



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών και Διαχείρισης
Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**Αξιοποίηση υπολειμμάτων καλλιέργειας μανιταριών ως
υπόστρωμα για τη βλάστηση και την ανάπτυξη του ραπανιού
(*Raphanus sativus* L.)**

Στέφανος Χρίστου

Λεμεσός, Μάιος 2025

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Αξιοποίηση υπολειμμάτων καλλιέργειας μανιταριών ως
υπόστρωμα για τη βλάστηση και την ανάπτυξη του ραπανιού
(*Raphanus sativus* L.)

του

Στέφανου Χρίστου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Νικόλαος Τζωρτζάκης

Λεμεσός, Μάιος 2025

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Στέφανος Χρίστου, 2025

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επίστημης Τροφίμων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του/της συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Νικόλαο Τζωρτζάκη καθώς και την ομάδα του, για την καθοδήγηση τους και την υποστήριξη που έδειξαν καθόλη την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής διατριβής. Επιπλέον, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου, για την στήριξή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιβαλλοντική επιβάρυνση από την εξόρυξη τύρφης έχει αναδείξει την ανάγκη για βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις, ώστε να μειωθεί η χρήση της στην παραγωγή φυτοκομικών προϊόντων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αξιοποίησης αποβλήτων, όπως τα υπολείμματα καλλιέργειας μανιταριών (SMS), ως μερική αντικατάσταση της τύρφης. Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε για την αξιολόγηση των SMS από καλλιέργεια *Agaricus bisporus* (AB) και *Ganoderma lucidum* (GL). Η αποτελεσματικότητα αυτών των υλικών, είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό, αξιολογήθηκε σε ποσοστά ανάμειξης με τύρφη 0-20-40-60% (v/v). Σπόροι ραπανιού (*Raphanus sativus* L.) σπάρθηκαν στα προετοιμασμένα μίγματα υποστρωμάτων. Πριν τη σπορά, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των υποστρωμάτων. Η αύξηση του ποσοστού AB οδήγησε σε αύξηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC) του υποστρώματος. Η αύξηση του ποσοστού SMS οδήγησε σε σημαντική ενίσχυση της αεροικανότητας. Ο ρυθμός και ο χρόνος βλάστησης μειώθηκαν με την προσθήκη GL, ιδίως σε αυξημένες συγκεντρώσεις, ενώ ο συνδυασμός AB+GL μείωσε αυτήν την αρνητική επίδραση. Το νοπό βάρος φύλλων και ραπανιού μειώθηκε με την προσθήκη SMS σε σύγκριση με τον μάρτυρα, με πιο έντονες μειώσεις σε υψηλότερα ποσοστά. Ωστόσο, σημειώθηκε μικρή αύξηση σε σχέση με τις υπόλοιπες εφαρμογές SMS στο AB+GL 20%. Η προσθήκη AB αύξησε την περιεκτικότητα των φύλλων και του ραπανιού σε κάλιο σε σύγκριση με τον μάρτυρα και το GL, ενώ η περιεκτικότητα σε φώσφορο αυξήθηκε με 60% AB και $\geq 40\%$ GL. Η υψηλότερη συγκέντρωση φαινολικών και αντιοξειδωτικής ικανότητας στα φύλλα παρατηρήθηκε στις μεταχειρίσεις με GL και AB+GL στο 20%, ενώ στο ραπάνι με AB στο 60% και GL στο 20%. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν τη βιωσιμότητα των SMS ως υποκατάστατα της τύρφης για την παραγωγή σποροφύτων και την καλλιέργεια ραπανιού. Ωστόσο, τα ποσοστά εφαρμογής θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με το είδος που καλλιεργείται και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων υλικών. Η προσθήκη GL μπορεί να τροποποιηθεί μέσω της ποσότητας εφαρμογής, καθώς και μέσω του συνδυασμού του με άλλα υλικά.

Λέξεις κλειδιά: Υπόστρωμα καλλιέργειας, υποκατάστατα τύρφης, παραγωγή σποροφύτων, βλάστηση, υδροπονική καλλιέργεια, ραπάνι.

ABSTRACT

The environmental impact of peat extraction has highlighted the need for sustainable alternatives to reduce its use in horticultural production. This can be achieved through the valorization of wastes, including spent mushroom substrates (SMS), as partial replacements of peat. The current study was conducted to evaluate SMS materials of *Agaricus bisporus* (AB) and *Ganoderma lucidum* (GL) cultivation. The efficacy of these materials, both individually and in combination, was assessed across a range of rates (0-20-40-60% v/v) with peat. Seeds of radish (*Raphanus sativus* L.) were sown in the prepared substrate mixtures. Prior to sowing, substrate physicochemical properties were assessed. Substrate electrical conductivity (EC) was positively correlated by the rate of AB. Increasing the SMS proportion significantly enhanced the substrates' total and air-filled porosity. Germination rate and time were decreased with GL addition, especially at increased rates, while AB+GL mitigated this effect. Leaf and radish fresh weights were decreased with SMS addition compared to control, with more pronounced decreases as the rate increased. However, a slight increase over the rest of the SMS applications occurred with AB+GL at 20%. The addition of AB increased the leaf and radish potassium content compared to control and GL, while phosphorus content was increased with 60% AB, and $\geq 40\%$ GL. The highest phenolics content and antioxidant activity in leaves were observed with GL and AB+GL at 20%, and in radish with AB at 60% and GL at 20%. The results demonstrate the viability of SMS as peat substitutes for seedling production and cultivation of radish. However, the application rates should be tailored based on the species cultivated, and the physicochemical properties of the materials used. GL addition can be amended by regulating the proportion applied, as well as by combining it with other materials.

Keywords: Growing media, peat substitutes, seedling production, germination, soilless cultivation, radish