

Odling av matsvampen maitake

ANNA DAHLIN OCH MALIN HULTBERG

Odlat matsvamp är ett hälsosamt livsmedel som har stor utvecklingspotential i Sverige och som är väl lämpat för en cirkulär produktion. Detta faktablad fokuserar på odling av maitake som är en relativt okänd delikatessvamp ur ett nordisk perspektiv.

Bakgrund

Maitake (sv. korallticka) är en uppskattad matsvamp i de asiatiska länderna men relativt okänd i de nordiska länderna. Svampen anses vara en delikatess och smaken beskrivs som nötaktig med en textur som påminner om kött. Den förekommer naturligt i hela Europa men är sällsynt och rödlistad i flera länder, bl.a. i Sverige (SLU Artdatabaken, 2020). Maitake är en s.k. viterötesvamp som kan bryta ner lignin och förekommer ofta på stubbar av ek och andra lövträd. Det förekommer även rapporter om att fruktkroppar hittats på barrträd (Stamets, 2000).

Ätbara viterötesvampar odlas ofta i sågspån eller halm som berikats med kväve, exempelvis genom tillsats av vetekli (Fig. 1). Vanligt odlade viterötesvampar är ostronskivling och shiitake där speciellt ostronskivling är lättodlad genom sin snabba tillväxt och genom att den kan växa och producera fruktkroppar på många olika typer av substrat (Sánchez, 2010). Maitake däremot anses vara relativt svårödlad och jämfört med ostronskivling har den en betydligt längre utvecklingstid.

Generellt finns mycket av svampodlingssubstratet kvar efter skörd av fruktkropparna. Uppskattningsvis beräknas 1 kg producerad svamp lämna efter sig 5 kg substrat. För att skapa de cirkulära produktionssystem som behövs för att nå hållbarhet i livsmedelsproduktionen är det viktigt att även de använda substraten har en plats i produktionen. Under de senaste åren har detta uppmärksammats och olika möjligheter för cirkulär produktion har identifierats. Användningsområden kan variera från bioteknikapplikationer, som

extraktion av enzymer eller som substrat för produktion av biobränsle, till en enkel kompostering följt av användning av restsubstratet för jordförbättring (Grimm & Wösten, 2018).

Syfte

Denna studie genomfördes som ett mastersarbete och baseras dels på en litteraturstudie och dels på praktiska odlingsförsök. I litteraturstudien sammanställdes information om viktiga klimatparametrar vid odling av maitake baserat på publicerade studier och i de praktiska försöken testades hyftillväxt och fruktkroppsproduktion av maitake på olika lättillgängliga svenska substrat. Syftet med arbetet är att bidra till utveckling av en hållbar svensk produktion av delikatesssvampen maitake.

Metod

Spawn (ympmaterial) av maitake (*Grifola frondosa*) baserat på stammen M9827 (Mycelia BVBA, Belgien) användes för studier av fruktkroppsproduktion. För studier av hyftillväxt användes samma stam som uppförökats på malt agar. För studier av fruktkroppsproduktion användes 8 olika substrat: 4 berikade sågspånsmedier (al, björk, ek och gran), samt fyra olika substrat baserat på rester från livsmedelsproduktion (betför, rapspresskaka efter proteinextraktion, pressrest av äpple samt havreokara). Samtliga substrat autoklaverades innan odlingen startades. Studien beskrivs i detalj i det publicerade mastersarbetet (Dahlin, 2021).

Resultat och diskussion

Litteraturstudien visade att odlingsförhållandena för maitake var relativt varierande. Det vanligaste odlingssubstratet var berikat sågspån, främst från ek. Substratets vattenhalt varierade mellan 55-70% under odlingen och den relativa fuktigheten under perioden då fruktkropparna växte fram var i genomsnitt 85%. Temperaturen under mycelets

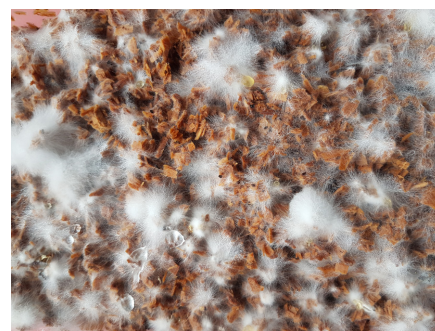


Fig. 1 Svampen koloniserar det berikade sågspånssubstratet. När substratet är helt genomsett med mycel initieras fruktkroppsproduktionen.

tillväxtfas varierade mellan 20-25 °C och under fruktkropparnas tillväxtperiod sänktes temperaturen i samtliga publicerade studier och låg i genomsnitt på 17 °C. Tidsperioden för att få fram fruktkroppar var ca 80 dagar räknat från inokulering av substratet. Den längsta tidsperioden var mycelets tillväxtfas vilket motsvarade ca 60 dagar (Dahlin, 2021).

Odlingsförhållandena i de praktiska försök som genomfördes i mastersarbetet baserades på genomsnittsvärdena presenterade ovan men för två parametrar, tillsatt belysning och halt koldioxid under fruktkroppsproduktion, var det svårt att hitta information. Det är vanligt att fruktsättning av maitake rekommenderas att ske i en förhöjd halt av koldioxid, 2000-5000 ppm, men nyare studier har istället visat att koldioxidhalten bör ligga under 800 ppm (Chi et al., 2009) vilket valdes i de praktiska försöken. Vidare är behovet av att tillsätta belysning under fruktsättningen dåligt utrett men man ser dock att en majoritet av odlingsförsöken är genomförda med tillsatt belysning. Svampar är heterotrofa organismer och jämfört med växtodling är behovet av tillsatt belysning mycket litet. I flera av de studerade försöken genomfördes

svampodling med en belysning på runt 200 lux vilket uppskattningsvis kan anses motsvara 3-4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Odlingsförsöket i studien genomfördes i Biotronen på SLU Alnarp (<https://www.slu.se/en/faculties/liv-resources-ltv/biotron/>) vars kammare är anpassade för en växts ljusbehov, och tillsatt ljusmängd reglerades till 7-11 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ i en 12-timmars cykel genom täckning med fiberduk.

Av de substrat som testades för fruktkroppsproduktion sågs mycket dålig myceltillväxt i havreokara och i berikat sågspånsubstrat baserat på al. I det berikade sågspånsubstratet kunde en kraftig doft förklara att den dåliga mycelväxten troligtvis berodde på att den initiala steriliseringen av substratet misslyckats och att andra mikroorganismer vuxit kraftigt. Detta kan inte förklara svampens dåliga tillväxt i havreokara som, jämfört med de övriga substraten, hade ett betydligt högre kväveinnehåll (Dahlin, 2021) vilket eventuellt kan ha varit ofördelaktigt för svampen. Dessa substrat plockades ur studien efter myceltillväxten var avslutat medan de övriga substraten överfördes till Biotronen för fruktkroppsproduktion. Initiering av fruktkroppsproduktion sågs mellan dag 57 och 65 i det berikade sågspånsubstratet baserat på gran (Fig. 2). Inget av de andra substraten stödde en tydlig fruktkroppsproduktion. Detta kan bero på att en kraftig mögelfektion sågs på ytan av flera av de andra substraten som eventuellt störde processen. Generellt brukar inte sågspån av barrträd rekommenderas för svampodling och det är intressant att detta rådsråd, som är lättillgängligt i Sverige, fungerar väl som substrat för odling av maitake och dessutom verkar ha en lägre risk att drabbas av mögelfektion jämfört med de övriga berikade sågspånsubstraten. Den biologiska effektiviteten, ett mått på ett substrats förmåga att producera fruktkroppar (mängd fruktkroppar (friskvikt)/mängd substrat (torrvikt)), var ca 20% vilket är relativt lågt. Det är dock möjligt att en optimering av odlingsförhållande och substratets samman-



Fig. 2 Fruktkroppar av matsvampen maitake producerade i ett berikat sågspånsubstrat baserat på gran, i olika utvecklingsstadier.

sättning, exempelvis med avseende på C/N kvot, kan öka produktionen. Efter skörd av svampen var det återstående substratet tydligt nedbrutet vilket ligger väl i linje med att maitake pekats ut som en mycket effektiv nedbrytare av lignin (Montoya et al., 2012). Detta öppnar för att det resterande substratet kan ha potential att användas för produktion av biobränsle genom utvinning av bioetanol (Chen et al., 2020).

Litteratur

- Chen, F., Xiong, S., Sundelin, J., Martín, C. & Hultberg, M. (2020). Potential for combined production of food and biofuel: Cultivation of *Pleurotus pulmonarius* on soft- and hardwood sawdusts. *Journal of Cleaner Production*, vol. 266. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122011>
- Chi, J., Kim, J., Ju, Y., Seo, H. & Kang, H. (2009). Effects of Elevated Carbon Dioxide on the Fruiting Initiation and Development of *Grifola frondosa*. *Korean Journal of Medical Mycology*, vol. 37 (1), pp. 60-64. DOI: <https://doi.org/10.4489/KJM.2009.37.1.060>
- Dahlin, A. (2021). *Swedish substrates suited for circular production of the edible gourmet mushroom maitake*. (Master thesis) SLU Alnarp. Institutionen för Biosystem och

teknologi/Horticultural Science - Master's Programme. Available: <https://stud.epsilon.slu.se/16737/>

- Grimm, D. & Wösten, H.A.B. (2018). Mushroom cultivation in a circular economy. *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 102, pp. 7795-7803. DOI: 10.1007/s00253-018-9226-8
- Montoya, S., Orrego, C.E. & Levin, L. (2012). Growth, fruiting and lignocellulolytic enzyme production by the edible mushroom *Grifola frondosa* (maitake). *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, vol. 28, pp. 1533-1541. DOI: 10.1007/s11274-011-0957-2
- Sánchez, C. (2010). Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and other edible mushrooms. *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 85, pp. 1321-1337. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00253-009-2343-7>
- SLU Artdatabanken (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU, Uppsala. ISBN 978-91-87853-55-5
- Stamets, P. (2000). *Growing gourmet and medicinal mushrooms*. Berkeley: Ten Speed Press, CA, USA. ISBN 9781580081757

- Faktabladet är utarbetat inom institutionen för Biosystem och teknologi, www.slu.se/bt
- Projektet är finansierat av Partnerskap Alnarp
- Projektansvarig: Malin Hultberg, malin.hultberg@slu.se, Inst. för Biosystem och teknologi
- Övrig publicering: Dahlin, A. (2021) "Swedish substrates suited for circular production of the edible gourmet mushroom maitake" Master thesis, LTV Faculty, SLU Alnarp <https://stud.epsilon.slu.se/16737/>