

# SIENTEN biologia

TOIMITTANEET  
SARI TIMONEN &  
JARI VALKONEN

TOINEN, UUDISTETTU LAITOS



Gaudeamus

Copyright © 2013 & 2018 Tekijät & Gaudeamus

Gaudeamus Oy  
[www.gaudeamus.fi](http://www.gaudeamus.fi)

Kansi: Jukka Aalto / Armadillo Graphics

KL: 57.3 • UDK: 582.28/.29

Toinen, uudistettu laitos

ISBN 978-952-495-472-3

Painopaikka: Print Best, Viljandi 2018

# SISÄLLYS

---

1. Mitä sienet ovat?
  - 1.1 Sienten luokittelu ja evoluutio (Leena Myllys, Soili Stenroos & Seppo Huhtinen), 11
  - 1.2 Sienten fossiilihistoria (Jouko Rikkinen), 49
2. Sienten rakenteet
  - 2.1 Sienisolun rakenne (Sari Timonen), 59
  - 2.2 Sienirihman perusrakenne (Sari Timonen), 68
  - 2.3 Rihmastot ja rihmastorakenteet (Asko Hannukkala & Seppo Huhtinen), 74
3. Sienten perustoiminnot
  - 3.1 Perusaineenvaihdunta (Sari Timonen), 103
  - 3.2 Erityisaineenvaihdunta (Tuula Niskanen), 111
  - 3.3 Solunsisäinen viestintä (Tuula Niskanen & Sari Timonen), 118
  - 3.4 Aistiminen (Kristiina Hildén & Sari Timonen), 119
  - 3.5 Solunjakautuminen (Kristiina Hildén), 125
4. Sienten geenit ja genomit
  - 4.1 Geenit (Mika Tarkka, Kristiina Hildén & Mikko Arvas), 133
  - 4.2 Sienten genomit (Mikko Arvas, Mika Tarkka & Kristiina Hildén), 140
5. Sienten lisääntyminen
  - 5.1 Suvuton ja suvullinen lisääntyminen (Marjatta Raudaskoski & Vanamo Salo), 155
  - 5.2 Elinkierrot (Vanamo Salo), 158
  - 5.3 Suvullisen lisääntymisen molekyylibiologia (Marjatta Raudaskoski), 172
6. Symbionttiset sienet
  - 6.1 Kasvien epifyyttiset ja endofyyttiset sienet (Marjo Helander & Kari Saikkonen), 181
  - 6.2 Sienijuuret (Jussi Heinonsalo & Tarja Lehto), 190
  - 6.3 Jäkälät (Ilona Oksanen, Leena Myllys & Soili Stenroos), 202
7. Tauteja aiheuttavat sienet
  - 7.1 Sienet eläinten ja sienten tautien aiheuttajina (Jouni Issakainen), 219
  - 7.2 Sienet kasvitautien aiheuttajina (Asko Hannukkala & Jari Valkonen), 231
  - 7.3 Kasvitautien epidemiologia (Risto Kasanen, Anna-Liisa Laine & Paula Wilson), 245

8. Hajottajasienet
  - 8.1 Puunlahottajat (Taina Lundell & Miia Mäkelä), 259
  - 8.2 Karikkeenhajottajat (Kari Steffen & Marja Tuomela), 279
  
9. Hiivat ja homeet
  - 9.1 Hiivat (Jussi Jäntti, Matti Korhola & Laura Ruohonen), 291
  - 9.2 Homeet (Nina Aro, Hilikka Koponen & Pauliina Lankinen), 311
  
10. Sienet osana mikrobiyhteisöä
  - 10.1 Sienten bakteerit (Taina Pennanen & Sari Timonen), 321
  - 10.2 Sienten virukset (Jarkko Hantula), 330
  
11. Sienet ja ihminen
  - 11.1 Sienten käytön historiaa (Marja Härkönen), 341
  - 11.2 Sienten viljely (Jouni Issakainen), 355
  - 11.3 Ongelmalliset sienet (Seppo Huhtinen), 363
  - 11.4 Sienten bioteknologiset sovellukset (Annele Hatakka), 372

Kirjallisuus, 385

Sanasto, 400

Liite: Sienisystematiikka, 424

Kiitokset, 435

Tekijät, 436

Hakemisto, 438

## Tietolaatikat (□)

Luku 1.

- 1. Sienten luokittelussa käytettävät taksonomiset tasot, 13
- 2. Sienten suomenkieliset nimet, 16
- 3. Sienten monimuotoisuuden tutkiminen ja museot, 38

Luku 2.

- 1. Proteiinikompleksit osallistuvat sienien kärkikasvuun, 70

Luku 3.

- 1. Valontuotanto sienissä, 117

Luku 4.

- 1. Keräsienten tumasuhteiden vaikutus kasvien kasvuun, 141
- 2. Efektoreja tarvitaan sekä sienitaudin että sienijuuren muodostuessa, 150

#### Luku 5.

- 1. Tetrapolaarinen ja bipolaarinen heterotallisuus, 157
- 2. Elinkierrot, 160
- 3. Tetrapolaarinen suvullinen lisääntyminen, 168

#### Luku 6.

- 1. Sienijuurisienet metsätaloudessa, 196
- 2. Keräsienijuuret ja kasvinviljely, 199
- 3. Sienijuurisienien viljely, 201

#### Luku 7.

- 1. Mikä tekee sienestä kasvitautinaiheuttajan? 232
- 2. Sienitaudeista koituvien haittojen vähentäminen – integroitu kasvinsuojelu, 244
- 3. Rinnakkaisten käyrien analyysi, 251
- 4. Yhteisevoluutio ja Punaisen kuningattaren hypoteesi, 254
- 5. Ilma- ja maalevintäiset taudinaiheuttajat, 255

#### Luku 8.

- 1. Fossiilisten polttoaineiden synty maapallolla, 260
- 2. Puunlahottajasienten ikä, 263
- 3. Mitä on puu? 266
- 4. Ruokasienet, 287
- 5. Noidankehät, 289

#### Luku 9.

- 1. Homeisen hillon syöminen kannattaa – vai kannattaako? 316

#### Luku 10.

- 1. Bakteerien keinoja edistää sienijuurien muodostumista, 322

#### Luku 11.

- 1. Elintarviketurvallisuusviraston luettelo suositeltavista ruokasienistä vuodelta 2013, 349
- 2. Sienet lemmen nostattajina, 352
- 3. Taloa ostamassa, 369