

Sannakajsa Velmala

## Sienten kiehtovaa biologiam yleistajuisesti – ja suomen kielellä

Tiesitkö, että öljy ja muut fossiiliset polttoaineet ovat syntyneet kivihiihikaudella siksi, etteivät silloiset sienet vielä pystyneet hajottamaan ligniiniä? Entä tiesitkö, että maailman eniten viljellyt ruokasienet ovat karikkeenlahottajia? Luettuasi viime syksynä ilmestyneen Sari Timosen ja Jari Valkosen toimittaman ensimmäisen suomenkielisen sienten biologiam yleisesti käsittelevän kirjan opit nämä ja monta muutakin yksityiskohtaa sienistä ja niiden merkityksestä ihmiselle ja ekosysteemissä. Teoksen kirjoittajakaartiin lukeutuu lähes neljäkymmentä Suomen parasta sienitieteen asiantuntijaa. Vaikka kansien väliin on kerätty valtava tietomäärä, kirja tuntuu tuoreelta, sillä se pohjautuu eri alojen uusinpiin tutkimustuloksiin.

Viime vuosina sienistä on julkaistu paljon suomenkielistä määrityskirjallisuutta. Stenroosin ym. vuonna 2011 toimittama Suomen jäkäläopas voitti Tieto-Finlandia-palkinnon. Sienten biologiam ei sen sijaan ole määritysopas, vaan nimensä mukaisesti sienten biologian perusteos, eikä sille laajuutensa ja monipuolisuutensa vuoksi ole esittää varsinaista edeltäjää. Kirja on oivallinen täydennys suomenkielisen sienikirjallisuuden kasvavaan joukkoon.

### Hallittu visuaalinen kokonaisuus

Sienten biologiam jakautuu 11 kappaleeseen, sienten evoluutiohistoriasta aina biokemian sovelluksiin. Lisäksi kirjan osioihin lukeutuvat kattava kirjallisuusluettelo, perusteellinen suomenkielinen sanasto,



Sari Timonen & Jari Valkonen (toim.). 2013. Sienten biologiam. Gaudeamus. 448 s.

sienisystematiikan liitetaulukko, luonnehdinta kirjan tekijöistä ja aakkosellinen hakemisto. Kirja on huolellisesti laadittu ja ulkoasultaan moderni. Teksti soljuu helppolukuisesti ja suomenkielinen sanasto on kätevästi lukijan apuna. Asiatekstin seassa ilmaantuvat tietolaatikat syventävät teoriaosuuksia onnistuneesti kertoen vaikkapa sienijuurisienten viljelystä tai sienten käytöstä hedelmällisyyden lisääjinä.

Kuvitus on selkeää, ja valokuvat ovat havainnollisia ja pääosin tasokkaita. Valokuvat vaikuttavat hyvin tarkkaan valituilta ja ne tukevat luontevasti asioiden esittämistä. Kappaleiden alkusivuilla niitä on käytetty luomaan visuaalisesti upeaa tunnelmaa, mikä herättää lukijan mielenkiinnon – näinkö mystisen hienoista eliöistä olen lukemassa? Lukuisat kaaviokuvat ja taulukot auttavat lukijaa ymmärtämään monimutkaisia biologisia ilmiöitä. Piirros- ja kaaviokuvat ovat pääosin oikein onnistuneita. Muutamissa tapauksissa, kuten esimerkiksi eri sienijuuryyppöjä esittelevässä kaaviossa (s. 194–195) nykyistä suurempi koko ja rohkeampi värien käyttö olisi helpottanut asian hahmottamista. Kirjan lukuisa kirjoittajajoukko näkyykin ehkä selvimmin juuri kaaviokuvien monissa tyyleissä.

### Tietoa niin miljardin vuoden takaa kuin viime vuosiltakin

Kirjan ensimmäinen kappale käy perusteellisesti läpi sienten luokittelua, nimeämistä, evoluutiota ja fossiilihistoriaa. Katsauksen avulla lukijalle selviää kuinka paljon moderni molekyylibiologia on muuttanut käsitystämme sienten kehityksestä ja luokittelusta. Yllättäen aina 80-luvulle asti peruskouluopetuksessa sienet usein virheellisesti liitettiin osaksi kasvikuntaa, vaikka ne muodostavat kolmannen aiotumallisten kunnan kasvi- ja eläinkunnan rinnalle. Sienten sukupuussa on edelleen monia aukkoja, ja erityisesti sienten fossiilihistorian tutkimuksen avulla saadaan tietoa sieniryhmien varhaisesta kehityksestä.

Neljässä seuraavassa kappaleessa (kappaleet 2–5) kirja valottaa sienten rakennetta, toimintaa ja lisääntymistä etenemällä yksityiskohtaisuudessaan geeni- ja genomitasolle asti. Näiden kappaleiden alussa tarjotaan paljon solubiologian, genetiikan ja perinnöllisyystieteen perustietoa, mikä varmasti koetaan hyödylliseksi oppikirjakäytössä. Kirjan yksityiskohtaisuus ja runsas tietomäärä saattaa paikoin tuntua puuduttavalta, mutta havainnollinen otsikointi auttaa lukijaa eteenpäin. Rakenneosiossa perehdytään rihmaston, itiöemien ja itiöiden rakenteisiin, lisääntymisosiossa puolestaan näiden rakenteiden osuuteen sienten suvuttomassa ja suvullisessa lisääntymisessä. Kappaleessa 3 kuvataan

tarkasti myös sienten sisäistä ja ulkoista viestintää aistien ja erityisaineenvaihdunnan avulla. Selkeä ja havainnollinen kuvitus helpottaa sienten genomiikan ymmärtämistä.

### Sienten lukuisat vuorovaikutukset ja hyötykäyttökohteet

Kappaleet 6–9 esittelevät lukijalle symbionttiset sienet, taudinaiheuttajat, hajottajat, hiivat ja homeet. Kirja käsittelee erittäin laajasti sienten vuorovaikutussuhteita kasvien, eläinten, muiden mikrobien ja virusten kanssa.

Sienisymbioosi mahdollisti aikoinaan kasvien siirtymisen vedestä maalle turvaamalla kasveille riittävän vedensaannin. Nykyisin maalla elävien kasvien versojen ja juurten pinnoilla sekä solukoissa elää lukuisa joukko erilaisia sieniä. Tunnetuimmat sienisymbioosin muodot ovat sienijuuret sekä yksisoluisen levän tai syanobakteerin ja sienen muodostamat jäkälät. Näitä vuorovaikutuksia kuvataan yksityiskohtaisesti ja kiinnostavasti, samoin kuin sitä miten ihminen on oppinut hyödyntämään sieniä esimerkiksi lääketieteellisuuden raaka-aineena, ilmanlaadun indikaattoreina ja maa- ja metsätaloudessa.

Kirstyvä kasvinsuojelulainsäädäntö on huomioitu kirjassa hyvin ajankohtaisella tavalla. Eläimille, ihmisille ja kasville tauteja aiheuttavien sienten, niiden evoluution ja epidemiologian käsittelyn yhteydessä esitetään myös yhdistetyn (integroidun) kasvinsuojelun periaatteet. Yhdistetty kasvinsuojelu tähtää sienitaudeista koituvien haittojen vähentämiseen, ja erityisesti sienitautien biologiset torjuntatoimet ovat olleet viime vuosina esim. Metsäntutkimuslaitoksella tärkeä tutkimusaihe.

Teos esittelee lahottajasienet lahotyyppien mukaisesti ryhmiteltyinä. Puun lahotuksen biokemia, lahotusentsyymit ja humuksen muodostuminen on esitetty selkeiden ja aiheen jäsentelyä helpottavien taulukoiden ja kuvaajien avulla. Ihmisen paljon hyödyntämät, pääosin yksisoluiset hiivat saavat ansaitusti oman kappaleensa yhdessä homeiden kanssa. Hiivojen käyttö molekyyli-genetiikan malliorganismina aukeaa lukijalle värikkäiden kuvien avulla. Myös varsin moninainen sienijoukko, kansanomaiselta nimeltään homeet, tarjoillaan tiiviinä tietopakettina, josta selviää mm. miksi homeista

hilloa ei kannata syödä.

Kirjan toiseksi viimeinen, 10. kappale tarjoaa monelle lukijalle aivan uutta tietoa sienistä osana mikrobiyhteisöä. Auttaja- ja haittabakteerit, sienisolujen sisäiset ns. endobakteerit ja lukuisat sienivirukset esitellään uusimpien tutkimusviitteiden saattelemina. Kappaleesta käy seikkaperäisesti ilmi esimerkiksi se, että taudinaiheuttajasierien torjuntaan kehitetty suomalainen Mycostop® sisältää sädebakteeria, joka tuottaa antibioottisia yhdisteitä suojaamaan puiden taimia mikrobeja vastaan. Tällaiset, läpi kirjan runsaasti viljellyt käytännön esimerkit ovat omiaan konkretisoimaan teoksen sienitietoutta lukijalle.

Kirjan viimeinen kappale valaisee kiinnostavasti ihmisen ja sienten suhdetta; sienet ovat monessakin suhteessa nykyihmiselle välttämätön raaka-aineiden, lääkkeiden ja bioteknologisten sovellusten lähde. Toisaalta sienet aiheuttavat myös moninaisia ongelmia taudinaiheuttajina sekä elintarvikkeiden ja materiaalien tuhoajina. Kappaleen alkuosa painottuu ruokasierien käyttöön, keräämiseen ja kaupalliseen viljelyyn. Seuraavaksi käsitellään sienten aiheuttamat laho-ongelmat, sisätilojen mikrobivauriot ja sienimyrkytykset. Loppuosaa kertoo kirjan edellisissä osissa mainittuja sienten bioteknologisia sovelluksia aina paperin valmistuksesta pilaantuneen maan puhdistukseen ja lääketieteellisen raaka-aineeksi muokkaamiseen.

### Laajalle lukijakunnalle

Sienten biologia on kirjoitettu laajalle yleisölle. Se soveltuu erityisen hyvin perushakuteokseksi sienten biologiasta kiinnostuneille sekä oppikirjaksi korkeakoulujen peruskursseille ja kouluihin. Mutta kirja soveltuu myös aiheen perustiedot jo hallitsevien tutkijoiden käsikirjastoon, sillä se käsittelee sienten biologiaa kiitettävän monipuolisesti ja yksityiskohtaisesti. Jokaisen kappaleen lopussa on myös suosituksia lisälukemiseksi asiasta syvemmin kiinnostuneille.

Sienitermistön suomentaminen on ollut yksi teoksen ansiokkaista tavoitteista. Sienten biologiaa hyvin tuntevat ja pääosin sienitietonsa vierailta kielillä oppineet lukijat saattavat kuitenkin ensin kokea osan suomenkielisistä nimistä hieman keinotekoisiksi. Esimerkiksi arbuskeli- ja ektomykorritsat ovat suomennettuina kerä- ja pintasierienjuuria. Suomenkielinen sanasto vaikuttaa kuitenkin onnistuneelta ja tarkkaan harkitulta, ja oletettavasti sanasto tavoittaa ajan kuluessa niin tutkijat, opettajat kuin opiskelijatkin ja vakiintuu käyttöön.

Tähän asti suomenkielistä sienitietoutta on määritysoppaiden lisäksi saanut etsiä sieltä täältä useista lähteistä, esimerkiksi Salkinoja-Salosen yleisen mikrobiologian, Mälkösen metsämaatietien ja Kasanen metsäpatologian teoksista. Sienten biologia valtaa vankasti oman ekolokeronsa ja tarjoaa viihdyttävän ja ennen kaikkea opettavaisen lukukokemuksen jokaiselle aiheesta kiinnostuneelle.

### Kirjallisuutta

- Kasanen, R. 2009. Metsäpuiden sienitaudit. Metsäkustannus. 221 s.
- Mälkönen, E. (toim.). 2003. Metsämaa ja sen hoito. Metsäkustannus. 220 s.
- Salkinoja-Salonen, M. (toim.). 2002. Mikrobiologian perusteita. Helsingin Yliopisto. 760 s.
- Stenroos, S., Ahti, T., Lohtander, K. & Mylly, L. 2011. Suomen jäkäläopas. Luonnontieteellinen keskusmuseo. 534 s.

■ Sannakajsa Velmala, Metsäntutkimuslaitos, Vantaa  
Sähköposti sannakajsa.velmala@metla.fi