

■ Ruokaa on aina säilötty kaikissa kulttuureissa. Uudet säilöntämenetelmät ovat yhä tarpeen, sillä iso osa tuotannosta menee vielä 2000-luvullakin hukkaan.



Säilöntä pitää sadon syömäkelpoisena

Jarmo Wallenius

Syksy on sadonkorjuun aikaa Suomen pelloilla, metsissä ja puutarhoissa, joista tänä vuonna saadaan runsaasti muun muassa marjoja ja hedelmiä. Tällä viikolla, 16. lokakuuta, vietetään myös YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön FAO:n vuotuista Maailman ruokapäivää.

Ruoan säilöminen eli säilöntä ei ole vielä koskaan ollut vuodesta 1981 vietetyn päivän teemana, vaikka aihetta olisi: maapallon hedelmätuotannosta kolmannes ja kaikesta ruoasta puolet pilaantuu. Vuosittain jätteeksi päätyy 1,3 miljardia tonnia ruokaa. Sen valmistukseen on käytetty vettä Euroopan runsasvetisimmän joen Volgan virtaaman verran.

Entisinä aikoina ruoan säilöminen on ollut teollistuneissakin yhteisöissä joka kodin välttämätön, kannatettu ja kannustettu hyve. Vielä ennen sotia Karhula-Iittalan lasipurkkimainoksen viesti kuului: ”*Käyttäkää osa jokaisesta päivästä säilykevarastonne kartuttamiseen*”.

Nykyisessä, yhä urbaanimmaksi käyvässä maailmassa säilömmme luonnon antimia lähinnä vain, jos haluamme ja osaamme tai pidämme säilöntää mukavana harrastuksena.

Säilöminen on silti läpäissyt kaikki kulttuurit kaikkina aikoina. Luonnon hyödyntäminen ja sen antimien säilyttäminen syömäkelpoisina on ollut selviytymisen ja eloonjäämisen perusta.

Arkeologien mukaan ruoan tietoinen säilöminen alkoi 14 000 vuotta sitten. Silloin maapallon lämpimillä

alueilla, kuten Lähi-idässä, ryhdyttiin kuivaamaan viljaa ja hedelmiä. Kun aurinko ja tuuli olivat tehneet tehtävänsä, ruoka säilyi pidempään. Kuivaamista saatettiin myöhemmin edistää lämmityksellä ja ennakoivalla esiliottamisella tai kiehauttamisella.

Kun jääkauden viimeinen jäätikkö hiljalleen vetäytyi, pohjoisia alueita asuttaneet ihmiset panivat muun muassa hylkeen lihaa talteen lumeen ja jäähän. Myös luola- ja maajäähdyttäminen kuuluvat vanhimpiin ruoan säilytyskeinoihin.

Kuivaaminen, jäädyttäminen ja sittemmin monet muutkin säilöntä- ja kypsennysmenetelmät keksittiin alun perin sattumalta. Todennäköisesti jo *Homo erectus* havaitsi nuotionsa äärellä, että lihan kypsentäminen helpotti sen syöntiä ja että savu teki saaliista maukkaampaa. Myös oluen käymisen alku lienee sateeseen vahingossa jääneissä ohranjyvissä.

Olutta pidettiin jumalten lahjana ihmiselle.

Oluenpanosta syntyi säilöntämenetelmä

Ihmiskunnan historian valtava askel oli muuttumisemme vaeltavasta keräilijästä ja metsästäjästä paikalleen asettuneeksi viljelijäksi. Joidenkin antropologien mukaan syynä elinta-

van muutokseen oli juuri olut, jota saatiin viljakasveista.

Olut oli ravinteikas juoma, ja alkoholia pidettiin pyhänä aineena, jumalten lahjana ihmiselle. Yhtä arvokas oli oluenpanon käymis- eli fermentoitimenetelmä, joka levisi kaikkialle myös ruoan valmistus- ja säilytysmenetelmänä.

Fermentoinnissa hiilihydraatteja muutetaan hapettomissa olosuhteissa mikrobien avulla joko alkoholiksi tai orgaanisiksi hapoiksi. Kemiallisesti on kyse hapetus-pelkistysreaktioista.

Käymisen avulla ei ainoastaan prosessoida ja valmisteta olutta, leipää, hapankaalia ja muuta syötävää vaan myös parannetaan ruoan ravintoarvoa ja muutetaan sen sisältöä, esimerkiksi maito juustoksi tai jogurtiksi. Mikrobit tuottavat käymisen yhteydessä myös vitamiineja vaikkapa maitotuotteisiin.

Etikkasäilönnässä käytettävää etikkahappoa on valmistettu etanolista, joka on synnitetty käymisen avulla hapettamalla alkoholia etikkahapobakteereilla. Etikkasäilönnän alkupeuranä on ruoan varastoiminen viineihin ja olueen.

Kummankin pH on alhainen, joten ne estävät tehokkaasti ruoan pilaantumista. Koska etikkahapon osuus säilöntäliuoksessa on 5–10 painoprosenttia, säilöntämuotoon soveltuvat metallipurkkeja paremmin kivi- ja lasiastiat. Etikkaliemessä käytetään usein myös suolaa ja sokeria.

» » »



Jo antiikin roomalaiset havaitsivat, että käytetystä etikkaliemestä oli moneen tarkoitukseen, muun muassa kalakastikkeeseen. Myös ketsuppi oli alkujaan Kaukoidässä käytetty tomaatti- ja etikkapohjainen kalojen säilytysliemi ja kastike.

Eurooppaan ketsupin toivat – monien muiden mausteiden ohella – 1500-luvun hollantilaiset kauppiat. Myöhemmin ketsuppiin lisättiin myös sokeria.

Etikkaliemiin kokeiltiin muitakin mausteita. Näin syntyivät relissit, pikkelssit ja nykyisen kaltainen sinappi.

Kalat suolaan, hedelmät hunajaan

Ikivanhoihin säilöntäkeinoihin kuuluu myös suolaus. Nykyisen Bulgarian alueella sijainnut Solnitsatan kaupunki oli suolan valmistuksen keskus jo 6 000 vuotta sitten.

Vieläkään ei silti aivan tarkkaan tiedetä suolan suojaavan mekanismin yksityiskohtia. Ainakin suola sitoo ruoan vesimolekyylejä ja siis kuivattaa muun muassa kalaa ja lihaa.

Parisataa vuotta sitten havaittiin, että suola antaa liha- ja kalaruoille myös ruokahalua kiihottavan punaisen värin harmaan sijaan. Tällaisessa suolasekoituksessa oli mukana salpietaria. Suolatun kalan makua korostaa kylmäsavustus.

Myös hunajan ja sokerin käytöllä säilöntämenetelmänä on pitkät perinteet. Menetelmää osasivat hyödyntää jo kaikkein vanhimmat kulttuurit, jotka säilöivät hunajaan hedelmiä.

Antiikin kreikkalaiset kastoivat hunajaan hyötykasvejaan, kuivasivat sitten niitä hieman ja panivat ne sen jälkeen ruukkuihin säilöön. Myöhemmin roomalaiset paransivat säilymistä esikeittämällä kasvien ja hunajan seosta ennen purkitusta.

Täällä Pohjolassa, missä auringonvalo ei ole ollut riittävästi saatavilla kuivaamista varten, hedelmät ja marjat on kuumennettu hilloiksi, soseeksi ja mehuiksi sokerin kanssa.

Myös palvaus saattaa olla suomalaiselle savusaunakansalle hyvin vanha säilöntäkeino. Keskiajalla myös muualla Euroopassa tunnettiin niin sanotut ”hiljaiset talot”, joissa marjoja, hedelmiä ja kasviksia kui-

Säilöntä torppaa mikrobitoiminnan

Säilönnällä tarkoitetaan ruoan pilaantumisen estämistä ja hidastamista ruoan käsittelyn avulla.

Mikrobien vaikutus ja entsyymien toiminta alkavat heti, kun sato on saatu kerätyksi pellosta tai metsästä. Sama tapahtuu myös kaadetulle ja pyydytylle riistalle, teuraille ja kalansaaliille.

Ruokaa pilaavat pieneliöt, bakteerien kasvu, sienet (hiivat) ja home. Entsyymit taas käyvät ruoan kimppuun autolyttisesti eli itse-tuhoavasti.

Mikro-organismien ja entsyymien toimintaan ja uudistumiseen vaikuttavat lämpötila ja aika. Niiden lisäksi

merkittäviä tekijöitä ovat itse ruoka ja elintarvikeaines, kosteus, happi (vakuumi) ja pH eli happamuus.

Esimerkiksi helposti pilaantuva kala saadaan säilymään paremmin, kun sen pH-arvoa muutetaan suo-laamalla. Tuoresuolattu graavilohi ja kapakalasta alkalisessa liemessä liottamalla valmistettu lipeäkala, jonka pH on 10–11, säilyvät pakattuina hyvin.

Säilöntä voidaan jakaa vanhoihin ja uusiin menetelmiin. Kuivatuksen, jäädyttämisen ja savustuksen ohella käyminen, suolaus ja makeuttaminen ulottuvat vuosituhansien taakse.

Palvaus on ollut suomalaisen savusaunakansan luonnollinen säilöntäkeino.

vattiin lämmön avulla.

Käytössä on ollut myös jäätaloja, joissa ”pakastamisen” mahdollistavaa jäätä on kyetty taltioimaan ympäri vuoden. Muun muassa Kiinassa luonnollinen pakastaminen on tunnettu jo liki 4 000 vuotta.

Pikajäädyttämisestä säteilytykseen

Mekaaninen jäädyttäminen ja pakastaminen ovat sen sijaan paljon myöhempää eli 1800- ja 1900-lukujen perua.

Amerikkalainen innovaattori **Clarence Birdseye** tutustui Newfoundlandin inuiittien ruoansäilytyskeinoihin ja keksi niiden pohjalta pikajäädytyksen 1920-luvulla. Samalla sai alkunsa sittemmin jättimäiseksi paisunut pakasteruokateollisuus.

Lasipurkkiin umpioimalla säilötyllä ruoalla on ikää hieman enemmän eli reilut 200 vuotta. Ranskalainen sokerileipuri **Nicolas Appert** kehitteli ideaa vuodesta 1795 lähtien. Hänen innoittajanaan toimi Ranskan armei-

jan julistama kilpailu, jossa etsittiin keinoja parantaa muonan säilymistä.

Umpioinnin isäksi nimetty sokerileipuri sai keksinnöstään 12 000 frangin palkinnon. Jo vuonna 1806 Ranskan laivasto käytti keksintöä lihan, vihannesten, hedelmien ja jopa maidon säilyttämiseen.

Neljä vuotta myöhemmin englantilainen kauppias **Peter Durand** sovelsi samaa menetelmää ruoan säilyttämiseen tinaisissa säilykepurkeissa.

Tuolloin ei vielä täysin ymmärretty ruoan pilaantumisen syitä. Kun vuonna 1851 patentoitiin ruoan yli 100 celsiusasteeseen kuumentava mekaaninen tölkituskone, ajateltiin, että tyhjiön ja alipaineen aikaansaaminen riittävät pitämään tölkin sisällön moitteettomana.

Vasta ranskalainen mikrobiologi ja kemisti **Louis Pasteur** osoitti vuonna 1864, että ruokaa pilaavat mikrobit tuhoaa lämpökäsittely. Pasteur oli jo aiemmin havainnut pieneliöiden häiritsevän myös viinien käymistä. Hänen uudesta löydöstään saivat alkunsa sekä viinien että maidon pastörointi eli tuotteen nopea kuumentaminen.

Uutta aikaa edustavat toisen maailmansodan (1939–1945) jälkeen markkinoille tulleet elintarvikkeiden säilöntäaineet ja 1960-luvulla keksitty ruoka-aineiden, erityisesti mausteiden, säteilyttäminen. □

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja.
jarmowallenius@hotmail.com



Syötävä silkkikelmu suojaa herkkiä hedelmiä

Saattaa olla, että ruoan hävikki vähintäänkin puollittuu jo lähitulevaisuudessa. Silloin kodin hedelmäkulhossa ei näy hometta eikä mustuvia banaaneja. Hedelmätiskien tarjonnan säilyvyyttä huoneenlämmössä pidennetään tuolloin ultraohuella silkkisellä biokalvolla.

Silkkikuidusta valmistettavaa ohutta, syötävää kalvoa helposti pilaantuvien ruokien suojaksi kehittävät yhdysvaltalaisen Tufts-yliopiston biolääketieteen tekniikan osaston tutkijat professori **Fiorenzo G. Omenetton** johdolla.

Nature-tiedelehden *Scientific Reports* -osiossa julkaistussa tutkimuksessaan he kertovat, että mansikat ja banaanit säilyttävät kalvon ansiosta tuoreutensa yli viikon ilman jäädytystä.

Silkki on kuiturakenteensa ansiosta luonnon vahvimpia aineita. Sen fibroiini-proteiini stabiloi ja suojaaa muitakin materiaaleja. Samalla se on täydellisen biohyteensopiva ja hajoava aine.

Amerikkalaistutkijat dippasivat mansikat ja ba-

naanit silkkiliuoksessa ja vielä jälkikäsitteivät ne vesihöyryssä. Silkkikalvon paksuus vaihteli 27 ja 35 mikrometrin välillä, eli se oli ohuimmillaan vain neljänneksen ihmisen hiuksen paksuudesta.

Testit osoittivat, että silkkinen kelmu piti tuotteet tuoreina pidempään ja hidasti mansikoiden pehmenemistä. Hiilidioksidi ja happi tunkeutuivat huonosti mansikan sisälle.

Sama koski myös banaaneja, joiden lisäkypsymisen pysähtyi. Hajuttomalla silkkikalvolla ei ollut vaikutusta marjojen ja hedelmien sisäiseen rakenteeseen.

Jatkossa silkkikalvoon voidaan liuosvaiheessa lisätä myös terveysvaikutteisia ainesosia ilman monimutkaistavaa kemialla.

Professori Omenetton mukaan keksinnöllä voidaan tulevaisuudessa jopa taltuttaa nälänhätää. Ennen muuta silkkisen suojakelmun käyttöönotto vähentäisi muovijätteen syntyä.