

## Syötävien villisienten viljelyn monipuolistamista uusilla kotoperäisillä kannoilla Kataloniassa, Espanjassa

**Kirjoittaja:** Tanja Kähkönen, Euroopan metsäinstituutti (EFI)

Vaikka Espanjan Kataloniassa on ollut vahvat sieniin liittyvät perinteet, syötävien sienten viljely keskittyy vain muutamiin sienilajeihin, jotka ovat pääasiassa vierasperäisiä. Maaseudun innovaatioryhmä "Diversificació del cultiu de bolets comestibles amb noves espècies autòctones" (Syötävien luonnonvaraisten sienten viljelyn monipuolistaminen uusilla kotoperäisillä lajeilla), jonka tavoitteena on monipuolistaa syötävien sienten viljelyä ja kaupallista tuotantoa uusilla Kataloniasta kotoisin olevilla puulla tai puussa kasvavilla sienillä. Vaikka hankkeessa tutkitut lajit liittyvät paikallisiin perinteisiin, niitä ei viljelty alueella ennen hanketta. Uusien kotoperäisten sienilajien viljelyn kehittäminen nähtiin mahdollisuutena kilpailuetuun paikallisille tuottajille, mahdollisuutena uusiin vientimahdollisuuksiin sekä mahdollisuutena lisätä tuottajien kasvattamien syötävien sienten monipuolisuutta ja valikoimaa. Maaseudun innovaatioryhmää johti osuuskunta Bolet Ben Fet (TEB Verd SCCL) ja muut kumppanit olivat sieniviljelytarvikkeisiin keskittynyt yritys Bolets de Soca (Tresseras Multimèdia SL), Katalonian mykologiayhdistys, Puu- ja huonekalukilta sekä Elintarviketutkimuksen ja -teknologian instituutti (IRTA). Myös kaksi tutkijaa Barcelonan yliopistosta liittyi hankkeen tutkijaryhmään. Hankkeen kokonaisbudjetti oli 199850 euroa aikavälillä 07/2019 – 09/2021.

### Uusien sienilajien viljelyn kehitysprosessi

Hankkeessa kehitettiin viljelymenetelmiä ja -protokollia kahdeksalle syötävälle sienilajille, jotka ovat peräisin Espanjan Katalonian kotoperäisistä kannoista. Uusia lajeja, joille kehitettiin viljelymenetelmiä ja -protokollia ovat *Agrocybe aegerita* (pioppino), *Fistulina hepatica* (häränkieli), *Lyophyllum decastes* (tuhkatupaskynsikäs), *Meripilus giganteus* (isokääpä), *Pleurotus eryngii* (putkivinokas) ja *Polyporus squamosus* (suomukääpä). Viljelymenetelmiä ja -protokollia kehitettiin myös jo tunnetuille lajeille *Ganoderma lucidum* (lakkakääpä) ja *Grifola frondosa* (koppelokääpä) Katalonian kotoperäisten kantojen avulla. Kehitysvaiheisiin kuuluivat villisienten näytteiden kerääminen maastossa, eristäminen puhtaassa viljelmässä ja kerättyjen kantojen ylläpito, inokulaattien (siementen) tuotantomenetelmien kehittäminen, kullekin lajille sopivimpien viljelyolosuhteiden kehittäminen hyvän tuotantotason saavuttamiseksi, sienten viljelyn pilottikokeet teollisissa olosuhteissa, ravitsemuksellisten ja aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi sekä uusien tuotteiden kehittäminen sekä tiedonvälitys ja -siirto sidosryhmille.



Kuva 1. *Lyophyllum decastes* -sieniä teollisella kasvatusalustalla. Kuva: Carles Diaz / Bolet Ben Fet.

### Uusien sienilajien viljelyn kehitysprosessi

Sieninäytteiden keruu maastossa toteutettiin hankkeen syyskuukausina. Maastossa kerättiin näytteitä yhteensä 18 eri kotoperäisestä sienilajista. Lajit olivat *Agrocybe aegerita*, *Albatrellus pes-caprae*, *Auricularia* sp. (puunkorvat), *Calocybe gambosa* (kevätkäunolakki), *Fistulina hepatica*, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma resinaceum*, *Grifola frondosa*, *Infundibulicybe geotropa*



(isomalikka), *Laetiporus sulphureus*, *Lentinellus ursinus*, *Lyophyllum decastes*, *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus dryinus*, *Polyporus squamosus*, *Sparassis crispa* ja *Volvariella sp.* Vaikka jotkut lajeista (*Ganoderma lucidum*, *Ganoderma resinaceum*, *Infundibulicybe geotropa*, *Lentinellus ursinus* ja *Pleurotus dryinus*) eivät olleet alkuperäisellä ehdokaslajien luettelossa syötävien luonnonvaraisten sienten viljelyn monipuolistamiseksi, niitä pidettiin ominaisuuksiensa vuoksi kiinnostavina muihin sovelluksiin ja siksi niitä myös kerättiin.

### **Eristäminen puhtaassa viljelmässä ja kerättyjen kantojen ylläpito**

Pelloilta kerätyistä näytteistä eristettiin yhteensä 120 kantaa 14 sienilajista. Eristetyt lajit olivat *Agrocybe aegerita*, *Calocybe gambosa*, *Fistulina hepatica*, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma resinaceum*, *Grifola frondosa*, *Infundibulicybe geotropa*, *Laetiporus sulphureus* (rikkikäpää), *Lyophyllum decastes*, *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii*, *Polyporus squamosus*, *Sparassis crispa* (kurttusieni) ja *Volvariella caesiotincta* (lahotuppisieni). Saadut sienikannat jäävät hankkeen jälkeen käytettäväksi tulevaa tutkimus- ja kehitystyötä varten.

### **Inokulaattien (siementen) tuotantomenetelmien kehittäminen**

Inokulaattien (siementen) tuottamiseksi kasvatusalustana käytettiin vehnän, rukiin ja durran jyvien seosta, jonka vesipitoisuus oli säädetty 50–60 %:iin ja steriloiitiin autoklaavissa (120 °C, 60–90 minuuttia tilavuudesta riippuen). Optimaalinen inkubaatiolämpötila oli 23 °C (vaihteluväli ± 2 °C). Tämä prosessi onnistui 87 eri kannalla 11 sienilajista. Inokulaatin itämisaika vaihteli 4–16 viikon välillä riippuen kyseisen lajin kasvunopeudesta ollen suurimmalla osalla 8–10 viikkoa.



Kuva 2. *Fistulina hepatica* -sienien teollinen koeviljely. Kuva: Carles Diaz / Bolet Ben Fet.

### **Kullekin lajille sopivimpien viljelyolosuhteiden kehittäminen**

Kaikille sienikannoille, joille saavutettiin elinkelpoinen inokulaattituotanto, kehitettiin sopivimmat viljelyolosuhteet pienimuotoisilla kokeilla. Kokeissa käytetty viljelyalusta perustui lehtipuusahanpuruun, jossa oli 52% kastanjaa, 12% tammia, 12% pyökkiä, 23% viljaa ja 1% kipsiä ja jonka kosteustaso oli 60-65%. Kaikille sienilajeille todettiin 20-25 °C:n lämpötilan olevan sopiva. *Agrocybe aegerita*, *Fistulina hepatica*, *Grifola frondosa*, *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii* ja *Polyporus squamosus* menestyivät vaihtelevassa määrin tällä viljelyalustalla. *Lyophyllum decastes* -lajin viljelyalustaa oli muutettava korvaamalla suuri osa lehtipuun sahanpurusta kanervasta (*Erica sp.*) saatavalla kompostilla normaalin kasvun ja tasaisen tuotantotason saavuttamiseksi. Vaikka *Laetiporus sulphureus* kasvoi nopeasti tavanomaisessa viljelyalustassa ja kasvuolosuhteissa, sieniä ei muodostunut. *Sparassis crispa* -lajin tapauksessa on testattava havupuiden sahanpuruun perustuva viljelyalusta.



## Sienten viljelyn teollisten olosuhteiden pilottitestit

Sienten viljelyn teollisten olosuhteiden pilottikokeet toteutettiin sopivien inokulaattituotanto- ja viljelymenetelmien selvittämisen jälkeen. Testien jälkeen teolliset viljelymenetelmät kehitettiin täysin seuraaville lajeille: *Agrocybe aegerita*, *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii* ja *Polyporus squamosus*. *Fistulina hepatica* -lajin tapauksessa tuotantoa parannettiin inkuboimalla pimeissä olosuhteissa. *Lyophyllum decastes* -lajin tuotantoaparannettiin muokkaamalla viljelyalustaa kompostoidulla kanervalla. Joitakin lajeja, kuten *Fistulina hepatica*, *Lyophyllum decastes* ja *Polyporus squamosus*, viljeltiin ensimmäistä kertaa tämän hankkeen aikana.

## Ravitsemuksellisten ja aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi

Tutkittujen sienien ravinnekoostumus oli odotetun mukainen sienityypeille, johon ne kuuluvat. Viljeltyjen ja luonnonvaraisten sieninäytteiden kemiallista koostumusta oli mahdollista verrata vain *Fistulina hepatica* -lajin osalta, koska se oli yksi lajeista, joille oli tarpeeksi luonnonvaraisia yksilöitä vertailun suorittamiseksi. Tulokset eivät osoittaneet merkittäviä eroja kokonaisproteiini- tai rasvapitoisuudessa, ei eroja C-vitamiinipitoisuudessa eikä eroja eri rasvahappojen suhteellisissa osuuksissa viljeltyjen ja luonnonvaraisten *Fistulina hepatica* -sienien välillä. Viljellyissä *Fistulina hepatica* -sienissä havaittiin vain hieman korkeampi polyfenolipitoisuus kuin luonnonvaraisessa. Kokit arvioivat sienien aistinvaraisia ominaisuuksia. Yhteensä 12 ravintolalle lähetettiin *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii* ja *Polyporus squamosus* -näytteitä. Yhteensä 3 ravintolaa 12:sta vastasi kyselyyn sienten aistinvaraisista ominaisuuksista. Tulokset osoittivat, että *Meripilus giganteus* koettiin kuitumaiseksi, ja nuoria yksilöitä voitiin käyttää ravinnoksi, ruskeampi *Pleurotus eryngii* oli aromikkaampi kuin valkoiset saman lajin sienet ja *Polyporus squamosus* -sientä pidettiin

mielenkiintoisena sienenä elintarvikekäyttöön. Alkututkimuksen vähäisen vastaajamäärän vuoksi sienimaistelua järjestettiin kahdessa Kataloniassa vuonna 2021 järjestetyssä gastronomisessa tapahtumassa. Tarkasteltiin kolmea sienilajia: *Agrocybe aegerita*, *Fistulina hepatica* ja *Polyporus squamosus*. Suurin osa vastaajista piti kaikkien näiden kolmen sienien ominaisuuksia mielenkiintoisina tai erittäin mielenkiintoisina elintarvikekäytössä.



Kuva 3. *Meripilus giganteus* -sieniä koeviljelyssä.  
Kuva: Carles Diaz / Bolet Ben Fet.

## Uusien tuotteiden kehittäminen ja tiedonsiirto sidosryhmille

Hankkeen tuloksena uudet kotoperäiset sienilajit lisäsivät ja monipuolistivat viljeltyjen syötävien sienten valikoimaa Katalonian markkinoilla. *Agrocybe aegerita*, *Fistulina hepatica*, *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Lyophyllum decastes*, *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii* ja *Polyporus squamosus* olivat aiemmin saatavilla vain poimimalla niitä metsistä, mutta hankkeen jälkeen niitä voidaan kasvattaa teollisessa mittakaavassa. *Agrocybe aegerita*, *Grifola frondosa* ja *Pleurotus eryngii* -lajien tapauksessa aiemmin ulkomailta tuodut kannat voidaan korvata hankkeessa kehitetyillä paikallisilla kannoilla, mikä edistää sientenviljelijöiden kokonaistuottavuutta. Tutkituista lajeista kolme kahdeksasta on jo tuotannossa. *Laetiporus sulphureus* ja *Sparassis*



crispa -lajien onnistunut teollinen viljelyvoisi vähentää metsistä poimimisen ympäristövaikutuksia ja tukea näiden sienten roolia luonnon ekosysteemeissä ja luonnon monimuotoisuudessa.

Uusien sienilajien lisäksi sienten kasvatuksessa käytettävä viljelyalusta edistää metsätalouden ja maatalouden tähteiden, kuten sahanpurun, kierrätystä.

## Mitä tulevaisuus tuo tullessaan?

Suuri osa uusista sienistä, joita varten on kehitetty viljelymenetelmiä, ei sisälly sieniin, joiden myynti on sallittu Espanjassa. Uusien myyntikelpoisten lajien mukaanotto prosessi käynnistyi vuoden 2021 alussa. Painopiste on kolmessa lajissa *Fistulina hepatica*, *Lyophyllum decastes* ja *Polyporus squamosus*, koska niillä katsotaan olevan parhaat kaupalliset mahdollisuudet.

Jos olet kiinnostunut oppimaan lisää maaseudun innovaatioryhmästä "Syötävien luonnonvaraisten sienten viljelyn monipuolistaminen uusilla kotoperäisillä lajeilla", ota yhteyttä TEB VERD, SCCL ([info@boletbenfet.com](mailto:info@boletbenfet.com)) tai tutustu hankkeen verkkosivustoon <https://bolets.net/https://bolets.net/>.

## Tietoja FOREST4EU-hankkeesta

Tämä artikkeli on tuotettu FOREST4EU-hankkeessa osana valmiuksien kehittämismateriaaleja, jotka on suunnattu sidosryhmille ympäri Eurooppaa. Koska maaseudun innovaatioryhmissä kehitetyt innovaatiot ovat yleensä saatavilla paikallisesti, FOREST4EU hankkeen tavoitteena on siirtää metsätaloutta ja agrometsätaloutta koskevaa tietoa ja parhaita käytäntöjä sidosryhmille ja toimijaryhmille kaikkialla Euroopassa.

## Lähteet

EU CAP Network. nd. Diversification of edible wild mushroom cultivation with new native species. Available at: [https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/diversification-edible-wild-mushroom-cultivation-new-native-species\\_en](https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/diversification-edible-wild-mushroom-cultivation-new-native-species_en) [Accessed 29 January 2025].

Projecte pilot – Diversificació del cultiu de Bolets. 2021. Memòria de resultats del projecte. Available at: [https://bolets.net/wp-content/uploads/2021/11/Memoria-final-GO\\_original-webComp.pdf](https://bolets.net/wp-content/uploads/2021/11/Memoria-final-GO_original-webComp.pdf) [Accessed 29 January 2025].

RuralCat. 2021. Diversification of edible wild mushroom cultivation with new native species. Available at: [https://ruralcat.gencat.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=d162de90-220a-4c53-941e-52f706dd134d&groupId=20181](https://ruralcat.gencat.cat/c/document_library/get_file?uuid=d162de90-220a-4c53-941e-52f706dd134d&groupId=20181) [Accessed 29 January 2025].

RuralCa Gencat. 2021. Diversificació del cultiu de bolets comestibles amb noves espècies autòctones. Youtube video. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=H-WxV6-A89c> [Accessed 29 January 2025].

## Further information

## Contacts

**Tanja Kähkönen**  
Euroopan metsäinstituutti (EFI), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu  
Sähköposti: [tanja.kahkonen@efi.int](mailto:tanja.kahkonen@efi.int)

04.02.2025

## FOREST4EU partners:



Funded by the European Union (Grant n. 101086216). Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or REA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.





 FOREST4EU Project  
 FOREST4EU Project  
 [info@forest4eu.eu](mailto:info@forest4eu.eu)



