja mallasokeriksi sekä lopuksi tärkkisokeriksi, jota nimitetään myös dekstrosiksi, glukosiksi eli rypälesokeriksi. Tavallisesti kaupassa oleva tärkkisokeri sisältää 68,25 % glukosia (varsinaista tärkkisokeria) ja 14,91 % dekstriniä. Sitäpaitsi tärkkisokerissa on 0,57 % kivennäisaineita sekä 16,27 % vettä.

Tärkkelyssiirappi. Tärkkelyssiirappia valmistettaessa koetetaan saada vieläkin runsaammin dekstriniä, joka ei kiteydy ja jonka avulla siis tuote saadaan pysymään neste-mäisenä. Valmistus tapahtuu samaan tapaan kuin tärkkisokerinkin, sillä erotuksella vain että käytetään vähemmän happoa ja kiehattaminen keskeytetään aikaisemmin, jonka vuoksi dekstrini ei ehdi muuttua glukosiksi. Tärkkisiirapin kokoumus:

glukosia	32,56	%
dekstrinejä	47,48	%
kivennäisaineita	0,24	%
vettä	19,72	%

Tärkkelyssokeria ja -siirappia käytetään sokerileipurin tuotteiden, karamellien y. m. valmistamiseen.

Väärennykset, epäpuhtaudet. Huokeaan hintaansa nähden ovat väärennykset harvinaisia. Huolimattomasti valmistettaessa tärkkisokeriin ja siirappiin voi jäädä vapaata rikkihappoa. Toisinaan taasen tärkkelissiirapissa on tavattu rikkihappoketta jota on käytetty joko raaka-

aineiden tai itse valmiin tuotteen valkaisuun. Sekä rikki-happo että -hapoke ovat terveydelle vahingollisia.

Inverttisokeri. Inverttisokeria saadaan kuumentamalla tavallista sokeria laimeiden happojen kanssa. Sakkarosi hajaantuu muodostaen uusia sokerilajeja, dekstrosia ja levulosia, molempia yhtä suuressa määrässä. Tätä seosta juuri nimitetäänkin inverttisokeriksi. Hunaja on tällainen luonnollinen seos dekstrosista ja levulosista. Hunajassa on sitä paitsi vähän sakkarosia, dekstrinejä, maku- ja hajuaaineita y. m. (vrt. siv. 95)

Inverttisokeria käytetään keinotekoisien hunajan valmistukseen.

Dekstrinit. Dekstrinit ovat sokeri- ja tärkkelyslajien välimuoto. Ne liukenevat veteen ja muodostavat jähmeän liimaavan liuoksen, jonka vuoksi niitä yleisesti käytetäänkin paperiliimana gummi arabicum- ynnä muun nimellisenä. (Oikea gummi arabicum on erään afrikkalaisen puun kuoresta eristynyt ja jähmettynyt pihka).

Dekstrinejä saadaan tärkkelyksestä joko käsittelemällä tätä laimeilla hapoilla tai kuumentamalla noin pariin sataan asteeseen.

Keinotekoiset imelät aineet.

Paitsi sokerilajeja on olemassa muutamia aineita, joilla on imelä maku, kuten esim. glyserini, joka ei kuitenkaan ole tullut yleisemmin käytäntöön sokerivastikkeena. Jonkun verran sitä kyllä käytetään makeisien ja limonadien valmistuksessa y. m. Ihan puhdas glyserini lienee terveydelle vaaraton, mutta kaupan pidetyssä on tavallisesti epäpuhtauksia, jotka saattavat olla sangen vaarallisia, jopa myrkyllisiäkin terveydellisessä suhteessa.

Sakkarini. Sakkarinia sen sijaan useasti käytetään sokerin asemesta. Sen keksivät vuonna 1879 amerikkalainen Ira Remsen ja saksalainen C. Fahlberg. Sitä valmistetaan monimutkaisien menettelytapojen mukaan kivihiilitervassa olevasta toluolista. Sakkarini on kellertävän valkoinen kiteinen jauhelma, joka sinänsä maistuu pahalta ja ainoastaan erittäin mietona liuoksena on makea.

Sakkarinin nimellä kaupassa kulkee kuitenkin useita, kemiallisessa suhteessa toisistaan eroavia aineita, joiden imelyys on 200—500 kertaa suurempi kuin sokerin. Sakkarinin maku tuntuu erittäin kauvan eikä se ole yhtä miellyttävä kuin sokerin. Sakkarinilla ei ole niinkuin sokerilla mitään ravintoarvoa, ruumiin aineet eivät sido sitä itseensä, vaan ulostuu se muuttumattomana ja saattaa ainakin heikkoihin ruuansulatuselimiin vaikuttaa toisinaan haitallisestikin.

Sakkarinin käyttö ravintoaineisiin onkin sivistysmaissa yleisesti kielletty. Sitä saa ainoastaan aptekista lääkärin reseptillä. Se soveltuu kylläkin hyvin sairaille — sokeritautisille, mutta terveet paljon edullisemmin käyttävät sokeria ynnä muita luonnollisia imeliä aineita.

Dulsini on valkea, kiteinen jähmeä aine, joka liukenee vaikeasti veteen. Se on 200 kertaa sokeria makeampi. Dulsinin maku on puhtaampi ja miellyttävämpi kuin sakkarinin. Ei dulsinillakaan tietysti ole mitään ravintoarvoa.

Hunaja.



Mehiläistarhassa.

Hunaja on mehiläisten hunajamahoissansa valmistama ja vahakennoihin säilymään pantu makea ja sakea neste, jonka raaka-aineen mehiläiset kokoavat kukista. Syöttämällä mehiläisille sokerivettä saadaan myöskin makeaa ainetta, mutta tällä tavoin syntynyt tuote on katsottava väärennykseksi. Hunaja on ollut tunnettu jo ammoidista ajoista saakka ja entisinä aikoina se olikin ainoa nykyistä sokeria vastaava imelä aine. Nykyäänkin hunaja on sangen pidetty hienon makunsa ja hajunsa vuoksi.



Mehiläishoitoa oppimassa.

Hunajan kokumus on keskimäärin seuraava:

vettä	18,9	%
typpiaineita	1,1	%
rypälesokeria	36,2	%
hedelmäsokeria	37,1	%
sakkarosia	2,6	%
dekstriniä	2,9	%
organisia happoja	0,1	%
muita elimellisiä aineita	0,6	%
tuhkaa	0,2	%
fosforihappoa	0,3	%

Hunajan väri on tavallisesti vaalean kellertävää, mutta on kyllä tummaakin, jopa miltei mustaa. Vaaleita hunajalajeja pidetään yleensä parempina kuin tummia. Seistesään hunaja vähitellen hyytyy jähmeäksi. Tähän on syynä rypälesokeri, joka helposti eristyy liuoksesta kiteinä.

Väärennykset. Hunajan väärennyksistä ovat tavallimpia: veden, keinotekoisen hunajan, inverttisokerin, tärkkisokerin ja tärkkisiirapin lisääminen. Hunajan vesipitoisuus on yleisemmin 15—25 %. Jos hunajassa on

päälle 25 % vettä, niin on syytä epäillä, että sitä on siihen tahallisesti lisätty.

Keinotekoista hunajaa valmistetaan etenkin Saksassa keittämällä tavallista sokeria laimeiden happojen kanssa, jolloin se jakaantuu hedelmä- ja rypälesokeriksi, kuten jo ennemmin on mainittu. Keinotekoisien hunajan myyminen luonnollisena on tietenkin törkeää petosta. Muuttamista ulkomaiden kasveista mehiläiset valmistavat hunajaa, joka voinee saada myrkyllisiä ominaisuuksia.

Sokerileipurin tuotteet.

Näihin kuuluvat kaikellaiset makeat leivokset, konvehdit, jäätelöt, karamellit y. m., joiden valmistukseen käytetään sokeria (sakkarosia), siirappia, tärkkelyssiirappia, inverttisokeria, hunajaa, jauhoja, tärkkelystä, maitoa, munia, rasvoja, kakaota, suklaata, alkoholijuomia y. m. Ne tavallisesti värjätään keinotekoisesti kasviväreillä, kuten saframi- ja annatto-, tai eläinväreillä, niinkuin kokenilli-, tai anilinväreillä. Tuoksu- ja makuaineet ovat peräisin joko marjoista tai hedelmistä tai esansseista.

Kuten huomaamme kokoumuksensa ja muihinkin ominaisuuksiinsa nähden sokerileipurin tuotteet ovat sangen erillaisia.

Väärennykset ynnä muut väärinkäytöt. Painon lisäämiseksi sekoitetaan toisinaan liitua, kipsiä, raskasta sälpää tai muita kivennäisaineita, joilla ei ole tietystikään pienintäkään ravintoarvoa.

Värjämiseen käytetään väliin myrkyllisiä tai ainakin terveydelle sangen vaarallisia värejä, niinkuin lyijykromatia, keisarin vihreää (sisältää arsenikkia), sinnoberia (sisältää elohopeaa), lyijyvalkoista, arsenikipitoisia anilinvärejä y. m.

Hedelmiä ja marjoja

nautitaan hyvän makunsa ja tuoksunsa vuoksi. Kivennäisaineita on joltisestikin, samaten myös sokerilajeja, jotka ovat kylläkin ravitsevia — kuten jo mainittiin.

Muutamia hedelmiä, kuten omenia ja päärynöitä voidaan pitkät ajat säilyttää sinänsä, jolloin tapahtuu vielä jälkikypsyminen — hedelmissä olevan tärkkelyksen muuttuminen sokeriksi samalla kuin happomäärä vähenee.

Omenan kokoumuksen vaihtelut (Wiley'n mukaan):

	Jähmeitä- aineita	Invertti- sokeria	Sakka- rosia	Tärke- lystä %	Omena happoa	Kiven- näisaineita
Hyvin viheriä	18,47	6,40	1,63	4,14	1,14	0,27
Viheriä	20,19	6,46	4,05	3,67	—	—
Kypsiä	19,64	7,70	6,81	0,17	0,65	0,27
Ylen kypsä	19,70	8,81	5,26	—	0,48	0,28

Ylläolevasta taulusta huomaamme, että kypsyessä ja kypsää omenaa säilytettäessä inverttisokerimäärä koko ajan jonkun verran kasvaa, sakkarosin määrä kypsyessä nopeasti kasvaa, mutta säilytettäessä jonkun verran pienenee; tärkkelys nopeasti vähenee sitä mukaa kuin sakkarosimäärä kasvaa, samaten pienenee myöskin omenahapon määrä. Kivennäisaineiden määrä pysyy muuttumattomana.

Hedelmissä ja marjoissa on yleensä runsaasti vettä, noin 80 %, ja siis ainoastaan noin 20 % jähmeitä aineita, kuten puuainetta — sellulosaa, sokereja, gummia, orgaanisia aineita, happoja ja kivennäisaineita.

Hedelmien ja marjojen maku riippuu pääasiallisesti sokerilajeista ja organisista hapoista sekä tuoksu eteriöljyistä ja etereistä. Näitä viimeksimainittuja on useasti niin pienissä erissä, ettei niitä voida kemiallisesti määrätä. Sokerilajeista hedelmissä ja marjoissa tavataan sakkarosia ja inverttisokeria. Sokeririkkaimpia hedelmiä ovat viinirypäleet, joissa on 25—30 % sokeria. Paljon sokeria saattaa myöskin olla omenoissa, noin 15 %.

Organiset hapot ovat sangen tärkeitä tekijöitä hedelmien ja marjojen maun muodostamisessa. Hyvin yleinen on omenahappo; sitä on runsaasti omenoissa, joista se on saanut nimensäkin; sitronahappo sitroneissa, apel-

sineissa y. m. Rypäleissä on tavallisesti viinihappoa. Hedelmissä tavataan vielä joitakuuta muitakin organisia happoja. Huolimatta pienestä ravintoarvostaan, hedelmät ja marjat voivat sängen tuntuvasti edistää hyvinvointia ja terveyttä, sillä niillä on kiihoittava ja huoventava vaikutus ruuansulatukseen. Ne vaikuttavat yleensä heikosti ulostavasti, harvoja poikkeuksia lukuunottamatta.

Hedelmäin ja marjain kokoomus:

<i>Tuoreena:</i>	Vettä %	Typpiaineita	Vapatahap-poa	Inverttisoke-ria	Sakkarosia	Typettömiä uuteaineita	Puuainetta ja siemeniä	Kivennäisaineita
Omena	84,37	0,40	0,70	7,97	0,88	8,28	1,98	0,42
Päärynä	83,83	0,36	0,20	7,11	1,50	8,37	2,82	0,31
Luumu	78,60	1,01	0,77	8,78	—	4,04	5,81	0,49
Persikka	81,96	0,93	0,72	8,66	4,45	1,17	6,53	0,58
Aprikosi	84,15	0,86	1,05	2,61	4,05	1,35	5,37	0,56
Kirsikka	80,57	1,21	0,72	8,94	0,51	1,76	5,77	0,52
Viinirypäle	79,20	0,69	0,77	14,96	—	1,90	2,18	0,48
Appelsini	84,92	1,08	1,35	2,79	2,86	—	7,23	0,43
Sitrona	82,64	0,74	5,39	0,37	—	—	10,30	0,56
Viikuna	78,93	1,35	—	15,55	—	—	—	0,58
Mansikka	86,99	0,59	1,10	5,13	1,11	2,80	1,56	0,72
Vadelma	85,02	1,36	1,48	8,38	0,91	0,99	6,37	0,49
Mustikka	80,85	0,78	1,37	5,29	—	0,71	10,29	0,71
Karviaismarja	85,61	0,47	1,37	7,10	0,85	0,64	8,52	0,44
Viinimarja	84,31	0,51	2,24	6,38	0,06	1,21	4,57	0,72
Puolukka	89,59	0,12	2,34	1,53	—	6,27	—	0,15
<i>Kuivattuna:</i>								
Omena	31,28	1,42	8,51	40,88	8,90	11,32	6,10	4,59
Päärynä	29,41	2,07	0,84	24,14	4,99	80,01	6,87	1,67
Luumu	28,07	1,97	2,03	36,03	0,19	11,35	8,90	1,46
Aprikosi	32,42	3,09	2,52	29,59	—	—	—	1,39
Viinirypäle (rusinat)	24,46	2,37	1,16	59,35	2,07	1,88	7,05	1,66
Viikuna	28,75	3,58	0,71	51,43	—	6,56	6,19	2,75

Bananit. Banani on kuumen vyöhykkeen hedelmä, jolla on hyvän mukunsa ohella melkoinen ravintoarvokin. Alkuasukkaat käyttävätkin bananeja joka-päiväisenä ravintonaan. Se on peräisin Keski-Amerikasta, Guatemalasta ja Nicaraguasta. Vientiä varten hedelmät poimitaan raakana, sillä kypsät eivät kestäisi kuljetusta. Puolikypsistä bananeista valmistetaan myöskin bananijauhoja.

Bananin kokumus. Ilman kuorta tuoreena:

	Banani	Bananijauhe
vettä	74,95	14,90
typpiaineita	1,40	2,90
rasvaa	0,43	0,50
typettömiä uuteaineita	21,57	77,90
puuainetta	0,60	1,60
kivennäisaineita	1,05	2,20

Hedelmä- ja marjatuotteet.

Kuivattuja hedelmiä: omenia, viinirypäleitä (rusinat), luumuja sekä marjoja käytetään paljon ruokain valmistukseen.

Marmeladit ja hillot ovat kaikille siksi tutut, ettei niitä tarvitse kuin vain mainita.

Mehut. Puristamalla voidaan marjoista eristää mehu, jota käytetään sangen paljon virvoitus- ynnä muihin juomiin. Mehut esiintyvät kaupassa joko sokeroituina tai sokeroimattomina. Että mehut saataisiin pilaantumatta ja kirkkaina hyvin säilymään, täytyy niistä poistaa typpiaineet, pektinit. Ne voidaan saostaa lisäämällä mehuihin vähän spriitä, josta kuitenkin aromiaineet kärsivät, ja saatu mehu kelpaa ainoastaan liköörien valmistukseen. Parhaiten pektinit poistetaan siten, että mehuihin lisätään 1—2 % tavallista sokeria ja annetaan seisoa muutamia vuorokausia 20° lämmössä. Mehuissa syntyy alkoholikäyminen ja pektinit hajaantuvat. Homeen muodostumisen estämiseksi käyminen toimitetaan parhaiten sulletuissa astioissa. Suodattamalla mehuista poistetaan sitten sameudet.

Jos mieli saada mehut pitemmän aikaa säilymään, pitää ne steriloida kuumentamalla, suletuissa astioissa vesihöyryssä.

Sokeroituja marjamehujä saadaan siten, että 40 osaa marjamehua ja 60 osaa sokeria keitetään vienosssa lämmössä ja kuori poistetaan aina sitä mukaa kuin sitä muodostuu.

Väärennykset. Säilyttämistarkoituksessa lisätään usein kemiallisia antiseptisiä aineita, kuten salisyli-, bentsoe-, bori- y. m. happoja. Näiden tarpeettomuudesta tähän tarkoitukseen ja vahingollisuudesta terveydelle on jo enemmän ollut puhe (vertaa siv. 41—43).

Keinotekoiset hedelmä- ja marjamehut. Muutamilla kemiallisilla aineilla sinänsä tai paremmin sekoituksessa toisten kanssa on hedelmiä ja marjoja muistuttava hajua, mutta maku on sangen paha. Nämä aineet ovat etikka-, voi-, valeriani- ynnä muiden happojen yhdistyksiä — esterejä ja eterejä ja saa niitä kaupasta sopivissa suhteissa keskenänsä sekoitettuina, eri hedelmiä muistuttavina hedelmäetereinä eli esansseina. Juomia valmistettaessa tarvitsee lisätä ainoastaan sangen pienen määrän esansseja, joten paha maku ei pääse esiintymään, etenkin kuin juomissa on tavallisesti runsaasti sokeria. Keinotekoiset mehut värjätään aniliniiväreillä sen värisiksi, kuin oikeat mehut ovat: sitronamehu keltaiseksi, vadelmamehu punaiseksi j. n. e.

Limonadit. Limonadi on saanut nimensä sitronasta (italiaksi limona). Italiassa limonadi lienee ollut jo 17. vuosisadalla hyvin pidetty juoma. Alkujaan limonadilla tarkoitettiin juomaa, jota valmistettiin puserretusta sitronasta, sokerista ja vedestä. Myöhemmin nimitys siirtyi muihinkin hedelmämehujuomiin. Tämän mukaan limonadilla siis tarkoitetaan hedelmä- tai marjamehuista, sokerista ja kaivo- tai kivennäisvesistä valmistettuja virvoitusjuomia. Meillä kauppoissa myytäväksi tarjotut limonadit ovat kuitenkin ihan järjestään keinotekoisia tuotteita, joiden valmistukseen ei käytetä mehuja, vaan esansseja ja aniliniivärejä. Sokerin asemesta pannaan

vielä useasti tärkkisiirappia tai sakkarinia, joista jo on ollut puhe. Valmistusastioiden huonosta tinauksesta limonadeissa saattaa olla kaupanpäällisiksi annos myrkyllistä lyijyä. Hyvää niissä on ainoastaan vesi ja hiilihappo, mutta vesikin saattaa olla peräisin saastutetusta kaivosta. Esanssin käyttöä limonadien valmistukseen voidaan puoltaa sillä, että luonnollisista hedelmämehuista valmistetut virvokkeet kestävät huonosti säilytettäessä, mutta sakkarinin käyttöä sokerin tilasta ei voida mitenkään hyväksyä tavallisina aikoina.

Saponini. Hiilihapon säästämiseksi pannaan väliin saponinejä, joita saadaan Etelä-Amerikassa kasvavasta ruusukasvien heimoon kuuluvasta puusta, qvillaja saponaria. Härän jyvässä on myös saponinejä. Nimensä nämä aineet ovat saaneet siitä, että ne veden kanssa huiskutettuina vahvasti vaahtoavat kuten saippua (sopisaippua). Niiden maku on polttava ja sangen katkera. Hienona jauhelmana saponinit vaikuttavat ärsyttävästi ja aivastuttavasti nenäkalvoon. Ne liuottavat punaisia verisoluja ja ovat tämän vuoksi myrkyllisiä, aikaansaaden oksennusta, päänskipua, pyörtymistä, kuumetta y. m. Muutamassa perheessä, jossa juotiin paljon häränjyväpitoista viljakahvia, sairastuivat lapset, joista nuorin, 9 kuukauden vanha, kuolikin.

Anilinvärien toteaminen. Anilinvärit voidaan helposti todeta juomissa seuraavalla yksinkertaisella tavalla. Oteetaan noin puoli kahvikupillista tarkastettavaa nestettä ja pannaan siihen 4—5 sentin pituinen, ihan puhdas valkoinen villakuitu, kostutetaan se hyvin nesteellä ja kuppi asetetaan sopivalle paikalle hellillä niin, että neste alkaa lievästi kiehua. Kun villakuitu on ollut noin neljännes-tunnin kiehuva nesteessä, niin otetaan se pois ja pestään hyvin vedellä. Kasviväreistä ainoastaan harvat, kuten esim. mustikka, värjäävät villakuidun. Jos villakuitu on siis ihan selvästi ja kauniisti värjäntynyt saman väriseksi, kuin tutkittava neste, niin voi suurella syyllä olettaa, että neste on värjätty anilinväreillä. Jos tutkitaan edellisessä esitetyllä tavalla kaupassa löytyviä limonad-

jamme, niin helposti huomataan, että ne kaikki ovat keinotekoisesti värjätyt anilinväreillä.

Lopullinen tutkimus on kuitenkin suoritettava kemiallisessa laboratoriossa, jossa on käytettävänä parempia tutkimusvälineitä ja tarkempia menettelytapoja.

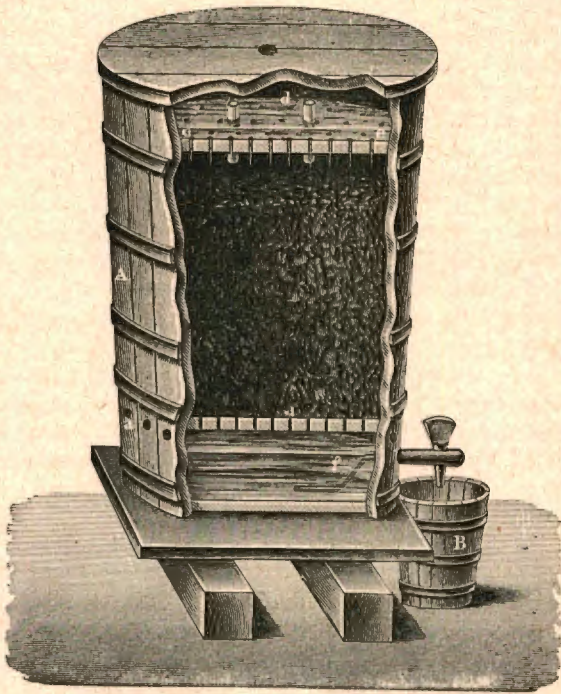
Mausteet.

Mausteita ei lisätä ruokiin ravintoarvonsa vuoksi, vaikka ne väliin saattavat olla ravitseviakin, vaan hajunsa ja makunsa takia. Ne tekevät ruuat miellyttävämmän makuisiksi ja edistävät ruuansulatuselimien toimintaa. Laveassa merkityksessä mausteihin kuuluvat myöskin keittosuola, jota ruumis tarvitsisi kulutuksen korvaamiseksi vain parisen grammaa vuorokaudessa, mutta jota todellisuudessa kuluu paljoa enemmän, sillä ruumis vaatii sitä miellyttävänä mausteena. Paitsi keittosuolaa mausteihin voidaan laskea sokeri, etikka sekä ne aromiset aineet, jotka syntyvät ruokiin paistettaessa, leivottaessa y. m. Varsinaisilla mausteilla ymmärretään kuitenkin ainoastaan muutamia kasvikunnan tuotteita, kuten pippuria, kanelia, vaniljia, sinappia y. m., joilla höyrytetään ruokia. Mitä erilaisimmat kasvien osat ovat tulleet mausteina käytäntöön: *juuri* (inkivääri), *kuori* (kaneli), *lehdet ja itse kasvin runko* (laakerin lehdet, persilja, dilli), *kukat ja kukkien osat* (neilikka, saframi), *hedelmät* (vanilji, kardemumma, pippuri, kumina, saksankumina, anis), *siemenet* (sinappi, muskottipähkinä). Mausteissa on eteriöljyjä ynnä muita aromisia ja voimakkaasti maku- ja hajuaistiin vaikuttavia aineita.

Etikka.

Käymisetikat. Etikka syntyy alkoholista etikkahappokäymisen kautta, jonka aiheuttaa etikkabakteri. Sängen kauvan on ollut tunnettu viinietikka, jota syntyy viinin happanemisen kautta ja josta puhutaan jo Moseksen kirjoissa. Viinietikassa ovat jälellä viinin maku- ja hajuaaineet, jonka vuoksi se onkin erittäin arvokasta ja hinnaltaan kaikkein kalleinta. Myöskin oluista, hedelmä-

viineistä y. m. s. syntyy happokäymisen kautta etikkaa. Viini etikassa on 6—8 %, tavallisessa etikassa $2\frac{1}{2}$ —5 % etikkahappoa. Paljon etikkaa valmistetaan miedosta alkoholivesiliuoksesta, joka tätä varten pannaan puulastuilla täytettyyn tynnyriin. Alkoholiliuos tihkuessaan



Etikan valmistus.

puulastujen läpi tulee läheiseen yhteyteen ilman kanssa, helposti happeutuu ja on altis ilmassa viihtyvien etikkahappobaktereiden vaikutukselle.

Puuetikka. Paitsi edellämäinittuja käymisetikkalajeja löytyy myös puuetikkaa, jota saadaan puunkuivatislauksessa. Tätä varten puuta kuumennetaan suletuissa tako-

rauta-astioissa (retorteissa) n. 400°, jolloin puu hajaantuu, retorteihin jää hiili, haihtuvat aineet johdetaan putkia pitkin jäädyttäjiin, joissa ne osaksi tiivistyvät, osaksi jäävät kaasuiksi. Nestemäisinä saadaan tervaa, puuspriitä, metyylialkoholia ja puuetikkaa. Puuetikka puhdistetaan tislaamalla sekä käyttämällä sopivia kemiallisia menettelytapoja, jolloin saadaan etikkahappoa.

Etikkahappo. Ihan puhdas väkevä etikkahappo on väritön neste, joka jo 16° lämpöasteessa jähmettyy, (100%: puhdas etikkahappo siis helposti hiemankin alemmassa lämmössä esiintyy jähmeänä, jäätä muistuttavana aineena, tästä johtuu nimi »jäätikka»). Laimentamalla vedellä tällä tavoin valmistettua etikkahappoa, voidaan helposti saada tavallista ruokaetikkaa, mutta se helposti säilyttää miedonnettunakin puuetikalle ominaisen sivumaun eikä ole yhtä arvokasta kuin käymisetikka.

Väärennykset ja muut epäkohdat. Toisinaan lisätään vahvistamiseksi muita happoja, kuten rikki-, suola-, salpietari-, viini- ja oksalihappoja, joista kaikki (paitsi viini- ja suolahappo — jälkimäinen hyvin pienissä erissä) ovat sängen vahingollisia terveydelle. Viinietikkaan useasti lisätään helpohintaista tavallista tai tehdään sitä kokonaan keinotekoisesti tavallisesta etikasta, jota höystetään haju- ja makuaineilla sekä värjätään anilini-väreillä.

Väliin etikkaan voi ilmestyä vahingollisia pikkuolioita, jotka tekevät etikan kelpaamattomaksi. Etikkamato (anguillula exoophila) on pieni rihmanmuotoinen sukulamato, joka hyvin kehittyy avonaisissa astioissa miedossa etikassa 20—29° lämmössä. Ilmattomassa paikassa — etikkapullot on siis pidettävä hyvin suljettuina — se kuolee parissa vuorokaudessa. Se ei kestä korkeampia lämpölämpöäriäkään, vaan kuolee jo 49° lämmössä, eikä viihdy 10 % väkevämmässä etikassakaan. Toinen etikan pilaaja on etikkaemä (mycoderma), joka muodostaa ohuen kuoren etikan pinnalle. Metalliaastioissa säilytettynä etikkaan saattaa päästä myrkyllisiä metalleja, kuten lyijyä, kuparia y.m.

Keittosuola.

Vuorisuolana löytyy keittosuolaa monin paikoin, kuten Wieliczassa Itävallassa, Stassfurtissa Saksassa, Norwichissä Englannissa, Cardonassa Espanjassa y. m. sekä liuonneena meriveteen, suolaisiin järviin, lähteisiin y. m. Itämeren vedessä on keskimäärin 1,5 %, Välimeressä 2,6 % sekä Atlantin valtameressä 2,9 % keittosuolaa. Ranskassa, Italiassa, Espanjassa ja Yhdysvalloissa val-



Nortwichin suolakaivos. Louhittu suola kuljetetaan saantipaikantansa kaivoksen aukolle raiteita pitkin.

mistetaan keittosuolaa siten, että meriveden annetaan lämpiminä vuodenaikoina haihtua suurissa matalissa altaissa. Sitä mukaa kuin vesi on ennättänyt haihtua, alkaa keittosuola eristyä liuksesta kuutiomuotoisina kiteinä. Täten saadussa suolassa on kuitenkin vielä epäpuhtauksia — muita kemiallisia aineita, joista se puhdistetaan siten, että suola, joka on likaisen ruskeaa tai punertavaa väriltään, saa kasoihin koottuna olla ilman vaikutuksen alaisena, jolloin se imee itseensä kosteutta, johon liukenee osa epäpuhtauksia ja valuu pois veden mukana. Ihan puhdasta suolaa saadaan kuitenkin parhaiten liottamalla suolaa

uudelleen puhtaaseen veteen ja haihduttamalla tavallisesti mataloissa pannuissa tulella. Silloin suola kiteytyy epäpuhtauksien jäädessä vielä liuokseen. Suola vaikuttaa edistävästi mahanesteen eroittumiseen. Etenkin kasvisruuilla eläessä tarvitaan runsaasti keittosuolaa.

Varsinaiset mausteet.

Inkivääri on kuuman vyöhykkeen maissa kasvavan zingiber officinale-nimisen kasvin juuriosia. Sillä on hyvin voimakas haju ja maku. Inkiväärissä on 62,3—74,8 % hiilihydrateja sekä 1,0—2,5 % eteriöljyjä, jotka ovat sen arvokkain osa.

Kaneli. Parhainta on Ceylonin lauraceae-heimoon kuuluvan cinnamonum ceylanicum, — huonompaa Kiinan cinnamonum cassia-puun kuori.

Ceylonin kaneli on ohuempaa ja voimakkaampaa ja hienompaa hajultaan ja maultaan kuin Kiinan kaneli, joka kuitenkin esiintyy halvemmän hintansa vuoksi yleisemmin kaupassa. Kanelissa on 0,6—4,4 % eteriöljyjä.

Laakerinlehdet on Välimeren maissa kasvavan laurus nobilis-puun kuivattuja lehtiä, jotka ovat nahkamaisen kovia, helposti murenevia, vihertävän ja ruskeahkon värisiä. Niiden haju on arominen, maku on karvas ja arominen. Laakerinlehdissä on noin 3 % eteriöljyjä.

Neilikka. Neilikan nimellä kaupataan Molukkein saarilta kotoisin olevan, nykyään Javassa, Sumatralla, Antillein saarilla y. m. viljellyn caryophyllus aromaticus-kasvin kuivattuja kukkia. Itse kukan nuppusissa on n. 17 % ja kukkanupun varressa n. 4—5 % eteriöljyjä. Neilikassa onkin kaikkein runsaimmin eteriöljyjä. Sen haju on ryytimäinen, maku arominen ja polttava.

Safram. Safram on Persiassa, Kreikassa ja Vähässä Asiassa villinä kasvavan crocus sativus-nimisen sipulikasvin kukan luotteja. Nykyään kasvia viljellään suuressa määrässä Ranskassa ja Espanjassa. Saframilla on vahva ja huumaava haju ja sen maku on ryytimäinen ja karvas. Safram on keltaisenpunaista väriltään ja sisältää erittäin kaunista keltaista väriainetta — krokinia, jolla on sängen voimakas värjäämiskyky. 1 osa saframia vär-

jää ihan selvästi keltaiseksi 200,000 osaa vettä. Saframi on kallista hinnaltaan, sillä 1 kiloon tarvitaan 70,000—80,000 kukkasta ja kussakin kasvissa on vain 2 kukkaa.

Vanilji on Meksikosta kotoisin olevan köynnöskasvin vanillia planifolia hedelmät, jotka poimitaan vähää ennen kuin tulevat kypsiksi ja kuivataan aluksi kankaille tai olkimatoille levitettyinä auringon paisteessa, lopuksi kääritään villakankaaseen ja annetaan olla edelleen kuumen auringon paisteessa tai savuavan tulen päällä. Vaniljia valmistetaan myöskin siten, että hedelmät pistetään lyhyeksi aikaa kiehuvaan veteen ja sen jälkeen läjiin kasattuina kuivataan auringossa.

Vaniljin tärkein arominen osa on vanillini, jota paitsi kuitenkin siinä lienee vielä muitakin aromiaineita. Vanillinia valmistetaan nykyään keinotekoisesti havupuuden mehussa olevasta koniferinista.

Kardemumma. Kardemumma on itä- ja etelä-asialainen yrtin elettaria cardamomun'in siemeniä. Kypsät hedelmät ovat harmaan keltaisia, 2—3 sentin pituisia, kolmilokeroisia kotia; kussakin lokerossa on 4—8 ruskeaa, epäsäännöllisen kulmikasta, ryppyistä siementä. Kardemumma-siemenien haju on väkevästi arominen ja maku polttava ja arominen.

Pippuri. Pippuri on Malabarista kotoisin olevan monivuotisen köynnöskasvin kuivattuja hedelmiä, jotka kypsymättöminä poimituina muodostavat kuorellisen mustan (*piper-nigrum*) sekä kypsinä kuorettoman valkean pippurin (*piper album*). Kussakin tähkässä on 20—30 punaista herneenkokoista marjaa. Musta pippuri kuivataan auringossa tai tulella ja pidetään sitä parempana, mitä tummempaa, kovempaa ja raskaampaa se on. Valkea pippuri pannaan ensiksi meri- tai kalkkiveteen, jonka jälkeen niistä helposti saattaa poistaa kuoren. Nykyään valkeaa pippuria valmistetaan myöskin mustasta pippurista kuorimalla.

Pippurin kirpeä maku johtuu eteriöljyistä, joita mustassa on noin 1,3 % ja valkoisessa 0,8 % sekä piperinimisestä organisesta emäksestä.

Espanjan pippuri, Paprika 1. Turkin pippuri. Paprika on capsicum annuum-kasvin hedelmä, jota viljellään etenkin Unkarissa, Italiassa, Ranskassa ja Espanjassa. Kypsät hedelmät ovat punaisen värisiä ja sisältävät kirpeän makuista kapsaikinia. Niitä käytetään englantilaisen sinapin, unkarilaisten liharuokain y. m. mausteena. Unkarissa sitä käytetään kotilääkkeenä hammassäryssä, kuumeessa y. m.

Cayennen pippuri. Cayennen pippuri on Itä-Indiassa, Afrikassa ja Amerikassa viljellyn pensaskasvin capsicum frutescens hedelmä ja on läheinen sukulainen paprikalle, jota se kokoumuksensakin puolesta muistuttaa. Sen vaikuttavin osa on samaten kapsaikini. Kooltaan Cayennen pippuri on paljoa pienempi paprikaa.

Kumina (carum carvi) kasvaa villinä Europassa ja Asiassa, mutta muutamain paikoin etenkin Venäjällä, Itävallassa, Saksassa ja Hollannissa sitä paljon viljelläänkin. Mitä vaaleampi kumina on, sitä parempana sitä yleensä pidetään. Kuminassa on karven- ja karvolnimistä eteriöljyä, joista sen haju ja maku pääasiallisesti johtuvat. Sitä käytetään leivän, liharuokien, juuston, liköörien ynnä muiden ruokien ja juomien valmistuksessa. Sen haju on ryytimäinen ja maku arominen.

Anis. Anis (pimpinella anisum) kasvaa villinä Väehässä-Aasiassa ja Egyptissä. Sitä viljellään nykyään sängen paljon useassa Europan valtiossa ja Etelä-Amerikassa. Aniksesta tehdään myöskin anisöljyä, jossa on runsaasti anetol-nimistä ainetta — aniksen vaikuttava osa. Anista käytetään leivoksien ja liköörien valmistuksessa.

Sinappi. Sinappi on muutamien sinappikasvien siemeniä. Pääasiallisesti viljellään valkoista (sinapis brassica alba), mustaa (sinapis nigra) ja venäläistä eli sareptalaista (sinapis juncea) lajia. Sinapin haju ja maku on polttavan kirpeä ja johtuu sinigrin- ja sinalbin-nimisistä aineista; edellistä on mustassa, jälkimäistä valkoisessa sinapissa.

Kaupassa olevat nestemäiset sinappivalmisteet sisältävät paitsi puhdasta sinappijauhelmaa ja etikkaa useita

muita lisäkkeitä: englantilaisessa on vehnä jauhoja, keittosuolaa, Cayennen pippuria, ranskalaisessa kanelia, neilikkaa, sipulia, inkivääriä y. m.

Muskotti. Muskottipähkinä on Molukkien saarilla kasvavan muskottipuun (*myristica fragrans*) hedelmän sydän. Itse hedelmät ovat keltaisia, pienen omenan kokoisia. Hedelmän sydäntä — harmaanruskeata muskottipähkinää — peittää verkkomainen, tuoreena punainen, kuivuneena kellertävän ruskea vaippa, jota nimitetään muskottikukaksi. Kypsät hedelmät poimitaan tavallisesti kolmeen kertaan vuodessa, keväällä, kesällä ja syksyllä ja poistetaan sydämen ympäriltä mehukas hedelmäliha (josta tehdään hilloa tai joka heitetään pois) sekä hedelmälihan alla oleva vaippa — muskottikukka. Pähkinöitä kuivataan heti useamman viikon ajan tulella. Muskottipähkinällä on vatsaa kovettava ominaisuus. Sen haju on miellyttävän arominen ja maku vahvasti ryytimäinen. Se sisältää 8—15 % eteriöljyä, sekä 25—35 % muskottivoita.

Muskottikukka sisältää samoja aineita kuin muskottipähkinäkin, jonka kaltaista se on muutenkin hajultaan ja maultaan. Muskottikukka on vaaleaa, joka on parempaa, sekä ruskeaa — huonompaa.

Muskottivoi. Muskottivoilla tarkoitetaan rasvaa, jota saadaan pähkinöistä puristamalla tai kuumahöyrykäsittelyllä. Se on jähmeää, vaaleaa tai keltaisen punertavaa, vahvasti aromista ainetta, jota käytetään lääkkeiden ja hajuaineiden valmistuksessa.

Mausteiden väärennykset. Mausteita väärennetään paljon joko siten, että uutetaan pois vaikuttava osa — tavallisesti eteriöljy, tai lisätään kalliimpiin lajeihin huokeampia tai ihan arvottomia aineita, vieläpä tehdään ihan keinotekoisestikin jäljittelyjä. Esim. neilikkoja tehdään puun kuorella ruskeaksi värjätystä ja neilikkaöljyllä höystetystä taikinasta. Muskottipähkinöitä valmistetaan muskottivoista, palkokasvien jauhosta, muskottipähkinöiden siruista, savesta y. m.

Etenkin hienonnettuja mausteita paljon väärennetään.

Terveydelle vahingollisiksi maustimet voivat käydä pilaantumisesta tai sen takia, että niissä on vieraita myrkyllisiä siemeniä tai muita kasvinosia.

Kahvi.

Kahvi on kahden kahvipuun: *coffea arabica* ja *coffea liberica* hedelmälihasta vapautettuja siemeniä. 6—8 metrin korkea kahvipuu on kotoisin Abessinista, josta se on levinnyt ympäri kuuman vyöhykkeen maita. Nykyään kahvin viljelystä eritoten harrastetaan Brasiliassa. Kahvipuun hedelmä on pitkulainen, munanmuotoinen, alussa tumman viheriä, mutta kypsyessään muuttuu punaiseksi. Hedelmälihan sisässä on kaksi kiveä, jotka ovatkin juuri yleisesti tunnettuja kahvipapuja.

Saanti. Kahvipavut eroitetaan monella tavalla hedelmälihasta. Arabiassa ja Itä-Intiassa käytetään kuivaa menetelmää, jonka mukaan osaksi kuivatut hedelmät lasketaan valssipuristimien läpi, jolloin siemenkivet eristyvät hedelmälihasta, jonka jälkeen ne kuivataan ja linkoamalla vapautetaan hienosta n. k. pergamenttikuo-
resta. Kostean menetelmän mukaan kahvihedelmien annetaan vuorokauden käydä, sitten kuivataan ja poistetaan hedelmäliha kivistä. Hedelmälihasta valmistetaan heikkoa alkoholijuomaa »Gischer».

Raakojen ja paahdettujen kahvipapujen kokoomus on keskimäärin seuraava:

	Raaka	Paahdettu
Vettä	10,73 %	2,38 %
Kaffeinia l. koffeinia	1,07 %	1,16 %
Typpiaineita	12,64 %	14,13 %
Rasvaisia öljyjä	11,80 %	18,85 %
Sokeria	7,62 %	1,31 %
Parkkiaineita	9,02 %	4,63 %
Typettömiä uuteaineita	21,16 %	41,19 %
Puuainetta	24,01 %	18,07 %
Kivennäisaineita	8,02 %	4,65 %

Paahdettaessa kahvipavut tulevat hauraaksi niin että ne voidaan helposti jauhaa ja samalla muodostuu erillaisia maku- ja hajuaaineita sen johdosta, että typpi-, puu-, ja



Kahvin poimintaa.

tytettömät uuteaineet sekä rasva ja sokeri kuumennettaessa muuttuvat.

Kahvin vaikutus hermostoon johtuu osaksi koffeinista, osaksi paahdettaessa syntyvistä aineista.

☞ Kaffeini l. koffeini l. teini on valkoista, kiiltävinä neulasina kiteytyvää, hajutonta, hieman karvaan ma-

kuista ainetta. Sitä on kuten jo mainittiin n. 1 % kahvipavuissa, kahvipuun lehdissä 2 % saakka, teelehdissä 4,5 % saakka ynnä muutamissa muissa kasveissa. Kaffeiini esim. kahvissa nautittuna tekee virkistävän, osaksi huumaavan vaikutuksen hermoihin. Väsymys häviää, makuutarve vähenee ja halu työhön lisääntyy. Paahtumistulokset vaikuttavat mahanesteen eristymiseen, tehden sen runsaammaksi ja edistävät näin ollen ruuansulamista. Runsaasta kahvin juonnista on kuitenkin helposti seurauksena unettomuus, hermostuminen, väsähtäminen y. m.

Kahvin kulutus. Meillä Suomessa on kahvin kulutus sängen runsas. V. 1909 tuotiin maahamme 13,695,000 kiloa kahvia, joista maksettiin 15,75 milj. markkaa. Tämä tekee 4,46 kiloa kahvia henkilöä kohti vuodessa. Muina vuosina on tuotu vielä paljon enemmän; 1910 kahvista maksettu summa oli 17,8 milj., 1911 — 23,1 milj., 1912 — 24,4 milj. sekä 1913 — 22,5 milj. markkaa. Muissa maissa kahvinkulutus on seuraava:

Hollanti	5,00 kg.	Ranska	1,38 kg.
Yhdysvallat	8,15 „	Englanti	0,45 „
Saksa	8,12 „	Venäjä	0,10 „
Sveitsi	2,98 „		

Englannin ja Venäjän pieni kahvin kulutus johtuu siitä, että näissä maissa juodaan paljon teetä: Englannissa 2,40 kg ja Venäjällä 0,50 kiloa henkilöä kohti vuodessa.

Väärennykset. Kahviväärennykset ovat sängen monellaisia. Painon lisäämiseksi kahvia kostutetaan vedellä, jolloin paahtettuun useasti lisätään boraksia, joka tekee pavut kovemmiksi ja kiiltävämmiksi. Samassa tarkoituksessa kahvia kiilloitetaan joko rasvaamalla tai peittämällä talkkikerroksella. Paahtamaton kahvi toisinaan värjätään myrkyllisillä lyijyväreillä, kuten lyijykromatilla, mönjällä tai okralla — keltaisella multavärillä, jossa useasti saattaa olla peräti myrkyllistä arsenikiakin. Tällä tavoin väärennetään etenkin merionnettomuudessa vahingoittunutta ja rumannäköiseksi tullutta kahvia, mutta myöskin huo-

keimmille lajeille annetaan värjäämällä parempien lajien ulkonäkö. Paahdettuakin kahvia väliin värjätään. Tehdäänpä kahvipapuja ihan keinotekoisestikin oikein tehdasmaisesti savesta, jauhoista, kahvijätteistä, väriaineista y. m.

Paahdettuun ja jauhettuun kahviin lisätään kaikellaisia arvottomia aineita, kuten kahvisakkaa (vanhaa käytettyä kahvia), maapähkinöitä, lupineja, multaa, hietaa y. m.

Kahvivastikkeet. Kun kahvi on suhteellisesti kallista, niin jo aikaisin on ruvettu valmistamaan huokeahintaisia kahvivastikkeita, joita on nykyään mitä erilaisimpia kaupassa. »Sultaanin kahvi», jota tehdään kahvihedelmän kuorista, sisältää kuten oikea kahvikin kofeiinia, tosin vähemmässä määrässä, nim. n. 0,45 %.

Muissa kahvivastikkeissa ei ole kofeiinia, joten niiden vaikutus siis perustuu etupäässä paahduttamistuloksiin. Niiden valmistukseen käytetään sängen monenmoisia aineita, kuten sikuria, sokerijuurikkaita, viikunoja, taateleja, ruista, ohraa, vehnää, maltaita, hernekasveja, maapähkinöitä y. m.

Sikuri. Hyvin yleisesti käytetty kahvilisäke on sikuricichorium intybus-nimisen kasvin paahdetut ja jauhettut juuret. Sikurin viljeleminen ja valmistus on hyvin kehittynyt Saksassa, jossa sitä runsaasti nautitaankin. On laskettu, että Saksassa sikurin käyttö tekee $\frac{1}{3}$ tai $\frac{1}{4}$ kahvin käytöstä.

Sikurijauhelman kokoumus %:

vettä	11,70	inulinia	6,61
typpiaineita	7,35	uuteaineita	26,58
rasvaa	2,48	puuainetta	10,03
sokeria	17,40	kivennäisaineita	4,99
karamellia	12,74		

(Inulini on tärkkelyksen kaltainen valkea aine.)

Viljakahvit. Hyvin yleisiä ovat niinkään viljakahvit, jotka monen mielestä ovat paljoa maukkaammat kuin sikuri.

Jyvät pestään vedellä, jolloin ne samalla turpoavat, sitten joko annetaan mallastua, jos halutaan mallaskahvia

tai heti paahdetaan — varsinainen viljakahvi. Paahdettaessa viljan tärkkelys muuttuu osaksi dekstriniksi, osaksi karamellin tapaisiksi, hieman katkeralta maistuviksi aineiksi. Kerman kanssa viljakahvi muodostaa samean, sinertävän harmaan nesteen, eikä kirkasta kahviruskeaa, kuten oikea kahvi. Paremman väristä ja makuista on mallaskahvi.

Viljakahvien kokoumus %:

	vettä typpiain.		rasvaa sokeria		uuteain.		puu-	kiven.
							ain.	ain.
Ruiskahvi	12,50	12,15	3,37	4,12	55,66	8,45	3,55	
Ohrakahvi	1,96	18,92	2,17	2,56	65,54	10,91	2,94	
Mallaskahvi	5,83	14,22	2,02	7,01	57,28	11,34	2,30	

Tee.

Teepensas (*thea chinensis*) on Kiinasta kotoisin, aina vihannoiva kasvi, jota paljon viljellään Kiinassa, Japanissa, Itä-Indiassa, Ceylonissa ja Javassa. Teetä tehdään pensaan lehdistä. Mitä nuorempia ne ovat, sitä parempaa on yleensä tee. Lehtisilmuista valmistetaan Kiinassa kaikkein parhainta lajia, »keisarinteetä», jota ei koskaan lähetetä Europaan. Teen valmistus on monimutkainen tehtävä. Kiinassa eri valmistusaineet tapahtuvat käsin, europalaisissa siirtomaissa käytetään yhä enemmän ja enemmän konetyötä.

Pääteelajit ovat: musta — meillä yleisin — ja vihreä.

Ensi tehtävä on tietenkin lehtien kerääminen. (Naiskerääjä kokoaa päivässä 7—8 kiloa lehtiä.) *Mustan teen* valmistus tapahtuu seuraavasti. Kerättyjen lehtien annetaan olla pari päivää sinänsä, jolloin ne lakastuvat. Sitten niitä kierrellään ja kootaan 5 sentin korkuisiin kasoihin. Hieman kosteissa lehdissä syntyy nyt heikko käyminen, jonka jälkeen lehdet kuivataan pienissä uunissa, seulotaan ja tee on valmis. *Viheriää* teetä saadaan seuraavasti. Lehdet lakastutetaan höyryttämällä, sitten niitä kierrellään ja heti ilman käymistä kuivataan, ensin aurin-gossa, myöhemmin tulella. Viheriä tee tehdään hyvän-

hajuiseksi lisäämällä jasmiini-, oranssi-, öljy- y. m. puiden kukkia.

Teen kokoumus %:

Vettä	8,40	parkkiainetta	12,35
typpiaineita	24,13	uuteaineita	30,28
teiniä	2,79	puuainetta	10,61
rasvaa	8,24	kivennäisaineita	5,93



Teelehtien korjuu ja valmistaminen kauppaa varten.

Teini on sama aine kuin kahvin koffeini. Teessä se on yhtynyt parkkihappoon. Arominsa tee saa eteriöljystä, jota on 0,6—1,0 %.

Väärennykset. Huonompi laji myydään parempana ja jo keitettyjä teelehtiä lisätään teehen. Keitettyjä teelehtiä värjätään ja myydään hyvinä. Useasti lisätään ihan arvottomiakin toisten kasvilajien lehtiä tai savea, kipsiä, hietaa, hiiltä y. m. »Tiiliteessä» *) saattaa olla kahdeksankin prosenttia arvottomia kivennäisaineita.

*) Tiilitee on teelehtien valmistuksessa syntyneistä jätteistä tehty ja tiilikiven tai kuution muotoon puristettu tuote.

Matte- l. Paraguaytee on matte-puun kuivattuja lehtiä, joista Etelä-Amerikassa tehdään teen tapaista juomaa. Matte muistuttaa paljon teetä, siinä on m. m. myöskin teiniä, n. 0,89 %. Europassa matte ei ole tullut käytäntöön.

Kakao.

Kakaopuu. Kakaota¹ saadaan kakaopuun (theobroma cacao) siemenistä. Puu on kotoisin tropillisesta Amerikasta. Se kasvaa 12 metrin korkuiseksi ja kantaa runsaasti kukkia (6,000—12,000), joista kuitenkin muodostuu ainoastaan harvoja hedelmiä (n. 25—30). Ne ovat alussa viheriäisiä, sittemmin keltaisia tai punaisia, kurkonmuotoisia, nahkamaisen kuoren peittämiä. Makealta maistuvassa hedelmälihassa on 25—40 mantelin muotoista siementä.

Kakaopavut. Poimittujen hedelmien annetaan 3—4 vuorokautta vielä kypsyä, sitten niistä otetaan siemenet, joiden annetaan jonkun aikaa (1—14) vuorokautta käydä ennen maankoloissa, nykyään sementtikaivoissa tai erityisissä rakennuksissa. Käymisestä suuresti riippuu kakaon hyvyys. Alkuansa katkera maku häviää ja muuttuu aromiseksi. Käyneet pavut kuivataan ja ovat jo sellaisina kauppataravaa.

Lisäkäsittelyssä pavut huolellisesti puhdistetaan ja järjestetään suuruutensa mukaan, sitten paahdetaan, jolloin katkerat aineet yhä enemmän häviävät ja maku ja haju tulevat aromisemmiksi. Paahdaminen on kaikkein tärkein käsittely koko valmistuksessa. Huonosti toimitettuna voi se kokonaan pilata tavarana. Paahdaminen suoritetaan sylinteri- tai pallomuotoisissa rummuissa ja papuja alinomaan käännellään, että ne paahduisivat tasaisesti joka puolelta. Paahdetut ja uudelleen puhdistetut ja järjestetyt pavut jauhetaan erityisissä myllyissä hienoksi jauhelmaksi, josta voidaan valmistaa joko suklaata tai kakaota.

Kuorittujen ja paahdettujen kakaopapujen kokoumus %:

vettä	5,58	tärkkelystä	8,77
typpiaineita	14,13	uuteaineita	18,91
teobrominia	1,55	puuainetta	8,93
rasvaa	50,09	kivennäisaineita	8,59

(Teobromini on koffeinin kaltainen aine.) Kokouksesta huomaa, että kakaossa on runsaasti ravintoaineitakin, etenkin rasvaa.

Suklaata valmistetaan sekoittamalla erityisissä koneissa heikossa lämmössä jauhettuihin kakaopapuihin, sokeria, vaniljia, maitojauhelmaa, jonka jälkeen taikina valetaan muotteihin, useimmiten levymäisiin, ja jäähdetään nopeasti. Suklaaseen jää siis kaikki papujen rasva.

Kakao. Hienonnetut kakaopavut eivät sovellu sinänsä juoman laittoon, sillä niissä on liian runsaasti rasvaa, n. 50 %. Kovin rasvaisena se on peräti vaikeasti sulavaa eikä ole miellyttävää nautittavaksikaan. Kun siis kakaopavuista tahdotaan valmistaa juoman laittoon soveltuvaa kakaopulveria, niin pitää poistaa osaksi rasva.

Rasvan poistaminen tapahtuu lämmitetyissä puristimissa. Sitä paitsi kakaota tavallisesti käsitellään sodalla, potaskalla tai hirvensarvensuolalla, että sen aineosat saataisiin helpommin sulavaan muotoon ja että juoman valmistaminen kävisi helpommaksi. Ilman lipeäkäsittelyä kakaojauhe vaikeasti sekaantuu veteen tai maitoon, muodostaen isoja kokkareita. Käsittelyn jälkeen rasva muuttuu hienoiksi pisaroiksi ja helposti sekaantuu nesteisiin ja helpommin myös sulaakin ruuansulatuselimiin jouduttuaan.

Kakaon kulutus kiloissa vuonna 1911.

Amerik. Yhdysv.	58,965,000	Venäjä	4,049,000
Saksa	50,855,000	Italia	2,193,000
Ranska	27,340,000	Kanada	2,128,000
Englanti	25,396,000	Tanska	1,705,000
Hollanti	23,536,000	Ruotsi	1,548,000
Sveitsi	9,852,000	Norja	1,019,000
Espanja	6,372,000	Portugali	200,000
Itävalta Unkari	5,914,000	Suomi	113,000
Belgia	5,496,000	Muut valtiot	2,000,000
			<u>229,988,000</u>

Väärennykset. Kakaojauhelmaan sekoitetaan perunajauhoja, sikuria, dekstriniä, rautaoksidia, hienonnettua tiilikiveä, kakaopavun kuoria y. m. Usein tällaiset arvottomat ja vahingolliset lisäkkeet, etenkin jos niitä on runsaammin, värjätään kakaon värisiksi, ettei niitä silmä helposti eroittaisi oikeasta tavarasta.

Tupakka.

Tupakka on peräisin Amerikasta. Espanjalaiset löytöretkeilijät havaitsivat Tabagon saarella intiaanien polttavan tabago-nimisissä putkissa jonkun kasvin lehtiä. Ranskalainen Joh. Nicot toi v. 1560 tämän kasvin Ranskaan ja hänen kunniakseen sille annettiin nimeksi *Nicotiana tabacum*. Jälkimäinen nimi johtuu saaren (ja putken) nimestä.

Tupakan käyttäminen oli aluksi monessa maassa ankarasti kielletty. Venäjällä esim. leikattiin rangaistukseksi tupakoitsijalta nenä ja Turkissa oli tupakanpoltto kielletty kuolemaan tuomitsemisen uhalla. Kielloista huolimatta tupakan viljely ja käyttö kuitenkin joutuun levenivä eri maihin.

Suomessa tupakka mainitaan jo vuonna 1671 Turun seuduilla viljeltyjen kasvien joukossa, mutta vasta Ison Vihan jälkeen tupakan käyttö lienee päässyt oikein levenemään. Miten yleiseksi tupakka oli tullut maassamme jo kahdeksannentoista vuosisadan keskipoikoilla, siitä saa hyvän käsityksen eräästä sen aikuisesta kuvauksesta Huittisten pitäjältä, jossa m. m. sanotaan: »Näyttää olevan tarpeen yhä edelleen yleisillä ohjeilla edistää tupakan viljelystä, sitä kun tässä maassa yhteinen kansa niin paljon käyttää ja sen niin hyvin tuntee, että melkein yleisesti molemmat sukupuolet sitä käyttävät aina nuoruusvuosistaan saakka määrättömästi ja palvelijain vuosipalkka siihen töin tuskin riittää.»

Kun tupakasta meni paljon rahaa ulkomaille, niin hallitus alkoi tämän estämiseksi suosia sen viljelystä koti-

maassa. Tupakan viljelys suuremmissa määrässä tehdas-
tarpeisiin ei kuitenkaan oikein menestynyt, mutta sen
sijaan sitä viljeltiin ja viljellään vielä nytkin kotitarpeiksi.
»Nurkantakuiset» ovat tutut kaikille, jotka maaseudun
elämää tuntevat. Tupakkatehtaamme käyttävät ulko-
mailta tuotua raaka-ainetta.

Paras tupakka viljellään Amerikassa, joka myöskin vil-
jellyn tupakan määrään nähden on ensimmäisiä koko
mailmassa.

Europassa tupakkaa viljellään suuremmat määrät Itä-
valta-Unkarissa, Venäjällä ja Balkanin valtioissa.

Tupakan valmistus. Leikatut lehdet kuivataan joko
tavallisessa ilman lämmössä tai heikossa keinotekoi-
sessa kuumuudessa. Joka tapauksessa kuivaaminen
on suoritettava vitkallisesti ja huolellisesti. Tämän
jälkeen tupakanlehdet kootaan kasoihin, jolloin niissä
alkaa käyminen, jonka kuluessa muodostuu aromisia
aineita.

Nikotini on tärkein — vaikutuksiinsa katsoen — tu-
pakan aineosista. Sen määrä vaihtelee eri lajeissa 0,6—
5,0 %. Nikotini on väritön neste, joka valon ja ilman
vaikutuksesta muuttuu ruskeahkoksi öljyksi. Sen haju
on omituinen tupakkamainen, maku polttava ja kauvan
tuntuva. Nikotini on myrkyllistä.

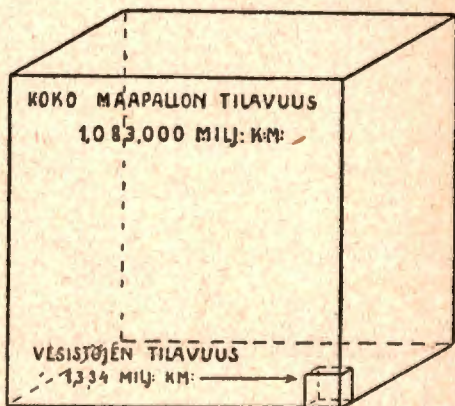
Tupakan käyttö. Tupakkaa käytetään polttamiseen,
nuuskana ja suutupakkana.

Meillä on tupakan kulutus sangen runsas. Vuonna
1907 kulutettiin 1,521 kiloa henkilöä kohti. Muissa
maissa tupakan kulutus on seuraava:

Belgia	2,500 kg	Tanska	1,003 kg
Hollanti	2,000 „	Venäjä	0,883 „
Sveitsi	1,600 „	Ranska	0,803 „
Itävalta	1,245 „	Englanti	0,616 „
Saksa	1,205 „	Italia	0,571 „
Norja	1,025 „	Espanja	0,490 „

Vesi.

Veden esiintyminen luonnossa. Vesi on kaikkein yleisimpiä aineita luonnossa: 78,4 % koko maapallon pinta-alasta on vesistöjen peitossa, joiden tilavuus on laskettu 1,384 miljona kuutiokilometriksi. Ensi silmäykseltä tuntuu ehkä oudostuttavalta, että veden tilavuus koko maapallon tilavuuteen verrattuna on vähäinen, vaikka pinta-alaansa nähden vettä onkin lähes 8 kertaa enemmän kuin maata, mutta asia selviää heti, kun johtaa mieleensä että nykyisten tietojen mukaan maapallon sisusta on kaasumaisessa ja sulassa muodossa ja ainoastaan pinnalla on ohukainen, korkeintaan parisensataa kilometriä paksu, jähmeä kuori mantereineen ja valtamerineen.

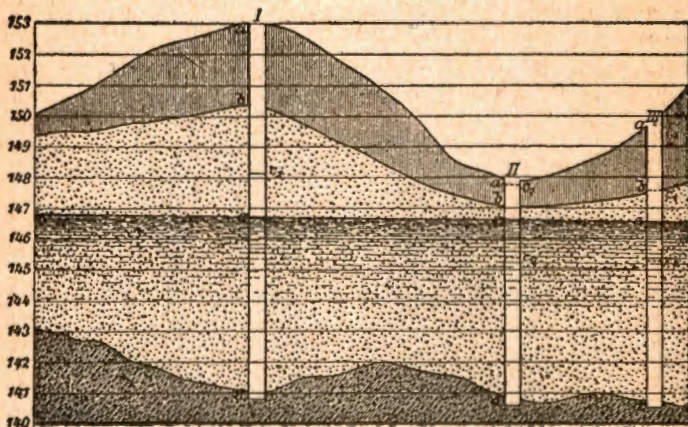


Maapallon ja veden tilavuus.




Ilmassa on aina myöskin kosteutta. Mitä lämpimämpi ilma on, sitä enemmän vettä kaasumaisessa muodossa se saattaa sisältää: 1 kuutiometrissä ilmaa voi — 10° lämpöisenä olla korkeintaan 2,1 grammaa, 0°:na 4,9 grammaa, mutta 20°:na jo 17,3 grammaa vesihöyryä. Jos ilmassa on enemmän kuin 80 % siinä lämpöasteessa korkeimmasta mahdollisesta vesimäärästä, niin tuntuu se kostealta; kuivana pidetään ilmaa, jonka vesimäärä on alle 40 %.

Veden kiertokulku. Vesi on luonnossa ainaisessa kiertokulussa. Meristä, järvistä ynnä muista pintavesistä se alinomaa haihtuu ilmaan ja kohotessaan korkeampiin, viileämpiin ilmakerroksiin tiivistyy hienon hienoiksi

pisaroiksi muodostaen sumumassoja, jotka pilvinä leijailevat taivaalla siksi, kunnes vihdoin sateena putoavat alas. Osa sadevedestä haihtuu jo sateen kestäessä taas ilmaan, osa joutuu suoraan takaisin pintavesiin, osa putoaa maahan ja imeytyy siihen. Maan sisällä vesi tunkeutuu yhä syvemmälle, kunnes kohtaa sellaisia maa-



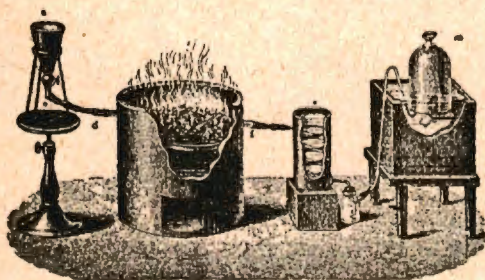
Maaperän löpileikkaus.

-  Mannermaata. I, II, III, Poranreikiä.
-  Karkeata hiekkaa. C, Pohjavedenpinta.
-  Vettäpitävä savikerros.

kerroksia, jotka eivät laske sitä lävitsensä. Siten maan syvyyteen kokoontuu suuria vesimääriä, muodostaen maanalaisia järviä ja jokia. Nämä pohjavedet tunkeutuvat lähteinä maan pinnalle sellaisissa paikoissa, joissa maakerros on ohutta ja löyhää eikä kestä maanalaisen vesien painetta. Lähteistä saavat alkunsa purot ja joet, kuljettaaksensa taasen vettä järviin ja meriin.

Veden analyysi ja synteesi. Kauan aikaa vettä pidettiin alkuaineena, luultiin, ettei sitä voida millään keinoin hajoittaa yksinkertaisempiin osiin. Vuonna 1871 eng-

lantilainen tiedemies Cavendish kokeillessaan vetykaasulla, jonka hän muutamia vuosia ennen oli keksinyt, havaitsi, että vety palaa ilmassa, jolloin syntyy veden kaltaista nestettä. Tarkemmin tämän ilmiön selitti vasta paria vuotta myöhemmin ranskalainen kemisti Lavoisier, joka toisti Cavendishin kokeen ja osoitti, että vedyn palaminen on happeutumista, s. o. vedyn yhtymistä ilmassa olevaan happikaasuun. Täten oli siis suoritettu veden synteesi — sen valmistaminen alkuaineista. Lavoisier toimitti myöskin veden analysin — hajottamisen osiinsa, johtamalla höyryjä hehkuvan pyssynpiipun läpi,

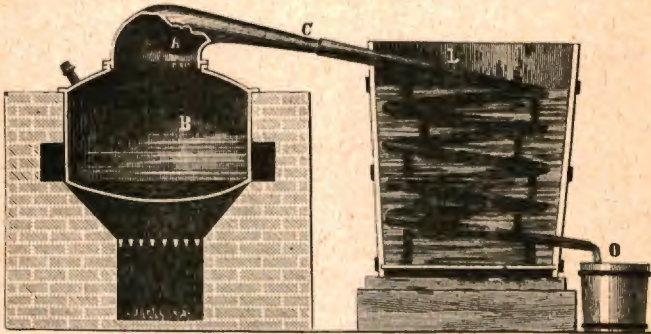


Lavoisier'in koe.

jolloin ensiksi syntyi happea ja vetyä; happi kuitenkin yhtyi kuumuudessa pyssynpiipun raudan kanssa, muodostaen jähmeää rautaoksiidia, vetykaasun hän keräsi vedellä täytettyyn ylösalasin käännettyyn pulloon. Lavoisier siis osoitti kokeillaan, ettei vesi ole alkuaine, vaan kemiallinen yhdistys.

Luonnonvedet. Luonnossa oleva sade-, meri-, järvi-, joki-, lähde- y. m. vesi ei ole milloinkaan kemiallisesti puhdasta, s. o. pelkkä vedyn ja hapen yhdistys — vetyoksiidi, vaan sisältää enemmän tai vähemmän aineita, joita on tullut ympäristöstä. Puhtainta kemiallisessa suhteessa on sadevesi, johon pilvistä maahan pudotessa on imeytynyt vain jokunen määrä ilmaaasuja: happea, typpeä ja hiilihappoa sekä ammoniakkaa, typpi-hapo-

ketta ja -happoa, tomuhiukkasia ja pikkuolioita. Kuutiometrissä sadevettä on havaittu olevan korkeintaan 50 grammaa jähmeitä aineita. Muut luonnonvedet sisältävät enemmän kivinäissuoloja. Pinta- ja pohjavedet liuottavat maaperästä savi-, kalkki-, pii-, rauta- y. m. yhdistyksiä, joiden määrä sisävesistöjen vesissä voi nousta 1 kiloon sekä merivedessä 38 kiloon m³:iä kohti. Merivedessä on runsaasti keittosuolaa (valtamereissä noin 2,7—3 %, meillä korkeintaan 0,6—0,7 %) sekä pienissä määrin hyvin lukuisia muita aineita m. m. kultaakin



Tislaaminen.

0,005 gr tonnissa (1000 kilossa), siis 5 tonnia 1 kuutiokilometrissä. Kun valtameriä on 1,330 milj. kuutiokilometriä, niin koituu tästä huikkea kultamäärä, joka on sadoin kerroin suurempi kuin ihmisten hallussa konsanaan olleet kultarikkauudet. Useasti on koitettu eristää kultaa merivedestä, mutta liian korkeiden kustannuksien vuoksi yritykset eivät ole kannattaneet.

Tislaaminen. Kemiallisiin tarkoituksiin luonnon vettä puhdistetaan tislaamalla, kiehattamalla suljetuissa astioissa ja johtamalla höyryt putkia myöten jäähdyttäjään, jossa ne tiivistyvät vedeksi. Puhtain vesi, mitä tähän saakka on onnistuttu valmistamaan, sisälsi 1 gr sivuaineita 25,000 m³:iä kohti, mutta jo säilyessään se joutuun »likaantui». Ei ole nimittäin sellaista ainetta,

jota vesi ei edes pienissä määrin liuottaisi. Äärettömän pienet veteen liunneet ainemäärät voidaan määrätä ainoastaan sähkön avulla. Puhdas vesi ei johda sähköä ollenkaan, mutta sivuaineet tekevät sen sähköä johtavaksi yleensä sitä paremmin, mitä runsaammin niitä on.

Veden ominaisuudet. Vettä pidetään tavallisesti värittömänä, mutta paksuina kerroksina (noin 10 metristä alkaen) sillä on kuitenkin sininen väri, joka on ominaista esim. merivedelle. Omituista on, että vesi on 4 asteen lämmössä kaikkein tiiveintä ja raskainta. Jos siis tästä asteesta joko lämmittää tai kylmentää, niin sen tilavuus kasvaa. Jähmeään muotoon muuttuessa tapahtuu myöskin runsas tilavuuden lisääntyminen: 100 litrasta 0° vettä saadaan 109 litraa 0° jäätä. (Yleisenä sääntönä on, että kylmentyessään aineet supistuvat, ja jähmeä muoto on raskaampi kuin nestemäinen.) Tästä veden omituisuudesta on seurauksena, etteivät vesistöt pääse pakkasilla läpeensä jäätymään ja muuttumaan äärettömiksi jäärykkiöiksi, joiden pinnalle kesän lämpö voisi korkeintaan sulattaa pienoisia vesilammikoita, vaan peittyvät ainoastaan ohuella jääkannella, joka on huono lämmönjohtaja ja estää sen alla olevan veden kovin jäähtymästä.

Vesi terveyden vahingoittajana. Vesi voi aiheuttaa paljon vahinkoa terveydelle. Pintavesiin — jokiin ja järviin — saattaa helposti joutua sisälmysmatojen munia, jotka juodussa vedessä pääsevät ihmisruumiiseen, siellä kehittyäkseen ja tuottaaksensa haittaa.

Muutamit tautiaiheet bakterit, etenkin kolera- ja lavantautibakterit, voivat niinkään helposti päästä vesistöihin näihin valuvissa likavesissä. Useasti onkin todettu, että kolera ja lavantauti ovat päässeet lavealle leviämään juomaveden välityksellä. Pietarissa esim. sairastui syksyllä 1908 kokonaista 9,000 henkilöä koleraan huonosti puhdistetusta Nevan vedestä. Lähes puolet — 4,000 henkeä — sairastuneista kuoli.

Lavantaudin levenemisestä saastutetun veden välityksellä mainittakoon, että vuonna 1908 sairastui Ithaka-

nimisessä kaupungissa Amerikan Yhdysvalloissa 1,850 henkeä, joista 82 kuoli. Tutkittaessa havaittiin, että vesijohtoveteen pääsi sekoittumaan käymälöiden likavesiä. Sairaiden ulostuksissa olleet bakteerit joutuivat siis juomaveteen ja saastuttivat juojat.

Sangen tuhoisana kulkutautina esiintyi lavantauti vuonna 1916 Tampereella, jossa sairastui 3,157 henkeä ja kuoli 278 henkeä. Syynä taudin suureen levenemiseen todettiin olevan lavantautibakteereilla saastutetun Näsi-



Tavallisten sisälmysmatojen munia suurennettuina. 1. Kihomato, 2. Piiskamato, 3. Suolinkainen, 4—5. Maksamato, 6—7. Kapea heisimato, 8. Leveä heisimato.

järven veden, jota puhdistamattomana käytettiin kaupungin vesijohtovetenä.

Kemiallisesti puhdas vesi juomana. Kemiallisesti puhdas vesi ei sovellu juomavedeksi, vieläpä muutamat tutkijat väittävät sen vaikuttavan suorastaan myrkyllisesti, aikaansaaden pahoinvointia ja oksennuskohtauksia. Syy lienee siinä, että kemiallisesti puhdas vesi on erittäin voimakas liuotin, ja jouduttuaan suolistoon imee itseensä ahnaasti ruumiin kudoksista aineita, jotka ovat tärkeitä elimien toiminnalle. Aineenvaihtoilmiöt täten häiriintyvät ja ihminen tuntee pahoinvointia. (Vesi, jossa jo

entuudestaan on jokunen määrä sivuaineita — kuten kaikissa luonnon vesissä — ei voi enää liuottaa yhtä voimakkaasti.)

Hyvän juomaveden ominaisuudet. Juomavedessä pitää ehdottomasti olla kivennäissuoloja ja kaasuja, jotka antavat sille raikkaan hyvän maun. Muttei ole suotavaa, että veteen liuonneiden jähmeiden aineiden määrä on kovin suuri. Yleensä pidetään toivottavana, ettei niitä ole päälle puolen kilon kuutiometriä kohti, vaikka vesi, jossa niitä on runsaammin, saattaa kylläkin silti soveltua juomavedeksi.

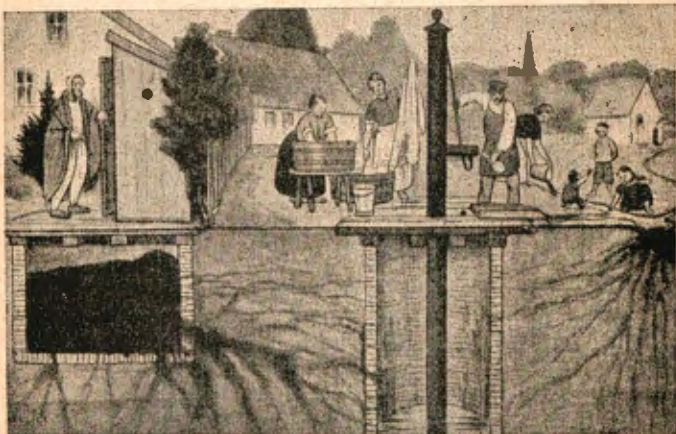
Kovuus. Kalsiumi- ja magnesiumiyhdistyksiensä määräästä riippuu veden kovuus. Hyvin pehmeä vesi ei ole oikein hyvänmakuista, väittävätpä eräät tutkijat, että seuduissa, joissa on ylen pehmeä vesi, muutamat taudit, kuten munuais- ja hammastauti, höperyys y. m. ovat paljoa tavallisempia kuin kovan veden seuduissa. Kova vesi ei tuota terveydellisiä haittoja ja soveltuu juomavedeksi, muttei muihin taloustarkoituksiin, kuten keittoon, pesuun y. m. Kovassa vedessä keitetäessä eivät palkokasvit kypsy, kahvi ja etenkin tee saavat huonon maun. Pesuvedeksi kova vesi soveltuu vieläkin huonommin. Saippua muodostaa kalsiumi- ja magnesiumisuolojen kanssa veteen liukenemattomia yhdistyksiä, jotka saostuvat astian pohjalle. Vasta kun kaikki kalsiumi- ja magnesiumisulolat ovat täten saostuneet, liukenee saippua veteen, pesuvesi saa likaa poistavia ominaisuuksia ja alkaa vaahdota. 1 kuutiometri kovallaista vettä kuluttaa hukkaan pari kolme kiloa saippuaa.

Sameudet ja väri tekevät veden epämiellyttäväksi, vaikka vesi olisikin ihan vaaratonta terveydellisessä suhteessa; sen takia juomavedeksi on valittava kirkasta ja väritöntä.

Lämpötila. Ei ole myöskään samantekevää, onko vesi lämmintä vai kylmää. Lämmin vesi ei virkistä, vaan maistuu äitelältä. Liian kylmä taas aiheuttaa häiriöitä ruuansulatuselimistön toiminnassa. Sopivin lämpö määrä on +8 ja +12 lämpöasteen seuduissa.

Sadevesi. Sadevesi lähentelee kokoumuksensa puolesta tislattua vettä, siinä on niukasti kivennäisaineita, jonka vuoksi sen maku ei ole miellyttävä: sitä paitsi siinä voi olla väliin runsaasti pikkuolioita, jotka aikaansaavat sen pikaisen pilaantumisen; sadevesi ei siis sovellu juomavedeksi.

Pintavedet. Avoimet pintavedet saattavat varsinkin tiheämmin asutuissa seuduissa helposti likaantua. Jär-



Likavesien saastuttama kaivo. Kaivoon pääsee valumaan sekä oman pihan likavesiä että naapuritalon käymälästä.

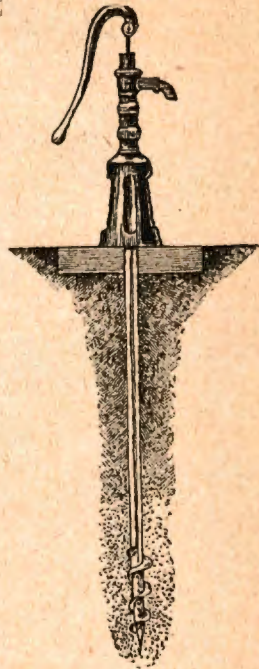
vet ja joet huuhtelevat rantojen epäpuhtauksia, tuuli kuljettaa veteen tomua ja törkyä kaukaisistakin paikoista, maanpinnalle kokoontunut sadevesi virtaa järviin ja jokiin kuljettaen mukanaan kaikellaista likaa, joten ei pintavettäkään voi katsoa kelvolliseksi juomavedeksi.

Pohjavesi. Parhaiten tarkoitukseen soveltuu pohjavesi, joka tihkuessaan maan läpi jättää ylikerroksiin epäpuhtautensa — myöskin bakterit, joka on erittäin tärkeää terveydellisessä suhteessa, niinkuin ennemmin jo mainittiin. Kaivovesi, joka on pohjavettä, ei kuitenkaan aina kelpaa juomavedeksi. Tiheästi asutuissa

ja terveydellisessä suhteessa huonosti hoidetuissa seu-
duissa maaperä voi olla niin saastutettua, ettei se kykene
puhdistamaan sen läpi siivilöityvää vettä. Tällaiseen
maaperään tehty kaivo ei tietystikään kykene antamaan
hyvää vettä. Useimmiten vesi kuitenkin pääsee pilaan-
tumaan itse kaivossa, joka ei ole kyl-
lin tarkoituksenmukaiseksi raken-
nettu.

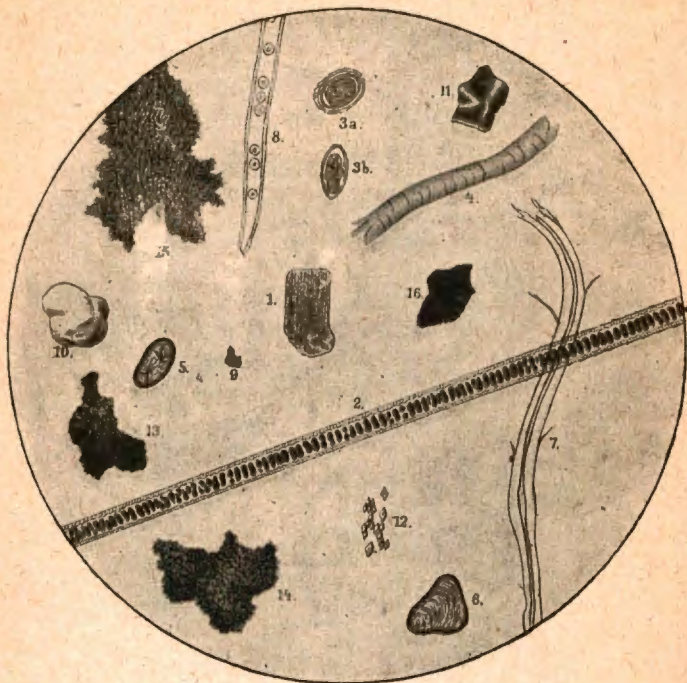
Kaivot. Kattilakaivot. Yleisim-
min ovat käytännössä kaivetut l.
kattilakaivot, joita tehdään kaiva-
malla maata pohjaveteen saakka
ja varustamalla täten saadut kolot
kehällä. Kaivon kehä on tehtävä
tiiviksi ja kyllin korkeaksi, etteivät
pintavedet pääse pilaamaan kaivoa.
Samassa tarkoituksessa kehä on
katettava. Edullista on kaivolle
korkea paikka ympäristöön näh-
den, niin silloin se voi säilyä saas-
tumiselta.

Putkikaivot. Paitsi näitä kattila-
eli kuilukaivoja, on putki-
eli kairakaivoja, jotka tehdään siten, että
sinkitty takorautainen putki upote-
taan kohtisuorasti maahan pohja-
veteen saakka. Putken alipäässä on
teräksinen kärki, että putki voi-
taisiin helpommin työntää maahan
sekä joukko reikiä, joiden kautta
pohjavesi pääsee imeytymään put-
keen. Veden nostamista varten maan pinnalle putki
varustetaan pumpulla. Terveydellisessä suhteessa putki-
kaivo on kattilakaivoa edullisempi, sillä kapea, sulettu,
vettä lävitsensä päästämätön rautaputki suojaa pohja-
veden paljoa paremmin saastumiselta kuin leveäkuilui-
nen, usein huonolla kehällä varustettu kattilakaivo, joka
vielä kaiken päälliseksi sangen usein on avoin. Kat-



Kairakaivo.

tilakaivo on kuitenkin mukavampi tyydyttämään suu-
 rempaa veden tarvetta ja asianmukaisesti rakennettuna
 sek in antaa terveydellisessä suhteessa moitteetonta vettä.



Likaisen veden sakka mikroskopissa. 1. Lihassy. 2. Rotankarva. 3 a, b, Sisälmysmatojen munia. 4. Villankuitu. 5. Herneen tärkkelysjiyvänen. 6. Perunan tärkkelysjiyvänen. 7. Paperinkuitu. 8. Havupuun kuitu. 9. Ultramarinihitunen. 10. Hiekkajyvänen. 11. Hiilihiukkanen. 12. Kalsiumkarbonatikiteitä. 13. Rautasulfidi. 14. Rautahydrati. 15. Kudosjätteitä. 16. Kahvisakkaa.

Veden tutkiminen. Veden laadusta ja eri tarkoituksiin soveltuvaisuudesta saadaan selko tutkimuksien avulla. Fysi-
 kalis-kemiallista tutkimusta varten voidaan vesinäytteitä
 ottaa lasitulpilla varustettuikin lasipulloihin, jotka useaan

kertaan huuhdellaan tutkittavalla vedellä ja vasta sitten täytetään. Noin 2 litraa vettä riittää tavalliseen kemialliseen analyysiin.

Fysikalinen tutkimus käsittää kirkkauden, värin, hajun, maun ja lämpötilan määrittämisen. Hyvän juomaveden

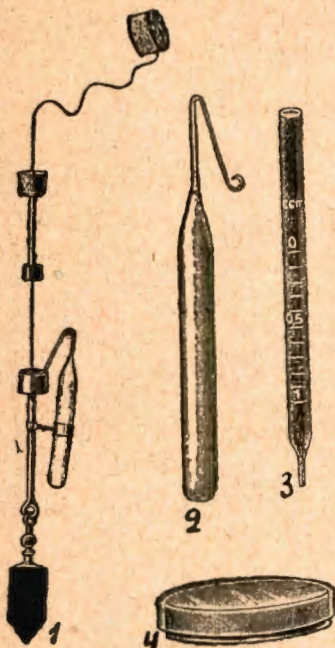


Planktoni mikroskopissa.

pitää olla kirkasta, väritöntä, hajutonta, raikkaan makuista ja sopivan lämmintä, kuten jo huomautettiin.

Kemiallinen tutkimus. Kemiallisen tutkimuksen tarkoituksena on m. m. saada selville, onko vedessä elimellisten aineiden hajaantumistuloksia: rikkivetyä, ammoniakkia, typpihapoketta ja typpihappoa. Nämä

aineet eivät niin pienissä määrissä kuin ne vedessä esiintyvät, ole terveydelle vahingollisia, mutta ne osoittavat, että vesi on saastutettu mätänevillä elimellisillä aineilla, jonka vuoksi niitä ei saa olla ollenkaan kunnollisessa juomavedessä, lukuunottamatta typpihappoa. Jos vedessä ei ole rikkivetyä, ei ammoniakkia eikä typpihappoa, vaan ainoastaan jokuinen määrä typpihappoa, niin osoittaa tämä, että veteen joutuneiden elimellisten aineiden hajaantuminen ja happeutuminen on kehittynyt loppuunsa eikä ole enää syytä epäillä veden vahingollisuutta terveydelle.



Vesinäytteiden otto. 1. Vesinäytteiden ottoteline. 2. Vesinäytteiden ottopullo. 3. Kuu-tiosentin mittaputki. 4. Petri-malja.

Mikroskopillinen tutkimus. Sameat vedet muodostavat seistessään näytepullon pohjalle sakan, joka voidaan mikroskopillisesti tutkia ja saada selville, onko siinä ainoastaan vaarattomia kivennäisaineita, kuten savea, rautaa, tai elimellisiä aineita ja muita epäpuhtauksia. (Vrt. kuv. s. 130.)

Mikroskopillis-biologinen tutkimus. Mikroskopillis-biologista tutkimusta varten otetaan vesistöistä planktoninäytteitä. Planktonilla ymmärretään vesistöissä vapaasti

eri syvyyksissä ajelehtivia pieniä — enimmäkseen vain mikroskopilla havaittavia kasveja ja eläimiä, joista muutamat menestyvät vain puhtaissa muutamat vain likaisissa vesissä, joten määräämällä planktonissa esiintyvien eliöiden laji, voidaan päättää, ovatko vesistöt saastutettuja vai ei.

Bakteriologinen tutkimus. Steriloiminen. Bakteriologista tutkimusta varten pitää sekä näytteidenottoasioista että kaikista muista tarvittavista kojeista hävittää niissä mahdollisesti jo entuudestaan olevat bakteerit. Astiat voidaan steriloida kuumentamalla tulenkestävissä kaapeissa 180° :ssa puolisen tuntia, jolloin bakteerit kuolevat. Nesteet steriloidaan höyrykattiloissa; kostea lämpö tappaa bakteerit vielä paremmin kuin kuiva.

Näytteiden otto. Vesinäytteitä sopii ottaa pieniin pulloihin, joista ilma on suurimaksi osaksi poistettu kuumentamalla, jonka jälkeen ne on juotettu kiinni. Kun pullo on kiinnitetty telineeseen ja laskettu haluttuun syvyyteen, pudotetaan nuoraa pitkin liukuva vasara, joka särkee pullonkapean kaulan ja vesi virtaa sisään.

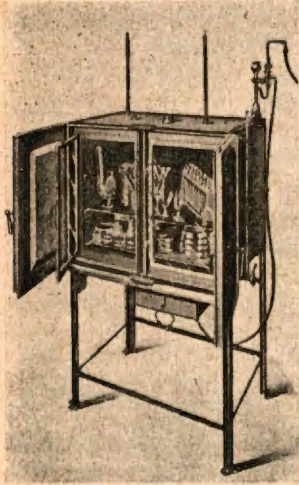


Vesinäytteiden otto.

Baktereiden viljeleminen. Täten saaduista vesinäytteistä otetaan kustakin tavallisesti 1 kuutiosentti mittaputkilla, pannaan pieniin kannellisiin lasimaljoihin (petrimaljoihin) ja lisätään vähäisen noin 30° lämmitettyä gelatiinilihalientä, joka sekoitetaan veden kanssa huiskuttamalla. Kun liha-liemi hetken päästä on hyytynyt, pannaan maljat kahdeksi vuorokaudeksi viljelyssuojiiin, joiden lämpötila pysyy vakinaisesti noin 22° .

Bakteerit lisääntyvät jakaantumalla kahtia, joten yhdestä bakteerista lyhyessä ajassa syntyy tuhansia uusia, jotka muodostavat hyytelön pinnalle jo paljain silmin,

paremmin suurennuslasilla havaittavia bakterijoukkueita (pesäkkeitä.) Hyytelössä bakterit eivät ole päässeet liikkumaan ja koskettelemaan toisiaan, joten suurella varmuudella voi päätätä, että kukin pesäke on kehittynyt ainoastaan yhdestä alkuaan vedessä olleesta bakterista, varsinkin kun maljan pinta-ala sitä paitsi on erittäin laaja bakterien kokoon nähden. Laskemalla pesäkeluku



Viljelyssuoja, jossa on petri-maljakoita, vanutulpaisia koeputkia ja pulloja, käymiskolveja y. m.

saadaan siis selville, paljonko yhdessä kuutiosentissä vettä oli bakttereja. Jos pesäkeluku on korkea, niin on syytä epäillä, että vesi pääsee saastumaan.

Täysi varmuus voidaan saada vasta määräämällä bakterien laji, jota varten bakttereja viljellään eri kehitysaikoina ja lämpötiloissa sekä tutkitaan niiden muotoa, liikkuntokykyä, vaikutusta eläimiin y. m.

Vedenottoaikan tarkastus. Veden tutkimisella saadaan selvyys veden laadusta vain sillä hetkellä kun näyte otettiin, mutta se ei anna mitään takeita, ettei vesi ajoittaisin voisi saastua. Tämän takia on peräti tärkeää tarkastaa itse vedenottoaika, millai-

nessa ympäristössä se on, millainen on maaperä, onko lähellä saastuntapesiä y. m.

Veden puhdistaminen taloudessa. Likaantuneen veden puhdistaminen taloustarkoituksiin voidaan suorittaa monella eri tavalla, yleisimmin käytetään nykyään suodattamista. Pienistä yksityisasuntoihin sopivista puhdistuslaitteista mainittakoon Pasteur-Chamberlandin suodatin, joka kiinnitetään vesijohtohanaan, jolloin vesi on pakoi-

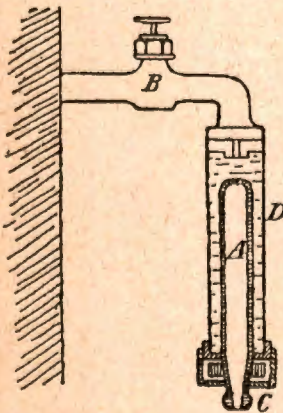
tettu virtaamaan huokoisen, kovaksi [poltetusta savimassasta tehdyn onton keilan kautta, jättäen sen huokosiin epäpuhtautensa.

Veden puhdistaminen suuressa mittakaavassa.

Kun puhtaan veden saanti on peräti tärkeää, niin yhteiskunnat tavallisesti puhdistavat koko paikkakuntansa veden ja johtavat sen putkia myöten kuluttajille.



Isompia ja pienempiä bakteripesäkkeitä, jotka ovat kehittyneet yhdestä kuutiokesimestä petrimäljaan kylvettyä vettä.

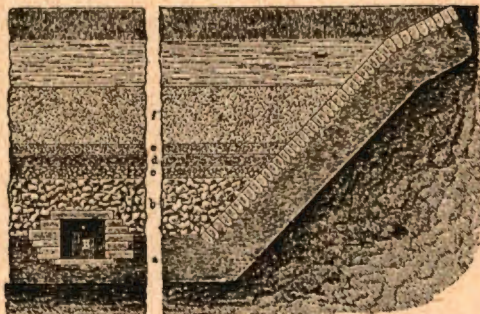


Pasteur-Chamberlandin suodatin. C:stä saadaan puhdasta vettä.

Vesilaitoksissa vesi puhdistetaan useasti hietasuodattimissa; nämä ovat isoja, enimmäkseen nelikulmaisia maahan rakennettuja altaita, joiden seinät ja pohjat tehdään tiilistä tai betonista. Varsinaisen suodatinaineen muodostavat kivi- ja hiekkakerrokset, joiden läpi tiukuessaan vesi puhdistuu sameuksista ja bakteereista. Pohjalla ovat kanavat, joihin puhdistettu vesi kokoontuu ja juoksee puhtasvesisäiliöihin.

Puhdistamisen tehokkuus terveydellisessä suhteessa. Talous- ja käyttöveden puhdistaminen on osoittautunut tehokkaaksi kulku-

tautien ehkäisykeinoksi. Vincey on esim. todennut, että sen jälkeen kun Parisin lähikaupungit vuonna 1905 alkoivat käyttää hietasuodattimilla puhdistettua vettä raa'anSeinen veden asemesta, lavantautiin sairastuminen laski 48%:lla sekä lavantauti kuolevaisuus 42%:lla. Myös-



Hietasuodatin.

kin Hampuri ja Altona tarjoavat erittäin vaikuttavan todistuksen veden puhdistamisen tärkeydestä suojeluskeinona tarttuvilta taudeilta. Vuonna 1892 raivosi kolera Hampurissa, jossa käytettiin puhdistamatonta Elben vettä, vaan ei Altonassa, joka on kasvanut ihan kiinni Hampuriin ja joka myöskin otti vetensä Elbestä, vieläpä Hampurin lokavesien likaamana, mutta puhdisti sen ennen käyttöä suodattimissa.

Tärkeitä kotien kirjoja:

Sota-ajan keittokirja. *Elin Sjöströmin* nykyisiä ahtaita elin-tarveoloja silmällä pitäen laatima, yli 200 koeteltua eri ruoka- ja juomareseptiä ynnä monilukuisia muita talousohjeita. Sid. 2: 50.

Kasvisruokaa kaikille. *Elin Sjöströmin* laatima, 284 eri ruoka- ja juomareseptiä esittävä, tunnustetusti hyvä keitto- ja säilöönpanokirja. Sid. 3 mk. „Kokemuksesta uskallamme vakuuttaa, että se on alallaan paras“. (Viipuri.)

Papin rouva ja Tervolan torppa, 25 p. Tervolan lapset, 25 p., Tervolan puutarha, 35 p. ja Tehtaan työt, 35 p., kirjailijatar Marian kansanomaisen kertomuksen muotoon laatimat oppaat, joista 1. sisältää ohjeita kodin hoidossa ja talouden pidossa, 2. lasten hoidossa ja kasvatuksessa, 3. puutarhatoimissa ja 4. ruuan valmistuksessa, varsinkin heinissä keittämisessä. Sid. 4mk.

Ruoan valmistuksen perusteita ja ruoansulatus. 16 siv. ja graafillinen taulu. 25 p. — Tunnetun kansaisen terveydenhoidon edistäjän *Konr. ReijoWaa*ran antamia tarpeellisia neuvoja jokaiselle.

Suomen tavallisimmat ruokasienet. 50 sienikuvaa. 50 p.

Puuhedelmien viljelemisestä Suomessa sekä käytännöllisiä neuvoja vasta-alkajille. *A. Smirnoffin* erinomainen opas. 47 siv. 50 p.

Koti ja kotitavat. *Maikki Fribergin* ja *Elsa Hästeskon* toimittama, kodin hengen ja kotitapojen luojille omistettu hyötykirja. Kuvit. Sid. 3 mk.

Kotiemme kauneus. *Edvard Eleniuksen* lukuisin kuvin valaistu esitys asuinrakennuksista, huoneiden sisustuksesta ja puutarhan suunnittelusta. 3 mk., sid. 4 mk.

Neuvoja kotivärjäykseen. *Alina Hellénin* Suomen Käsityön Ystävain toimesta laatima kasviaineilla värjäysopas, sisältävä 226 eri värjäysohjetta. Sid. 2: 50.

Tyttöjen käsityökirja. *Eva Somersalon* perinpohjainen opatus käsitöiden perusteisiin. 192 siv. 125 kuvaa, 3 kirjaimistomallia ja iso kaavalehti. Sid. 4 mk.

Tyttöjen kotitöitä. *Eva Somersalon* satoja pikku neuvoja tyttöjen kotiaskartelua varten. Sid. 1: 50.

Kansanpukuja. Suomalaisen Kansantanssin Ystävain vallokoelma tarkkoine värityksineen, asianmukaisine kutoma- ja valmistusohjeineen sekä kustannuslaskelmineen. Salkussa 3: 75.

Hinta 3: 50, sid. 5 mk.

Näköispainos, Kvs-säätiön Arkisivistyksen digikirjasto

Digitoitu Suomen tiedekustantajien liiton Kopiosto-korvauksista myöntämällä apurahalla.

Alkuperäinen julkaisu:

Elintarpeet / kirjoittanut B. Mitro.
(Kansanvalistusseuran Toimituksia ; 177)
[Helsinki : Kansanvalistusseura]
(Helsingissä : Raittiuskansan Kirjapainossa, 1918)

YKL 59.34

elintarvikkeet; ravitsemus; ravintoaineet;
ruoka-aineet

ISBN 978-952-7533-04-8

URN:ISBN:978-952-7533-04-8



Kvs-säätiö (Kansanvalistusseura sr)
Helsinki 2022