

Abstract

“Coltivazione di *Pleurotus Ostreatus* in economia circolare: produzione di *spawn*” tratta della coltivazione di funghi alimentari in ambito agroecologico, o meglio micoagroecologico. In un contesto globale di crescita della popolazione e di presa di consapevolezza dei limiti dei modelli di coltivazione convenzionale, adottare un approccio agroecologico è fondamentale per poter dare delle risposte in campo agricolo che possano avere impatti positivi sia sulla salute delle persone che su quella degli ecosistemi. Il contesto agricolo in cui si è inserito il progetto di tesi è stato proprio quello dell’agricoltura rigenerativa che, adottando un approccio agroecologico, considera il suolo non più come semplice serbatoio chimico in cui introdurre input ed estrarre output, ma come un sistema biologico vivo da preservare, valorizzare e rigenerare costantemente. L’agricoltore che segue questo approccio ha come proprio obiettivo quello di adottare pratiche che possano aumentare la sostanza organica e la biodiversità del proprio suolo, incrementare la capacità di ritenzione idrica e limitare l’erosione, trasformare gli scarti di un processo produttivo in risorse per un altro.

In tale contesto, la micoagroecologia, ossia l’utilizzo dei funghi all’interno dell’ecosistema agricolo, risulta particolarmente strategica: grazie alle loro intrinseche capacità metaboliche, questi organismi riescono a supportare la crescita delle piante attraverso l’instaurarsi di relazioni simbiotiche, possono essere un valido aiuto nella lotta contro agenti patogeni e sono in grado di degradare e decomporre diverse tipologie di rifiuti in sostanze utili ad ulteriori processi produttivi, configurandosi come degli elementi chiave all’interno di un’economia circolare. In questa tesi di ricerca viene preso in considerazione proprio quest’ultimo aspetto: la coltivazione di funghi come strumento di rigenerazione di scarti e contemporaneamente produzione di reddito.

Per fare ciò è stata testata la crescita di un fungo, *Pleurotus ostreatus*, su diverse sostanze di scarto provenienti dal territorio bresciano: segatura di scarto dell’Azienda BricoCenter di Rezzato (BS), frutta non più commercializzabile fornita dalla Cooperativa Sociale Cauto, cippato prodotto dall’Azienda Agricola Iside di Sulzano (BS) e Ammendante Vegetale Semplice Non Compostato proveniente dall’Impianto di Compostaggio del Verde di Bedizzole di A2A Ambiente (BS). La crescita del fungo su questi substrati è stata valutata in termini di velocità di colonizzazione e di quantità di substrato colonizzato ed è stata confrontata con quella ottenuta su un altro materiale, il miglio bianco che, per le sue ottime caratteristiche di supporto alla crescita dei funghi, risulta oggi essere uno dei substrati di riferimento nella produzione globale di micelio. La coltivazione di questo cereale, generalmente prodotto per l’alimentazione umana e animale, richiede un determinato consumo di suolo, acqua ed energia e per questo sarebbe preferibile sostituirlo con materiali di scarto di altri processi produttivi, per poter così rendere la produzione di funghi il più sostenibile possibile.

Per poter effettuare questo tipo di ricerca, il progetto si è svolto in due luoghi differenti: il laboratorio PIMIAA dell’Università degli Studi di Brescia e l’Azienda Agricola Iside di Sulzano (BS).

Nel laboratorio dell’Università si è sviluppata una precisa fase del processo produttivo di coltivazione di funghi, ovvero la produzione di *spawn*, il substrato interamente colonizzato da micelio che il produttore di corpi fruttiferi utilizza come inoculo per la propria produzione. Le *spawn* sono state prodotte in condizioni di laboratorio il più vicine possibili alla sterilità tramite

tecniche di *Solid State Fermentation*, ovvero di fermentazione in stato solido, e sono state fornite all'agricoltore in un contenitore chiuso e senza contaminazioni.

In collaborazione con i titolari dell'azienda, è stata testata all'interno del contesto agricolo la capacità delle *spawn* prodotte in laboratorio di portare alla produzione di corpi fruttiferi, riponendo un'attenzione particolare alla sostenibilità del processo: il materiale utilizzato come substrato di crescita è stato il cippato, prodotto di scarto della gestione del bosco aziendale, il pre-trattamento di tale materiale è stato fatto nelle condizioni di minimo utilizzo energetico, evitando un processo di pastorizzazione, molto comune nella coltivazione di funghi, ed adottando una tecnica che sfrutta la variazione di pH come abbattimento della carica microbica del substrato, e infine, come contenitori di produzione, sono stati utilizzati dei secchi di plastica dura riciclabili al posto dei comuni sacchetti usa e getta utilizzati dalla maggior parte degli agricoltori.

I risultati ottenuti dalla ricerca sono stati incoraggianti: tutte le *spawn* testate sono state in grado di supportare la crescita di corpi fruttiferi, indicando come valga la pena sviluppare una produzione di funghi basata sull'utilizzo di materiali di scarto come substrato di crescita.

Anche il prodotto di scarto della coltivazione di funghi stessa, il substrato spento, non è stato smaltito come un qualsiasi scarto, anzi, è stato valorizzato quale fonte di nutrimento per il suolo e per gli animali, utilizzandolo come pacciamatura nell'orto aziendale e come supplemento all'alimentazione animale, a ulteriore riprova del grande potenziale che la coltivazione dei funghi ha all'interno di un'azienda agricola.

Per quanto riguarda la circolarità del processo produttivo, questo progetto di ricerca si è configurato anche come il primo step per un ulteriore avanzamento aziendale verso la "chiusura del cerchio": si è iniziato a riflettere su come trasferire all'interno di un contesto agricolo delle tecniche prettamente laboratoriali per consentire all'azienda di potersi autoprodurre le *spawn* e non dover più ricorrere al loro acquisto presso aziende specializzate, consentendo così all'agricoltore un grande vantaggio dal punto di vista economico e un maggior controllo sulla produzione e la qualità delle *spawn* stesse.

Infine, la coltivazione sostenibile di funghi si configura come un elemento interessante della transizione ecologica anche per la qualità del prodotto finale: studiati in tutto il mondo per le loro proprietà medicinali e nutrizionali, i funghi, ed in particolare *Pleurotus ostreatus*, possono essere considerati uno dei validi sostituti delle proteine animali all'interno dell'alimentazione umana, grazie all'alto contenuto proteico e alla presenza di tutti gli amminoacidi essenziali al loro interno.

"Coltivazione di *Pleurotus ostreatus* in economia circolare: produzione di *spawn*" ha quindi voluto essere un lavoro di ricerca preliminare nell'ambito della produzione alimentare sostenibile e del riutilizzo di rifiuti in ambito agricolo provenienti da vari settori. Le considerazioni e i risultati riportati all'interno della tesi possono essere applicati in diversi contesti e utilizzati come fonte di ispirazione dagli enti locali. Innanzitutto, la gestione dei rifiuti verdi comunali potrebbe essere valorizzata attraverso la produzione di cibo dalle ottime qualità nutrizionali: l'Ammendante Vegetale Semplice Non Compostato prodotto da A2A con gli scarti verdi urbani si è infatti rivelato un ottimo substrato di crescita, e la vendita di un tale prodotto finale consentirebbe di ottenere un'interessante fonte di reddito. Inoltre, le accessibili tecniche di coltivazione dei funghi consentirebbero di avviare progetti sociali inclusivi che riuscirebbero non solo a coinvolgere diverse tipologie di attori, ma anche di autosostenersi attraverso la valorizzazione dei rifiuti. Infine, nel caso in cui si volesse gestire anche la parte laboratoriale del processo produttivo, investigata all'interno di questa tesi di ricerca, la strumentazione e le abilità dei tecnici aprirebbero le porte ad altri progetti

di ricerca legati sia a processi depurativi e di bonifica attraverso l'utilizzo dei funghi sia alla creazione di biomateriali (packaging, pannelli fonoassorbenti, tessuti, ...) attraverso la valorizzazione di rifiuti di diverso tipo.