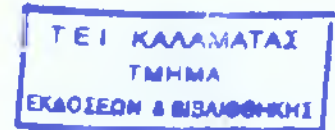


Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΕΙΑΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**Φαρμακευτικά μανιτάρια ως διαιτητικά συμπληρώματα
διατροφής**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΜΑΡΔΙΤΣΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ.Γ. ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2011

Περίληψη.....	6
---------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ	7
1. 2. Μύκητες	8
1. 3. Γεωργική καλλιέργεια των μυκήτων	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΙΔΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ – ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ

2. 1. Βρώσιμα και δηλητηριώδη είδη μανιταριών	11
2.2. Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά εδώδιμων μανιταριών	12
<i>Agaricus Arvensis</i> (Μανιτάρι Αλόγων).....	12
<i>Agaricus bisporus</i> (Λευκό Μανιτάρι Οφθαλμών)	13
<i>Agaricus bisporus</i> (Λευκό μανιτάρι).....	13
<i>Agaricus bisporus</i> (Άσπρο Μανιτάρι Οφθαλμών).....	14
<i>Pleurotus pulmonarius</i> (Θερινό Στρείδι)	14
<i>Pleurotus eryngii</i> (Στρείδι Βασιλιάδων).....	15
<i>Pleurotus cornucopiae</i> (Κίτρινο Στρείδι)	16
<i>Pleurotus ostreatus</i> var. <i>columbinus</i> (Μπλε Στρείδι)	16
<i>Lentinula edodes</i> (Shiitake).....	17
<i>Lentinula edodes</i> (Shiitake).....	18
<i>Erinaceus Hericium</i> (Κεφάλι Πιθήκων)	18
<i>Auricula Auricularia judae</i> (Αυτί Juda)	19
<i>Aegerita Agrocybe</i> (Μαύρη Λεύκα).....	19
<i>Pholiota nameko</i> (Nameko).....	20
<i>Hypsizygus tessulatus</i> (Buna-Shimeji)	20
<i>Stropharia rugoso-annulata</i> (Κρασί-κόκκινο <i>Stropharia</i>)	21
<i>Volvariella volvacea</i> (Άχυρο ορυζώνα).....	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

3.1. Φαρμακευτικά μανιτάρια	23
3.1.1. Αγορά.....	29
3.1.2. Προϊόν.....	30
3.2. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΣΕ ΚΟΡΜΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝ	31
3.3. Ο ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ.....	33
3.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	34
3.5. Θρεπτική αξία εδώδιμων μανιταριών	35
3.6. Βασική σύνθεση μανιταριών	36
3.6.1. Υγρασία.....	38
3.6.2. Ενέργεια	38
3.6.3. Υδατάνθρακες	38
3.6.4. Διαιτητικές ίνες	40
3.6.5. Λίπος.....	41
3.6.6. Άζωτο.....	41
3.6.7. Πρωτεΐνες.....	41
3.6.8. Βιταμίνες	42
3.6.9. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία	44
3.6.10. Τοξικές ενώσεις.....	47
3.7. Αντιοξειδωτικά στα μανιτάρια	48
3.8. Κατανάλωση μανιταριών και χαρακτηριστικά των καταναλωτών .	48
3.9. Πρόσληψη θρεπτικών ουσιών των καταναλωτών μανιταριών εναντίον των μη-καταναλωτών	49
3.10. Παράγοντες υγείας μεταξύ των καταναλωτών μανιταριών	49
3.11. Θρεπτικές αλλαγές που μπορούν να προκαλέσουν τα μανιτάρια αν αντικαταστήσουν κάποια τρόφιμα του διατροφολογίου μας.....	49
3.12. Θετικοί λόγοι για την κατανάλωση μανιταριών	50
3.13. Επιπτώσεις και απώλειες στην θρεπτική αξία των μανιταριών, ανάλογα με την ωρίμανση τους και το μαγείρεμα	51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

4. 1. Ο ρόλος των μανιταριών στη σύγχρονη φαρμακολογία	54
4. 2. Είδη μανιταριών – φαρμακευτικές ιδιότητες	56
4. 3. Θεραπευτικές ιδιότητες των μανιταριών κατά του καρκίνου	67
4. 3. 1. Καρκίνος του προστάτη	68
4.3.2. Λευχαιμία	69
4.3.3. Καρκίνος του μαστού	69
4.4. Θεραπευτικές ιδιότητες των μανιταριών κατά της χοληστερόλης, της κακής κυκλοφορίας αίματος και διαφόρων άλλων ασθενειών.	71
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	 72

Περίληψη

Τα μανιτάρια όπως άλλωστε και τα φυτά διακρίνονται σε εδώδιμα, φαρμακευτικά, παραισθησιογόνα και δηλητηριώδη.

Τα μανιτάρια είναι κάτι σαν τα άνθη και τους καρπούς ενός φυτού. Η φυσιολογία τους μοιάζει με αυτή των ζώων αφού αντίθετα με τα φυτά παράγουν διοξείδιο του άνθρακα και καταναλώνουν οξυγόνο. Η λειτουργία τους όμως στη φύση είναι πολύ σημαντική διότι συμβιώνουν με φυτά βοηθώντας τα να απορροφούν πιο εύκολα τα θρεπτικά συστατικά από το έδαφος ενώνοντας το μυκήλιο τους με τις ρίζες και αποσυνθέτουν νεκρούς φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς, συμπληρώνουν δηλαδή τον οικολογικό κύκλο της φύσης ανακυκλώνοντας όλα τα άχρηστα υλικά της (πεσμένα φύλλα, κορμοί, περιττώματα ζώων κ.α.).

Τα μανιτάρια αποτελούνται κύρια από νερό (90-92%), 2-8% λιπαρά (υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα οξέα), υδατάνθρακες και ίνες, είναι από τα πλουσιότερα σε φώσφορο λαχανικά, επίσης είναι πλούσια σε βιταμίνες του σύμπλοκου Β και C, ριβοφλαβίνη και βιταμίνη Κ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όταν οι πρώτες σταγόνες βροχής αγγίζουν την ξερή γη στις αρχές του φθινοπώρου και το δάσος ξαναζωντανέψει δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την εμφάνιση των πρώτων μανιταριών. Η αιφνίδια αυτή τους εμφάνιση, η πολυμορφία τους και τα εντυπωσιακά τους χρώματα έκαναν τους αρχαίους να τα θεωρούν σαν «παιχνίδια της φύσης». Τα μανιτάρια όπως άλλωστε και τα φυτά διακρίνονται σε εδώδιμα, φαρμακευτικά, παραισθησιογόνα και δηλητηριώδη.

Η τελετουργική χρήση των μανιταριών και παραισθησιογόνων φυτών μας ταξιδεύει βαθιά στην ιστορία, τουλάχιστον επτά χιλιάδες χρόνια πίσω και πιθανόν φτάνει μέχρι την παλαιολιθική εποχή. Αναγνωρίστηκαν όμως σαν εξαιρετική τροφή στα τελευταία χρόνια της αρχαιότητας και έχαιραν μεγάλης εκτίμησης από τους Ρωμαίους.

Μια ομάδα εθνομυκητολόγων¹ κατέγραψαν τη χρήση των μανιταριών του γένους των «ψιλοκυβών» (*Psilocybe mexicana*) ονομάσθηκε στην γλώσσα των Αζτέκων ΤΕΟΝΑΝΑΤΛ (σάρκα του Θεού). Πρόκειται για μανιτάρι μικρού μεγέθους με ψυχοπαθητικές ιδιότητες που οφείλονται στην ψιλοκυβίνη ένα παράγωγο της ινδόλης. Παρόμοια ψυχοτρόπο δράση έχει και ένα από τα ομορφότερα μανιτάρια του δάσους γνωστό, ο Αμανίτης ο μυγοκτόνος (*Amanita muscaria*). Πρόκειται για το γνωστό κόκκινο με άσπρες κηλίδες μανιτάρι, σύμφωνα με την άποψη ειδικών φαρμακολόγων περιέχει ψυχοτρόπες ουσίες που προκαλούν αίσθημα ανάτασης, οραμάτων, ευαισθησίας των αισθήσεων και αυξάνει εντυπωσιακά τη μυϊκή δύναμη.

Η ψυχοτρόπος δράση ορισμένων μανιταριών οφείλεται σε χημικές ενώσεις της ομάδας των αμινών (π.χ. ψιλοσίνη, ψιλοκυβίνη) που εμφανίζουν συμπτώματα παρόμοια με αυτά του LSD (διαιθυλαμίδιο του λυσεργικού οξέος). Παρουσιάζονται δηλαδή διαταραχές των αισθήσεων, ακοής, και οράσεως με ψευδαισθήσεις σχήματος και χρώματος, διέγερση του συναισθήματος και στη συνέχεια πώση. Επίσης παρατηρούνται μυδρίαση,

¹ Blasius P., Richard E. και Wasson G

αποπροσανατολισμός και σπασμοί, τα συμπτώματα αυτά υποχωρούν μετά από 5-10 ώρες. Η θεραπεία στη σύγχρονη ιατρική γίνεται με καταπραϊντικά που χορηγούνται για το παραλήρημα.

Η καλύτερη πρόληψη για την αποφυγή δηλητηριάσεων είναι η βρώση μόνο καλλιεργούμενων μανιταριών, σε περιπτώσεις αυτοφυών μανιταριών θα πρέπει ο ερασιτέχνης συλλέκτης να είναι πάντα επιφυλακτικός γιατί πολλά δηλητηριώδη μανιτάρια μοιάζουν με εδώδιμα.

Σαφή διάκριση μεταξύ εδώδιμων και δηλητηριωδών μανιταριών έκανε πρώτος ο Διοσκουρίδης τον 1^ο μ.Χ. αιώνα ο οποίος επεσήμανε πολλές από τις θεραπευτικές τους ιδιότητες. Πίστευε όμως ότι τις δηλητηριώδεις ουσίες τις απορροφούν από το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται. Η λανθασμένη αυτή εντύπωση επικράτησε μέχρι τα 1600 και χρειάστηκαν πολλά χρόνια ερευνών για να αποδειχθεί ότι μόνο ορισμένα μανιτάρια έχουν αυτές τις ουσίες και είναι προϊόντα του μεταβολισμού τους. Έτσι λοιπόν, τόσο η σύγχρονη φαρμακευτική χημεία όσο και η πρακτική ιατρική μας δίνουν πολλά παραδείγματα χρήσης μανιταριών. Είδη του γένους Γανόδερμα (*Ganoderma*), χρησιμοποιούνται σαν αφέψημα που καταπραϊνει τα νεύρα, ανοίγει την όρεξη και καταπολεμά την αϋπνία. Οι γνωστοί βολίτες (*Boletus*) είναι μανιτάρια με υψηλή θρεπτική αξία αφού είναι πλούσια σε καροτίνη, πρωτεΐνες πάνω από 5% και περιέχουν αντικαρκινικές ουσίες πιθανόν κάποιο πεπτιδίο ή πρωτεΐνη. Στην Ιταλία είναι γνωστοί με το όνομα «porcini» και συναντώνται σε όλα τα καλά εστιατόρια ενώ διατίθενται στην αγορά και ως αποξηραμένα.

1. 2. Μύκητες

Τα μανιτάρια (καρποφορίες) είναι κάτι σαν τα άνθη και τους καρπούς ενός φυτού. Η φυσιολογία τους μοιάζει με αυτή των ζώων αφού αντίθετα με τα φυτά παράγουν διοξείδιο του άνθρακα και καταναλώνουν οξυγόνο. Η λειτουργία τους όμως στη φύση είναι πολύ σημαντική διότι συμβιώνουν με φυτά βοηθώντας τα να απορροφούν πιο εύκολα τα θρεπτικά συστατικά από το έδαφος ενώνοντας το μυκήλιο τους με τις ρίζες και αποσυνθέτουν νεκρούς φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς. Συμπληρώνουν δηλαδή τον οικολογικό κύκλο της φύσης ανακυκλώνοντας όλα τα άχρηστα υλικά της (πεσμένα φύλλα, κορμοί, περιπτώματα ζώων κ.α.). Πολλά είδη (π.χ. *Laccaria laccata*, *Boletus*,

Lactarius, κ.α.) αναπτύσσουν συμβιωτικές σχέσεις με τις ρίζες φυτών όπου και αποδεικνύονται ζωτικής σημασίας για την επιβίωσή τους. Οι μύκητες θεωρούνται η δεύτερη πολυπληθέστερη μετά τα έντομα, ομάδα οργανισμών στη βιόσφαιρα. Ο αριθμός τους ανέρχεται σε 75.000 με 100.000 είδη μανιταριών εκ των οποίων τα 2.000 είναι εδώδιμα. Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 2.500 είδη μυκήτων από τα οποία τα 900 είναι μανιτάρια.

1. 3. Γεωργική καλλιέργεια των μυκήτων

Η καλλιέργεια των μανιταριών αποτελεί την πιο βιομηχανοποιημένη μορφή γεωργικής εκμετάλλευσης και τη μοναδική σε υψηλή κλίμακα μετατροπή γεωργικών υπολειμμάτων (άχυρο, κοπριά, υπολείμματα βαμβακοκαλλιέργειας, κ.α.) σε ωφέλιμη βιομάζα και τροφή. Από τα είδη των εδωδιμων μανιταριών καλλιεργούνται μόνο 30 και από αυτά μόνο 5 σε συστηματική εμπορική κλίμακα. Τα δυο γνωστότερα καλλιεργούμενα μανιτάρια το «λευκό μανιτάρι» (Αγαρικό το δίσπορο) και το «Πλευρώτους» αποτελούν τροφή ιδιαίτερης διαιτητικής σημασίας αφού οι πρωτεΐνες τους βρίσκονται μεταξύ των πρωτεϊνών των φυτών και των ζώων. Ακόμα, αποτελούνται κύρια από νερό (90-92%), 2-8% λιπαρά (υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα οξέα), υδατάνθρακες και ίνες. Είναι πλούσια σε βιταμίνες του σύμπλοκου Β και C, ριβοφλαβίνη και βιταμίνη Κ. Ειδικότερα στα «Πλευρώτους» αφθονεί η εριταδενίνη η οποία αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα καρδιοπαθειών και ρυθμιστή της χοληστερόλης στο αίμα.

Οι ιδιότητες αυτές δικαιολογούν την συνεχώς αυξανόμενη τάση κατανάλωσης και έντονο ενδιαφέρον για παραγωγή νέων ειδών. Στην Ελλάδα η μανιταροπαραγωγή έχει κάνει άλματα τα τελευταία τρία χρόνια αφού από 1100 τόνους ετησίως ξεπερνάει τώρα τους 2000 τόνους. Στην αύξηση αυτή συνέβαλε η δημιουργία εξελιγμένου τύπου μονάδων παραγωγής που προστέθηκαν στις υπάρχουσες μικρότερης κλίμακας. Η μεγαλύτερη μονάδα παραγωγής (Ελληνική Φάρμα Μανιταριών) βρίσκεται στους πρόποδες της Δίρφης (Εύβοια) σε έκταση 100 στρεμμάτων όπου η καλλιέργεια γίνεται σε ειδικούς στεγασμένους χώρους, ενώ ακολουθούν οι μονάδες στη Λαζαρίνα Καρδίτσας (Ιπποτούρ), στο Κιάτο και το Αίγιο καθώς και άλλες μικρότερες οικογενειακού τύπου. Οι συνθήκες ανάπτυξης των μανιταριών ελέγχονται με

ηλεκτρονικό σύστημα, δημιουργώντας συνθήκες φθινοπώρου συνδυάζοντας τη σύγχρονη τεχνολογία με τις πραγματικές απαιτήσεις της φύσης. Το υπόστρωμα καλλιέργειας έχει σαν βάση το άχυρο σίτου και δεν χρησιμοποιούνται χημικά λιπάσματα ή φυτοφάρμακα δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην υγιεινή των χώρων και την πρόληψη των ασθενειών.²

² Λαχουβάρης Ελευθέριος.(2001). *Μανιτάρια τα παιχνίδια της φύσης*. Oxygen (τευχ. Μάρτης 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΙΔΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ – ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ

2. 1. Βρώσιμα και δηλητηριώδη είδη μανιταριών

Τα πιο γνωστά είδη από τα βρώσιμα και τα δηλητηριώδη μανιτάρια είναι:

Βρώσιμα:

Agaricus bisporus, *A. bitorquis*, *A. arvensis*, *A. campestris*, *A. hortensis*, *Pleurotus ostreatus*, *Flamulina velutipes*, *Lentinus edodes*, *Coprinus comatus*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Pholiota mutabilis*, *Agrocybe aegerica* και *Morchella rodunda*.

Δηλητηριώδη:

Amanita phalloides, *A. verna*, *A. virosa*, *A. muscaria*, *A. pantherina*, *Hypholoma fasciculata*, *Boletus satanas*, *B. feleus*, *B. calopus*, *Russula emetica*, *Clavaria formosa* και *Rhodophilus lividus*.

Φυσικά υπάρχουν ακόμα πάρα πολλά τόσο βρώσιμα όσο και δηλητηριώδη, ο διαχωρισμός τους δεν είναι καθόλου εύκολος, ενώ πολλοί πρακτικοί κανόνες σχετικά με τη βρωσιμότητα των μανιταριών δεν είναι σωστοί, όπως π.χ.

- Δεν είναι σωστό ότι η σάρκα των δηλητηριώδη μανιταριών αλλάζει χρώμα όταν τεμαχίζεται.
- Δεν είναι σωστό ότι τα μανιτάρια που έχουν φαγωθεί από σαλιγκάρια είναι βρώσιμα, γιατί τα σαλιγκάρια μπορούν να καταναλώσουν μερικά από τα πιο δηλητηριώδη μανιτάρια.
- Δεν είναι, σωστό ότι η εμφάνιση των δηλητηριωδών μανιταριών σε ξίδι ή άλμη τα κάνει βρώσιμα. Το ίδιο ισχύει και για την ξήρανση τους, αφού φεύγει μόνο το νερό και όχι οι δηλητηριώδες ουσίες.³

³ ΣΤΕΦΑΝΑΚΗΣ Κ. Γεωπόνος Α.Π.Θ.(1995).ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ. Εκδόσεις: Α.Σταμούλης Αθήνα-Πειραιάς.

2.2. Καλλιεργητικά χαρακτηριστικά εδώδιμων μανιταριών



Agaricus Arvensis (Μανιτάρι Αλόγων)

Πίεση: M 7400

Ιδιότητες:

Σταθερά με υψηλά πόδια είδη μανιταριών.

Καλύτερη αποθήκευση από το Agaricus δίσπορο.

Μαλακή προτίμηση με μια γεύση γλυκάνισου.

Χαρακτηριστικά:

Εξωτική εμφάνιση και νόστιμο μανιτάρι, που έχει όλο και αυξανόμενη εμπορευσιμότητα. Δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητικό το υπόστρωμα. Οι οργανισμοί φρούτων μαζεύονται σε μήκος 4-6 εκατ. και διαμέτρου cap(πάνω μέρος μανιταριού) 1-1,5 εκατ.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Agaricus bisporus (Λευκό Μανιτάρι Οφθαλμών)



Πίεση: M 7205

Ιδιότητες:

Βαρύ μανιτάρι με πολύ καλή αποθήκευση

Κατάλληλο για τη φρέσκια αγορά

Χαρακτηριστικά:

Αυτό το μανιτάρι έχει μεγάλο επάνω μέρος, ομοιόμορφα γύρω από το μίσχο και είναι ελαφρώς φολιδωτό. Ο μίσχος είναι άσπρος, κυλινδρικός και ευθύς. Έχει κάποια δυσκολία σε σχέση με την καρποφορία αλλά στους επαρκείς αυξανόμενους όρους αυτή η πίεση παράγει μανιτάρια άριστης ποιότητας, με πολύ καλή συντήρηση.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Agaricus bisporus (Λευκό μανιτάρι)

Πίεση: M 7206



Ιδιότητες:

Πολύ Ανθεκτικό είδος όσον αφορά τους αυξανόμενους όρους και την ποιότητα λιπάσματος

Γρήγορη και πλούσια βλάστηση, ειδικά στην εκροή 1 και 2

Χαρακτηριστικά:

Το επάνω μέρος του μανιταριού είναι μέσου μεγέθους, συμπαθητικό και ομαλό χωρίς κίνδυνο κλιμάκων, και φέρεται από έναν, σύντομο, παχύ μίσχο. Είναι λιγότερο κατάλληλο για την φρέσκια αγορά, αλλά είναι το ιδανικό είδος για τους καλλιεργητές που θέλουν μια κερδοφόρα παραγωγή βραχυπρόθεσμα.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Agaricus bisporus (Άσπρο Μανιτάρι Οφθαλμών)

Πίεση: M 7207

Ιδιότητες:

Είδος μικρής απαίτησης

Εύκολη βλάστηση

Καλή συντήρηση, μέσου μεγέθους μανιτάρια

Χαρακτηριστικά :

Εύκαμπτα είδη σχετικά με το λίπασμα και τους αυξανόμενους όρους. Χρειάζεται πολύ νερό κατά τη διάρκεια της φάσης της ωρίμανσης. Κατάλληλο για τη φρέσκια αγορά καθώς επίσης και για κονσερβοποίηση.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Pleurotus pulmonarius (Θερινό Στρείδι)

Πίεση: M 2204



Ιδιότητες:

Εξαιρετικά γρήγορη επώαση

Καλοσχηματισμένοι, πολύ νόστιμοι οργανισμοί φρούτων

Άριστα αποτελέσματα στις υψηλότερες θερμοκρασίες

Χαρακτηριστικά:

Οι μόλις και μετά βίας ομαδοποιημένοι οργανισμοί φρούτων είναι μέσοι-μεγάλοι (μέση διάμετρος 7 εκατ.), ομοιόμορφα επίπεδοι στη μορφή και με ορισμένο μίσχο. Ανάλογα με τη θερμοκρασία, είναι σκιασμένοι ελαφρύ -μπεζ (> 12°C) σε ανοικτό καφέ. Έχουν ένα άριστο άρωμα και καλό απόθεμα.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Pleurotus eryngii (Στρείδι Βασιλιάδων)

Πίεση: M 2600



Ιδιότητες:

Γρήγορο καρποφορία

Καλή παραγωγή

Οργανισμοί φρούτων υψηλής ποιότητας

Χαρακτηριστικά:

Μανιτάρι στρειδιών με παχύς-προερχόμενους οργανισμούς φρούτων, εξ ολοκλήρου εδώδιμους. Το επάνω μέρος του είναι γκριζο-καφετί, με εξογκώματα (διάμετρος 7 έως 10 εκατ.) και άσπρο μίσχο.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Pleurotus cornucopiae (Κίτρινο Στρείδι)

Πίεση: M 2501



Ιδιότητες:

Διακοσμητικά είδη

Μικρή προτίμηση γλυκάνισου

Γρήγορη παραγωγή

Χαρακτηριστικά:

Εύκολο να αυξηθεί το μανιτάρι στρειδιών. Στενά συγκεντρωμένοι οργανισμοί φρούτων (4 - 7 εκατ. διάμετρος) μαζεύεται κεντρικά ή εκτός-κεντρικά σε έναν λεπτό μίσχο. Για μια μέγιστη ικανότητα αποθήκευσης πρέπει να συγκομιστούν πριν από την πλήρη ανάπτυξη του επάνω μέρος.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Pleurotus ostreatus var. columbinus (Μπλε Στρείδι)

Πίεση: M 2135



Ιδιότητες:

Συμπαθητικοί και σκοτεινοί οργανισμοί φρούτων ανώτερης ποιότητας

Καλή αποθήκευση

Χαρακτηριστικά:

Αυτή η ποικιλία του *ostreatus Pleurotus* παράγει τις ίδιες ογκώδεις τούφες με την άγρια ποικιλία. Το φωτεινό μπλε στους καφετί γκρίζους οργανισμούς φρούτων ωριμάζει σταθερά (Η διάμετρος του επάνω μέρους μανιταριού είναι 8 έως 10 εκατ.) και έχει τέλεια αποθήκευση. Λόγω του λιγότερο επιθετικού μυκηλίου υπάρχει ένας αυξανόμενος κίνδυνος μόλυνσεων.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους έμπειρους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Lentinula edodes (Shiitake)

Πίεση: M 3710

Ιδιότητες:

Υψηλή ποικιλία παραγωγικότητας

Κανονική παραγωγή

Κατάλληλος για την καλλιέργεια καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου

Χαρακτηριστικά:

Αυτή η Shiitake πίεση δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα μετά από μια φάση ωρίμανσης 4 μηνών. Στις θερμοκρασίες κάτω από 18°C τα σκοτεινά, σκιασμένα φρούτα και οι οργανισμοί διαμορφώνονται με ένα κανονικό σχέδιο κλίμακας και μια διάμετρο 6 έως 8 εκατ.. Στις υψηλότερες θερμοκρασίες οι οργανισμοί φρούτων είναι χλωμότεροι, λιγότερο ξελεπιασμένοι και λεπτότεροι στη σάρκα.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Lentinula edodes (Shiitake)

Πίση: M 3770



Ιδιότητες:

Άριστη χειμερινή πίση

Οργανισμοί ποιοτικών φρούτων

Πολύ κατάλληλος για την καλλιέργεια μίσχων

Χαρακτηριστικά:

Αυτό το Shiitake συμπαθεί το κρύο. Αυτό εκφράζεται με το να αργεί να αναπτυχθεί, σκούρος καφέ, ωραία ξελεπιασμένος.

Στις θερμότερες αυξανόμενες περιστάσεις η σάρκα γίνεται λεπτότερη.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Erinaceus Hericium (Κεφάλι Πιθήκων)

Πίση: M 1512



Ιδιότητες:

Γρήγορη παραγωγή

Αισθητικό μανιτάρι

Χαρακτηριστικά:

Αυτό το είδος μανιταριών διαμορφώνει τους stemless σφαιρικούς οργανισμούς φρούτων. Καλύπτονται εξ ολοκλήρου με τις μακριές, ατημέλητες σπονδυλικές στήλες (μέχρι 8 χιλ. μακρύς) που τους κάνει να θυμίζουν τις ανεμώνες της θάλασσας. Το μέσο μέγεθος είναι 8 έως 10 εκατ.

Auricula Auricularia judae (Αυτί Juda)

Πίεση: M 1610

Ιδιότητες:

Πολύ καλή αποθήκευση, ακόμα και ξηρά

Κατάλληλος για την εφαρμογή στην ανατολική κουζίνα

Χαρακτηριστικά:

Οργανισμοί φρούτων (4 έως 6 εκατ. διάμετρος) με την ζελατινή-όπως λαστιχένια σύσταση, και σκοτεινό καφετί χρώμα, ανάλογα με την υγρασία. Πολύ καλή ικανότητα μακροχρόνιας αποθήκευσης. Εύκολος να αυξηθεί στο αποστειρωμένο υλικό που περιέχει την κυτταρίνη.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργειας, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Aegerita Agrocybe (Μαύρη Λεύκα)

Strain: M 4100

Ιδιότητες:

Καλή παραγωγή

Νόστιμοι οργανισμοί φρούτων

Καλή αποθήκευση

Χαρακτηριστικά:

Δημοφιλές μεσογειακό μανιτάρι, που εγγυάται μια συμπαθητική παραγωγή των συσσωρευμένων οργανισμών φρούτων. Τα καφετιά καλύμματα με

διάμετρο 3 έως 5 χιλ. κάθονται στους κρεμώδεις σκιασμένους μίσχους της διαμέτρου 1 εκατ.. Το αρνητικό σημείο είναι η ελκυστικότητα του στις μύγες.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργεια, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Pholiota nameko (Nameko)

Πίεση: M 4140

Ιδιότητες:

Νόστιμο μανιτάρι

Διακοσμητικοί οργανισμοί φρούτων

Χαρακτηριστικά:

Αυτά τα μανιτάρια είναι πολύ u948 δημοφιλή στην Ιαπωνία, αρχικά λόγω του συνδυασμού διακοσμητικών και νόστιμων ιδιοτήτων. Το εκρηκτικό πορτοκάλι, viscose καλύμματα διαμέτρου 2 έως 5 εκατ. κάθεται σε έναν μπεζ μίσχο από 0.8 έως 1 εκατ. διάμετρο. Εύκολο να αυξηθεί στο σκληρό ξύλο που στηρίζεται, αλλά απαιτώντας μια υψηλή υγρασία αέρα.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργεια, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Hypsizygus tessulatus (Buna-Shimeji)

Πίεση: M 4783

Ιδιότητες:

Νόστιμο μανιτάρι

Καλή αποθήκευση

Χαρακτηριστικά:

Αυξάνεται στα μπουκάλια, οι ομάδες μανιταριών που συγκομίζονται πριν ανοίξουν τα καλύμματα. Τα μπεζ, εύθρυπτα καλύμματα έχουν μια διάμετρο περίπου 2 εκατ., ενώ τα αυξημένα συγκομισμένα μανιτάρια έχουν τα καλύμματα με μια διάμετρο 7 έως 9 εκατ..

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργεια, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.

Stropharia rugoso-annulata (Κρασί-κόκκινο Stropharia)

Πίση: M 5012



Ιδιότητες:

Ελκυστική εμφάνιση

Ελάχιστα απαιτητικός στην καλλιέργεια των τεχνικών

Χαρακτηριστικά:

Ένα καφετί-ροττερ-καφέ, που εξημερώνεται στον ευρωπαϊκό ανατολικό φραγμό. Οφείλει την επιτυχία του κυρίως στη μικρή ομοιότητά του boletus edulis (λειάνετε τη διάμετρο κάστανο-χρωματισμένη επάνω μέρος 6-8 εκατ.) και επομένως επιλέγεται πριν από τα ανοικτά καλύμματα. Είναι πολύ κατάλληλος για την εκτενή καλλιέργεια σε ολόκληρα τα δέματα οχυρού, αλλά και εντατικά αυξημένος όπως περιγράφεται κατωτέρω.

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργεια, μπορεί να έχουν επιπτώσεις u963 στα αποτελέσματα.

Volvariella volvacea (Άχυρο ορυζώνα)

Πίεση: M 6100



Ιδιότητες:

Γρήγορα αυξανόμενα είδη

Νόστιμο μαλακό μανιτάρι

Λίγη απαιτητική καλλιέργεια, ιδανική για τις υποτροπικές χώρες

Χαρακτηριστικά:

Υποτροπική ανάπτυξη *Volvariella* εύκολα στο άχυρο, εκτενώς καθώς επίσης και εντατικά. Οι ελάχιστες θερμοκρασίες επώασης και καλλιέργειας καθιστούν την αύξηση ασύμφορη στις μέτριες ζώνες κλίματος, αλλά πολύ ενδιαφέρουσα για τα καυτά κλίματα. Οι γκρίζοι-μπεζ οργανισμοί φρούτων συγκομίζονται προτού να ανοίξει ο μεμβρανοειδής σάκος, σε ένα μέγεθος 3 έως 5 εκατ..

Σημαντική παρατήρηση: Οι οδηγίες καλλιέργειας είναι μια σύνταξη των στοιχείων που δίνονται από τους πεπειραμένους καλλιεργητές. Οι μεμονωμένες διαφορές στους όρους καλλιέργεια, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα αποτελέσματα.⁴

⁴ ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑΚΗΣ Λ. ΙΩΑΝΝΗΣ . (1990). ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ Βιολογία και καλλιέργεια των βρώσιμων μανιταριών . Εκδόσεις: Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

3.1.Φαρμακευτικά μανιτάρια

Καταφέραμε πρώτοι στην Ελλάδα το έτος 2006 να εισαγάγουμε την τεχνογνωσία της καλλιέργειας των φαρμακευτικών μανιταριών Λεντινούλα - *Lentinula edodes* (στα ιαπωνικά «Shiitake», κινέζικα «Xiangyu»), που παραδοσιακά καλλιεργούνται στην Κίνα από το 1000 μ.Χ. και εξάγονται σε ολόκληρο τον κόσμο. Σε συνεργασία με τον παγκοσμίου φήμης «εφευρέτη» της εμπορικής καλλιέργειας των Shiitake, τον Zhaowang Peng, καταφέραμε να καλλιεργήσουμε το απαιτητικό αυτό μανιτάρι και να το εξάγουμε σε χώρες της ΕΕ.

Έξτρα εισόδημα υπόσχεται η καλλιέργεια φαρμακευτικών μανιταριών πάνω σε κορμούς δέντρων, τα οποία είναι περιζήτητα στις αγορές του εξωτερικού, όχι μόνο για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες, αλλά και για τα ιδιαίτερα γαστρονομικά τους χαρακτηριστικά.

Μια εναλλακτική καλλιέργεια με την οποία μπορούν να αξιοποιηθούν ορεινές δασικές εκτάσεις με κατώτερης ποιότητας ξυλεία που μένει εντελώς ανεκμετάλλευτη.

Κορμοί δέντρων βάρους 3,5 τόνων, η αξία των οποίων σαν καυσόξυλα δεν υπερβαίνει τα 150 ευρώ, μπορούν να δώσουν καθαρό εισόδημα από την παραγωγή και πώληση φαρμακευτικών μανιταριών της τάξης των 4.000 ευρώ.

Η καλλιέργεια μανιταριών σε τεμάχια βλαστών δένδρων είναι μία πολύ παλιά μέθοδος που αναπτύχθηκε στην Ασία πριν από 2.000 χρόνια. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σήμερα σε πολλά μέρη του κόσμου για την παραγωγή φαρμακευτικών μανιταριών, όπως είναι τα μανιτάρια Λεντινούλα και γανόδερμα. Είναι μία σχετικά απλή μέθοδος που δεν απαιτεί από εκείνον που την εφαρμόζει μεγάλα κεφάλαια και ειδικές γνώσεις. Μάλιστα, με τη μέθοδο αυτήν μπορούν να καλλιεργηθούν και άλλα είδη μανιταριών, κυρίως τα πλευρώτους.

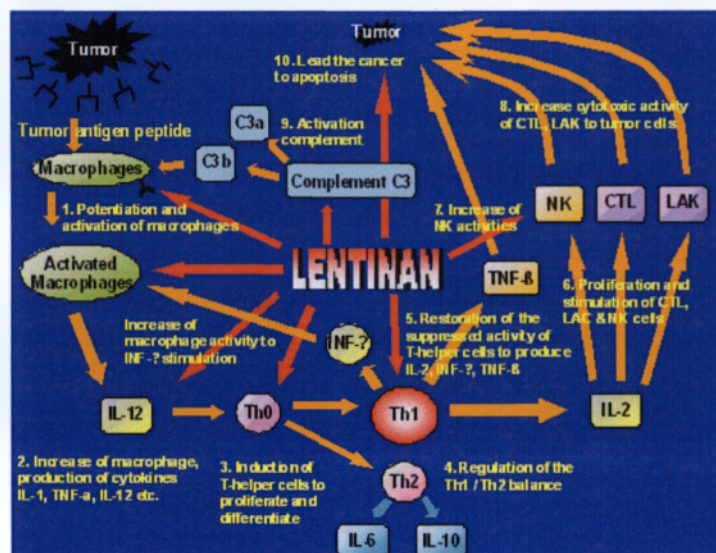
Τα φαρμακευτικά μανιτάρια, αντιπροσωπεύουν μία κύρια πηγή διατροφολογικών ουσιών, που μέχρι τώρα δεν έχουν διαδοθεί ευρύτερα

στο Δυτικό κόσμο, ενώ καλλιεργούνται και καταναλώνονται για χιλιάδες χρόνια στις χώρες της Ανατολής από όπου άρχισαν να γίνονται γνωστές οι θεραπευτικές τους ιδιότητες. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκει και ο εδώδιμος βασιδιομύκητας *Lentinula edodes*. Η **αντικαρκινική** και **ανοσοδιεγερτική** δράση του είναι γνωστή ιδίως σε Ασιατικούς λαούς από πολύ παλιά χρόνια και υποστηρίζεται από εκτεταμένη διεθνή βιβλιογραφία. Ο *L. edodes* ανήκει στους Βασιδιομύκητες του Βασιλείου των μυκήτων, που αποτελούν ξεχωριστή ομάδα οργανισμών στη Βοτανική που περιλαμβάνει περί τα 100.000 διαφορετικά είδη.

Τα μανιτάρια «**Shiitake**» όπως είναι περισσότερο γνωστά με το γιαπωνέζικο όνομά τους αναγνωρίζονται σαν φαρμακευτικά και θεραπευτικά στην Ιαπωνία και Κίνα εδώ και πάρα πολλά χρόνια. Ο Wu Ri, ένας φημισμένος γιατρός από την Κινεζική Δυναστεία των **Ming** (1368-1644), έγραφε αποκλειστικά για αυτό το μανιτάρι ότι «αυξάνει την ενέργεια, θεραπεύει τα κρυολογήματα και εξαφανίζει τα παράσιτα». Αλλά εκτός της μεγάλης υπόληψης και αποδοχής του *L. edodes* σαν θεραπευτικό μανιτάρι από τους λαούς της Ανατολής η επιστημονική κοινότητα έχει μελετήσει σε μεγάλη έκταση τις ιδιότητες αυτού του μύκητα. Αυτές περιλαμβάνουν μια σειρά από θεραπευτικές δράσεις με κυριότερες την **ανοσοδιεγερτική** **αντικαρκινική**, **αντιμικροβιακή**, **υποχοληστερινική** και άλλες .

Οι αντικαρκινικές ιδιότητες του *L. edodes* και ιδίως του υψηλού μοριακού βάρους πολυσακχαρίτου *Lentinan* (περιέχεται στα καρποσώματα του μύκητα) έχει αναφερθεί και τεκμηριωθεί από πολλούς ερευνητές. Η επίδραση αυτή έχει προσδιορισθεί κυρίως σε πειραματόζωα στα οποία είχε προκληθεί καρκίνος με Sarcoma 180 ενώ ταυτόχρονα εδόθη ενέσιμος λυοφιλισμένη μορφή υδατικών εκχυλισμάτων από διάφορους εδώδιμους βασιδιομύκητες. Η καταστολή της ανάπτυξης του όγκου έφτασε στο 97,3% από εκχυλίσματα του *L. edodes*, ενώ υπήρξε πλήρης καταστολή σε έξι από τα εννέα ποντίκια σε δόση 200mg/kg/ημέρα σε ορισμένες περιπτώσεις. Η **δραστική ουσία με την ισχυρότερη αντικαρκινική δράση** σε σύγκριση με αυτή πολυσακχαριτών από άλλους βασιδιομύκητες (καθώς και λειχήνες) απομονώθηκε από τον *L.edodes* και είναι ο **πολυσακχαρίτης Lentinan**. Είναι μια β-1, 3 γλουκάνη με πολλές β,1-6 γλυκοπυρανοσιδικές αλυσίδες και μοριακό βάρος περίπου ένα εκατομμύριο.

Ο μηχανισμός της αντικαρκινικής δράσης του πολυσακχαρίτου *Lentinan* θεωρείται σαν ενισχυτικός των φυσικών φονικών Τ-κυττάρων, (NK), β-λεμφοκυττάρων και μακροφάγων με χαρακτηριστική δράση διαφορετική από το BCG και άλλων ανοσοδιεγερτικών. Συνήθως οι ασθενείς με καρκίνο εμφανίζουν χαρακτηριστική υψηλή δράση TH₂ (humoral immunity ή TH₂ response) που συνεπάγεται την παραγωγή υψηλών ποσοτήτων αντισωμάτων. Εφ'όσον η χυμική αντίδραση ενεργοποιείται σε υψηλό σημείο, παράγονται μια σειρά κυτταροκινών της ομάδος των ιντερλευκινών IL, 5,6,10 οι οποίες έχουν αρνητική επίδραση στους αντικαρκινικούς αμυντικούς μηχανισμούς άμεσα ή έμμεσα. Στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί αναλύεται η πιθανή ανοσοδιεγερτική δράση του πολυσακχαρίτου *Lentinan*, σε καρκινικά κύτταρα.



Η δράση αυτή συνοψίζεται στα εξής σημεία:

α. Δραστηριοποίηση των μακροφάγων, με αύξηση παραγωγής κυτταροκινών IL-1, IL-2, IL-12 σαν αλυσιδωτή αντίδραση.

β. Ρύθμιση της ισορροπίας των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων που έχει διαταραχθεί στα καρκινικά κύτταρα (TH₂ response) και βελτίωση της σχέσης TH₁ / TH₂

γ. Επαναφορά της δραστηριότητας των βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων (TH₁) για παραγωγή κυτταροκινών IL-2, TNF-β, και ιντερφερόνης-γ. Στην

αύξηση της παραγωγής ιντερφερόνης οφείλονται και οι **αντιϊικές ιδιότητες** του *L. edodes* σε άτομα με **AIDS και ηπατίτιδα Β**.

δ. Αύξηση και δραστηριοποίηση των φυσικών φονικών κυττάρων (NK Cells), LAK (Lymphokine Activated Killer Cells) και CTL (κυτταροτοξικών T κυττάρων).

ε. Ενεργοποίηση του συμπληρώματος C₃ και ειδικότερα του κλάσματος C3b που ενεργοποιεί περαιτέρω τα μακροφάγα.

Το σύνολο αυτών των δράσεων έχει σαν αποτέλεσμα τα καρκινικά κύτταρα να οδηγούνται σε απόπτωση.

Η ανοσοθεραπεία σαν συμπληρωματική της ραδιοθεραπείας έχει δειχθεί πως μπορεί να επιβραδύνει σημαντικά τις ηπατικές μεταστάσεις και την αναζωπύρωση της νόσου σε ασθενείς με καρκίνο του μαστού. Έτσι η χορήγηση του **Lentinan** ενδείκνυται σαν ενισχυτική των διαφόρων κλασσικών μορφών θεραπείας του καρκίνου όπως η χημειοθεραπεία και οι ακτινοβολίες. Στην Ιαπωνία η ουσία **Lentinan**, βασικός πολυσακχάρτης του *L. edodes*, έχει πάρει έγκριση για τη θεραπεία διαφόρων μορφών καρκίνου σε ενέσιμο μορφή και αποτελεί το όγδοο σε πωλήσεις αντικαρκινικό φάρμακο.

Επίσης υπάρχουν αναφορές πως ο *L. edodes* έχει και άλλες ιδιότητες πολύ ωφέλιμες στην υγεία των ανθρώπων όπως π.χ. στην πρόληψη και θεραπεία των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Σε διαφορετικά πειράματα με πειραματόζωα και ανθρώπους που υπεβλήθησαν σε δίαιτες με *L. edodes* υπήρξε σημαντική ελάττωση της χοληστερίνης, λόγω του αμινοξέος eritadenine ενώ ελαττώθηκε και η αρτηριακή πίεση λόγω της υψηλής σχέσεως Καλίου προς Νάτριο. Υπάρχουν επίσης ενδείξεις πως ο *L.edodes* ενεργεί και ως αντιθρομβωτικός παράγων.

Όσον αφορά στη δοσολογία για πρόληψη έχει αναφερθεί ότι 1,5g ξηρό μανιτάρι (ή 10g νωπό) (*L.edodes*) την ημέρα αυξάνει το επίπεδο των T-helper κυττάρων.

Στον Πίνακα 3.1, αναφέρονται τα δραστικά συστατικά του *L.edodes* για τα οποία υπάρχει επιστημονική τεκμηρίωση ότι έχουν την αναφερόμενη βιολογική δράση.

Πίνακας 3.1. Τα δραστικά συστατικά του *L.edodes* και η ευεργετική τους δράση στην ανθρώπινη υγεία.

Δραστικά συστατικά του βασιδιομύκητα *Lentinus edodes*

Ενεργό Συστατικό	Δράση	Τμήμα	Αναφορά
Lenthionine (Θειούχο)	Αντιμυκητικό	Καρπόσωμα	Hatrami, 2001
bis(methylsulfonyl)methyl]disulfide (Δι-θειούχο)	Αντιβακτηριακό	Καρπόσωμα /Μυκήλιο	Hirasawa, et al., 1999
Lentinan (πολυσακχαρίτης)	Αντιπαρασιτικό	Καρπόσωμα	White, et al., 1988
Double-stranded(Διπλής Έλικας) RNA (πολυριβονουκλεοτίδιο)	Αντιϊικό Ανοσοδιεργετικό	Καρπόσωμα Μυκήλιο- Σπόρια	Takehara, et al., 1979
Ac 2P (πολυσακχαρίτης)	Αντιϊικό	Καρπόσωμα /Μυκήλιο	Yamamura and Cochran, 1974
FBP (πρωτεΐνη)	Αντιϊικό (φυτικοί ιοί)	Καρπόσωμα	Kobayashi, 1987
KS-2, KS-2-B (πεπτιδομανάνες)	Αντιϊικό Ανοσοδιεργετικό Αντιβακτηριακό	Μυκήλιο	Suzuki,et al., 1997
EP ₃ (Σύμπλοκο Λιγνίνης)	Αντιϊικό Ανοσοδιεργετικό	Μυκήλιο	Sorimachi, et al., 1990
Lentinan (πολυσακχαρίτης) KS-2 (πεπτιδομανάνη) LEM (γλυκοπρωτεΐνη) LAP & LAP1(γλυκοπρωτεΐνη) EP ₃ (Σύμπλοκο Λιγνίνης) Emitanin (πολυσακχαρίτης)	Αντικαρκινικό Αντικαρκινικό Αντικαρκινικό Αντικαρκινικό Αντικαρκινικό	Καρπόσωμα Μυκήλιο Μυκήλιο Μυκήλιο Μυκήλιο	Chihara, et al., 1970 Fujii, et. al., 1978 Sugano, et al., 1982 Sugano, et al., 1982 Suzuki, et al., 1990 Suzuki, Ikegawa 1977
Lectin (λεκτίνη)	Ανοσοδιεργετικό	Καρπόσωμα	Jeune, et al., 1990
Παράγωγα νουκλεϊκών οξέων	Αντιθρομβωτικό	Καρπόσωμα	Hokama and Hokama 1981
Thioprolin (TCA) (αμινοξύ)	Ανίχνευση Νιτρωδών	Καρπόσωμα	Kurashima, et. al., 1990

Λόγω όλων αυτών των εξαιρετικών ιδιοτήτων ο *L.edodes* θεωρείται η elite των φαρμακευτικών μανιταριών. Παρ' όλα αυτά δεν παύει να είναι ένα νοστιμότατο εδώδιμο μανιτάρι με υψηλή διαιτητική και θρεπτική αξία. Η αξία του σαν φρέσκο φθάνει στη διεθνή αγορά περίπου τα 30€ το ένα κιλό, ενώ η

τιμή των εισαγόμενων εκχυλισμάτων που περιέχουν **Lentinan** είναι συνήθως στα 35€ για 60 κάψουλες.

Στον πίνακα 3.2, περιγράφεται η χημική σύσταση των παραγομένων καρποσωμάτων *L.edodes* από όπου φαίνεται η υψηλή διατροφική τους αξία.

Πίνακας 3.2. Η σύσταση (% ξηρού βάρους) των παραγομένων καρποσωμάτων *L. edodes*.

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	%g σε 100g ξηρού
Πρωτεΐνη	12,0-25,0
Υδατάνθρακες	38,0-56,0
Λίπος	1,3-5,0
Τέφρα	6,0-10,0

Επίσης ο **L.edodes** περιέχει μεγάλο φάσμα ανοργάνων μετάλλων, ιδίως Κάλιο, Φώσφορο, Μαγνήσιο, Ασβέστιο και Σίδηρο, καθώς και πλήθος βιταμινών ιδίως του συμπλέγματος Β. Η παγκόσμια παραγωγή του **L.edodes** ανέρχεται σε 826 χιλιάδες τόνους ετησίως, κυρίως από Κίνα (76%) και Ιαπωνία (17%), ενώ κατέχει τη δεύτερη θέση των καλλιεργουμένων μανιταριών παγκοσμίως, μετά το γνωστό καλλιεργούμενο **Agaricus bisporus** ή μανιτάρι του Παρισιού. Αν και η συνήθης καλλιέργειά του σε κορμούς οξυάς αποτελεί χρονοβόρα διαδικασία (2 χρόνια μέχρι την καρποφορία), η παραγωγή καρποσωμάτων μπορεί να συντομευτεί σε 2 περίπου μήνες με καλλιέργεια του **L.edodes** σε υποστρώματα που αποτελούν παραπροϊόντα και απόβλητα της αγροτοβιομηχανίας, όπως τα άχυρα, το πριονίδι βελανιδιάς εκκοκκισμένους σπάδικες καλαμποκιού κ.α. όπως εφαρμόζεται στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.

Η προτεινόμενη τεχνολογία κατοχυρώθηκε με αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας από τους Δρ. Κ. Ισραηλίδη και Δρ. Α. Φιλιππούση ερευνητών στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, στον Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ) τον Ιούνιο του 2005. Η εφεύρεση αναφέρεται στη διαδικασία παραγωγής μανιταριών

(καρποσωμάτων) του μύκητα *L. edodes*, καθώς και ξηρής σκόνης από τα λυοφιλισμένα καρποσώματα του μύκητα για χρήση ως λειτουργικό τροφιμο-διατροφφαρμακευτικό προϊόν (συσκευασμένο ή όχι, σε κάψουλες ή/και ταμπλέτες) ήτοι για κατανάλωση ως αποξηραμένου λειτουργικού τροφίμου που θα εμπλουτίζει και θα ενισχύει την κανονική διαίτα.

Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται:

- Η δημιουργία ενός βιολογικού προϊόντος υψηλής προστιθέμενης αξίας
- Η συντόμευση του χρόνου έναρξης παραγωγής καρποσωμάτων
- Η μείωση του κόστους παραγωγής
- Η αξιοποίηση εγχώριων γεωργικών παραπροϊόντων και υπολειμμάτων και η προστασία του περιβάλλοντος.

Στην αγορά σήμερα κυκλοφορούν διάφορα παρασκευάσματα εισαγωγής που προέρχονται από εκχύλιση είτε της μυκηλιακής βιομάζας ή των καρποσωμάτων του *L. edodes*. Είναι φανερό ότι αυτά δεν περιέχουν όλα τα συστατικά του φαρμακευτικού μανιταριού παρά μόνο αυτά που εκχυλίζονται. Αυτό έχει τα εξής σοβαρά μειονεκτήματα. Πρώτον σε αυτού του είδους τα παρασκευάσματα αποκλείονται πολύτιμα συστατικά του μύκητα και δεύτερον η δράση τους ομοιάζει με αυτών των καθαρών φαρμακευτικών ουσιών, με πιθανές τοξικές επιδράσεις λόγω της υψηλής συγκέντρωσης ορισμένων μόνο εκχυλισματικών ουσιών. Αυτού του είδους η προσέγγιση είναι φανερό πως είναι έξω από το πνεύμα και την πρακτική της ολιστικής ιατρικής. Το μειονέκτημα αυτό επιλύεται με την παραπάνω καινοτομία και όπως συμβαίνει στην πρακτική φυτοθεραπεία το σύνολο των υπάρχοντων ουσιών στο σκεύασμα, που είναι ολόκληρος ο μύκητας, δρα εξισορροπιστικά, έχοντας τελικά το ευεργετικό αποτέλεσμα όπως το προσφέρει η φύση.

3.1.1.Αγορά

Η παγκόσμια αγορά φαρμακευτικών μανιταριών υπολογίζεται περίπου σε 5 δισεκατομμύρια δολάρια με αυξητικούς ρυθμούς 20% το χρόνο. Υπάρχει ένα συνεχές ογκούμενο κίνημα σε παγκόσμια κλίμακα της χρήσης εναλλακτικών μορφών ιατρικής (CAM = Complimentary & Alternative Medicines) μεταξύ των οποίων προέχουσα θέση κατέχει η «ιατρική βοτανολογία» (herbal medicine). Μόνο στην Αμερική (ΗΠΑ) μεταξύ των

ετών 1990 και 1997 η χρήση εναλλακτικών μορφών ιατρικής (CAM) αυξήθηκε κατά 25%, ο αριθμός των ασθενών που έκαναν χρήση CAM αυξήθηκε κατά 47% και οι δαπάνες κατά 45%, με κόστος που υπολογίζεται στα 21, 2 δισεκατομμύρια δολάρια. Guide to Popular Natural Products (1999). Facts and comparisons Publ. Group, St. Louis, MI 63146-3098(www.drugfacts.com)

3.1.2. Προϊόν

Το ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. προτείνει την παραγωγή ιδιοσκευάσματος του λυοφιλισμένου μύκητα *L. edodes* σε κάψουλες για κατανάλωση ως αποξηραμένου τροφίμου που θα εμπλουτίζει και θα ενισχύει την κανονική διαίτα και σύμφωνα με την απόφαση του Γενικού Χημείου του Κράτους 366/97, ΦΕΚ597/97 τεύχος Β'.



Το μανιτάρι *L. edodes* που αναπτύσσεται σε γεωργικά παραπροϊόντα και κάψουλες λυοφιλισμένων καρποσωμάτων

Το παρασκεύασμα αυτό πληρεί όλες τις ειδικές διατάξεις που ισχύουν και για τα παραδοσιακά φάρμακα φυτικής προέλευσης σύμφωνα με το άρθρο 16 α της οδηγίας 2004/24/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Σύμφωνα με την οδηγία όλα τα κράτη μέλη οφείλουν να πάρουν τα αναγκαία μέτρα για συμμόρφωση και εναρμόνιση των σχετικών εθνικών νομοθεσιών τους μέχρι τις 30 Οκτωβρίου 2005.

Γενικά, η παραπάνω οδηγία που ήδη έχει τεθεί σε ισχύ, αναφορικά με τα παραδοσιακά φάρμακα φυτικής προέλευσης δεν κρίνει ότι είναι απαραίτητες οι προκλινικές αναλύσεις και δοκιμές, στο μέτρο που η αποτελεσματικότητα του φαρμάκου τεκμαίρεται από τη μακροχρόνια χρήση και πείρα, πράγμα που φαίνεται να ισχύει για πολλά παραδοσιακά βότανα

συμπεριλαμβανομένων και ορισμένων διατροφολογικών μανιταριών που χρησιμοποιούνται στην Ε.Ε. για πολλά χρόνια. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει και ο μύκητας *Lentinula edodes*.

Η καινοτομία αυτή τεχνολογία παρουσιάστηκε σε πολλές εκθέσεις καινοτομικών προϊόντων (βλέπε Εικόνα 2) και βραβεύτηκε με το 2^ο καλύτερο βραβείο επιχειρηματικού σχεδίου (Business Plan) στο 6^ο Διεθνές Venture Capital Forum που έγινε στην Αθήνα τον Ιούνιο του 2005.

Σύμφωνα με το επιχειρηματικό σχέδιο το προϊόν, εκτός από την εμπορία του σαν κάψουλες ή ταμπλέτες, μπορεί να ενσωματωθεί σε παραδοσιακά τρόφιμα όπως γιαούρτι, λάδι, χυμοί κ.λ.π. προσθέτοντας σε αυτά τις ευεργετικές ιδιότητες του μύκητα *L. edodes*.

Σε αυτήν την τελευταία περίπτωση η σπουδαιότητα της προστιθέμενης αξίας για τον πελάτη (σε όρους ανάπτυξης των πωλήσεων του και διαφοροποίησης των προϊόντων του σε σχέση με τον ανταγωνισμό) είναι εξαιρετικά μεγάλη, ειδικότερα στην περίπτωση των εταιριών τροφίμων.

Σε αυτή την κατεύθυνση είναι ανοικτό το πεδίο για επένδυση για τη δημιουργία μονάδας παραγωγής *L. edodes* ύψους 1,000,000€ με επιδότηση 50-60% μέσω Εθνικών και Κοινοτικών χορηγήσεων.

3.2.Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΣΕ ΚΟΡΜΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝ

Η καλλιέργεια μανιταριών σε τεμάχια βλαστών δένδρων είναι μία πολύ παλιά μέθοδος που αναπτύχθηκε στην Ασία πριν από 2000 χρόνια . Οι πρώτες μαρτυρίες της καλλιέργειας μανιταριών με αυτή την μέθοδο χρονολογούνται στην Κίνα από το 600 πΧ. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σήμερα σε πολλά μέρη του κόσμου για την παραγωγή φαρμακευτικών μανιταριών και κυρίως του *Shitake* και του *Ganoderma*. Είναι μία σχετικά απλή μέθοδος που δεν απαιτεί από εκείνον που την εφαρμόζει ειδικές γνώσεις. Με την μέθοδο αυτή μπορούν να καλλιεργηθούν και άλλα είδη μανιταριών, κυρίως τα πλευρώτους.

Η βασική αρχή του «εμβολιασμού» είναι να έρθει σε στενή επαφή, το μυκήλιο του καλλιεργούμενου μύκητα με το ξύλο των βλαστών. Για

πρακτικούς λόγους, το μυκήλιο του μύκητα τοποθετείται σε ένα «βύσμα» που του επιτρέπει την μεταφορά με ευκολία.

Τα πριονίδια του ξύλου που έχουν εμβολιασθεί με το μυκήλιο του μύκητα ή τα μικρά τεμάχια ξύλου (κυλινδρικά βύσματα) είναι δύο κοινά παραδείγματα «φορέων» που χρησιμοποιούνται στον εμβολιασμό του ξύλου. Με την μέθοδο αυτή μπορούμε να αξιοποιήσουμε ξυλεία χαμηλής εμπορικής αξίας (καυσόξυλα) παράγοντας φαρμακευτικά μανιτάρια που έχουν πολύ μεγαλύτερη αξία.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να γίνει η εφαρμογή του εμβολιασμού των κορμών των δέντρων.

A) Με την δημιουργία οπών και την πλήρωση τους με μυκήλιο.

B) Την αποκοπή ορισμένων τμημάτων των κορμών, τον εμβολιασμό τους με το μυκήλιο του μανιταριού και την επανατοποθέτηση των τμημάτων αυτών και συγκράτηση τους με κάρφωμα.

Γ) Με βύσματα ξύλου, τα οποία καλύπτονται στην επιφάνεια τους από το μυκήλιο του μύκητα. Τα μικρά αυτά τεμάχια του ξύλου τοποθετούνται μέσα στις οπές που δημιουργούνται στο ξύλο.

Η μέθοδος αυτή επιτρέπει:

- Να καλλιεργούνται εδώδιμα και φαρμακευτικά μανιτάρια στα δάση
- Να διαφοροποιούνται τα προϊόντα του δάσους
- Να δημιουργούνται πηγές συμπληρωματικού εισοδήματος
- Να αξιοποιούνται δασικά είδη φυτών μικρής εμπορικής αξίας παράγοντας φαρμακευτικά μανιτάρια δίνοντας εισόδημα 20-30 φορές μεγαλύτερο από το εισόδημα που δίνουν τα καυσόξυλα.
- Να επιμηκύνεται η περίοδος απασχόλησης του εργατικού δυναμικού που απασχολείται με δασικές εργασίες.
- Να διαφοροποιείται η εργασία
- Να εκπαιδεύεται το προσωπικό σε νέες ασχολίες
- Να αναπτύσσονται εν δυνάμει αγορές για τα τοπικά προϊόντα

Σε γενικές γραμμές, τα φυλλοφόρα φυτά ενδείκνυνται καλύτερα από τα κωνοφόρα, επειδή τα κωνοφόρα περιέχουν στη ρητίνη μία ουσία, που προκαλεί παρεμπόδιση της ανάπτυξης του μύκητα. Το φαρμακευτικό μανιτάρι (*Ganoderma lucidum*) έχει την ιδιότητα να μπορεί να αναπτύσσεται ακόμη και σε κωνοφόρα.

Η χρησιμοποίηση δέντρων με μαλακά φύλλα όπως η λεύκα, επιτρέπει την παραγωγή μανιταριών σε συντομότερο χρόνο (6-12 μήνες μετά τον εμβολιασμό) ενώ η διάρκεια της παραγωγής είναι 3-4 έτη, σε φυτά που έχουν σκληρά φύλλα όπως είναι ο σφένδαμος.

Το δέντρο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή μανιταριών περισσότερο είναι η δρυς. Το ξύλο της δρυός είναι πυκνό και ο φλοιός της παχύς, στοιχεία που αποτελούν πολύ μεγάλα πλεονεκτήματα για την καλλιέργεια των μανιταριών.

Το ξύλο που θα επιλεγεί για να χρησιμοποιηθεί στην καλλιέργεια των διαφόρων ειδών μανιταριών πρέπει απαραίτητως να είναι υγιές. Όσον αφορά τον αριθμό των βυσμάτων που φέρουν το μυκήλιο του μύκητα, αυτός εξαρτάται από την διάμετρο των βλαστών.

3.3.Ο ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

Τα τεμάχια των βλαστών εμβολιάζονται ανοίγοντας οπές μήκους 3,5-4cm. Από την στιγμή που γίνουν οι οπές δεν μένει παρά να εισαχθούν τα βύσματα που φέρουν το μυκήλιο του μανιταριού, μέσα στις οπές. Το σφράγισμα των οπών είναι μία πολύ σημαντική εργασία, επειδή εμποδίζει τα τεμαχίδια να χάσουν την υγρασία τους ενώ ταυτόχρονα τα προστατεύει από τα έντομα.



Βύσματα Ξύλου

Η επιλογή του χώρου που θα γίνει η εναπόθεση των εμβολιασμένων κορμών είναι ένα πολύ σημαντικό σημείο στην παραγωγή των μανιταριών και

γι αυτό πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη φροντίδα. Τα μανιτάρια έχουν ανάγκη από χώρους υγρούς και θερμούς και γι αυτό τοποθετούνται σε θαλάμους ή και μέσα στο δάσος κάτω από τα δέντρα.



Εμβολιασμός του ξύλου

3.4.ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το στάδιο, εάν οι συνθήκες καλλιέργειας έχουν τηρηθεί το μυκήλιο θα εγκατασταθεί στο ξύλο και θα αναπτυχθεί μέχρι την περίοδο που οι χαμηλές θερμοκρασίες θα εμποδίσουν την παραπέρα ανάπτυξη του. Για την έναρξη της παραγωγής μανιταριών, απαιτείται μία περίοδο 6-12 μηνών αλλά στην πράξη η ελάχιστη περίοδος είναι ένα έτος. Μερικά μανιτάρια αρχίζουν να παράγουν μετά από 2 έτη και μερικά ακόμη αργότερα.

Η συγκομιδή γίνεται γενικά την άνοιξη και το φθινόπωρο (δύο περιόδους συγκομιδής το έτος).

Υπολογίζεται ότι ένα σύνολο κορμών, βάρους 3600 kg που η αξία του σαν καυσόξυλα είναι 150€ μπορεί να δώσει καθαρό εισόδημα από την παραγωγή και πώληση φαρμακευτικών μανιταριών 4000 € (στοιχεία από Καναδά).

Σε σχέση με την καλλιέργεια του μύκητα σε διάφορα υποστρώματα (ρύζι, πριονίδια, άχυρα) σε ελεγχόμενο περιβάλλον, η καλλιέργεια του μυκηλίου σε τεμαχίδια ξύλου προσφέρει τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα, όπως είναι:

- Δεν απαιτεί σημαντικά κεφάλαια για την καλλιέργεια.
- Το κόστος των ημερομισθίων κατά την φάση της συντήρησης είναι μικρό.

- Το κόστος της ενέργειας είναι σχεδόν μηδενικό.
- Ταμανιτάρια που παράγονται με αυτή την μέθοδο, έχουν μία ιδιαίτερη γεύση.
- Η όλη παραγωγική διαδικασία έχει την εικόνα της φυσικής παραγωγής και μάλιστα βιολογικής
- Αξιοποιείται η ξυλεία χαμηλής εμπορικής αξίας με την παραγωγήμανιταριών υψηλής αξίας.

Έχει όμως η μέθοδος αυτή μερικά μειονεκτήματα, όπως είναι:

- Δεν έχει μεγάλη παραγωγικότητα
- Δεν είναι εύκολο να διασφαλισθεί μία σταθερή παραγωγήμανιταριών κατά την διάρκεια των ετών.
- Η παραγωγή επηρεάζεται από τις κλιματικές μεταβολές αλλά και από την επίδραση βιολογικών παραγόντων (έντομα, ανταγωνιστικοί μύκητες).
- Η καλλιέργεια με κορμούς ξύλου σε ελεγχόμενο περιβάλλον, δίνει καλύτερα αποτελέσματα από την καλλιέργεια τους στο δάσος.

3.5. Θρεπτική αξία εδώδιμωνμανιταριών

Επιπλέον ταμανιτάρια είναι πλούσια σε βιταμίνες, όπως θειαμίνη (B1), ασκορβικό οξύ (βιτ. C), νικοτινικό, παντοθενικό οξύ, ριβοφλαβίνη και βιταμίνη K, από ανόργανα στοιχεία περιέχουν πολύ φώσφορο, μάλιστα είναι από τα πλουσιότερα σε φώσφορο λαχανικά.

Επίσης περιέχουν ορισμένα ποσότητες αμινοξέων που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη του ανθρώπινου οργανισμού, το ποσοστό της μεθειονίνης είναι σχετικά χαμηλό, ενώ η τρυπτοφάνη και η λυσίνη είναι σε αρκετά μεγάλο ποσοστό. Αυτά τα αμινοξέα βρίσκονται συνήθως σε ελάχιστες ποσότητες στα άλλα λαχανικά. Οι πρωτεΐνες τωνμανιταριών κατατάσσονται μεταξύ των πρωτεϊνών, των φυτών και των ζώων.

Πολλά είδημανιταριών αναπτύσσονται γρήγορα πάνω σε πολλά και φτηνά υποπροϊόντα της φυτικής παραγωγής, δίνοντας ένα προϊόν ψηλής βιολογικής αξίας.

Ταμανιτάρια καταναλώνονται εδώ και πολλούς αιώνες και είναι λογικό να αναμένεται μια μελλοντική αύξηση της κατανάλωσης τους σαν μια μερική

αντίσταση του κρέατος και των ψαριών, των οποίων η ζήτηση συνεχώς αυξάνεται.

Τα μανιτάρια έχουν πολλές θεραπευτικές ιδιότητες λόγω της θρεπτικής τους αξία. Αυτές οι ιδιότητες είναι: Η αντίσταση σε ασθένειες που προκαλούνται από ιώσεις. Οφείλεται στο ότι τα μανιτάρια παράγουν ουσίες που ενεργοποιούν τον οργανισμό ή τον κάνουν να παράγει αντίσταση.

Πρόληψη της υπέρτασης και των καρδιακών ασθενειών. Έχει αποδειχτεί, ότι στα μανιτάρια και κυρίως στο είδος *Lentinus edodes* περιέχονται ουσίες που μειώνουν το ποσοστό της χοληστερόλης στο αίμα. Έτσι, αυξάνεται η κυκλοφορία του αίματος, με αποτέλεσμα να προσλαμβάνονται ασθένειες όπως υπέρταση, χολόλιθος, αρτηριοσκλήρωση, μούδιασμα των άκρων και αιμορροΐδες.

Επομένως τα μανιτάρια μπορούν να παίξουν αξιόλογο ρόλο στο διαιτολόγιο του ανθρώπου και μάλιστα σήμερα που οι περισσότεροι καταναλωτές, κυρίως στις προηγμένες χώρες, τρώνε μετρώντας συχνά τις θερμίδες του γεύματός τους, τα μανιτάρια είναι ένα τρόφιμο που έχει χαμηλή θερμιδική αξία, πλούσιο όμως σε θρεπτικά συστατικά⁵.

3. 6. Βασική σύνθεση μανιταριών

Τα μανιτάρια είναι θρεπτικά τρόφιμα, έναντι των λαχανικών έχουν υψηλότερα ποσοστά πρωτεϊνών και έχουν μια καλή ισορροπία βιταμινών και ανόργανων στοιχείων, επίσης περιέχουν μικρή ποσότητα λίπους, καθιστώντας τα κατάλληλα για διατροφή χαμηλή σε θερμίδες.

Εντούτοις, οι σύνθεση των μανιταριών μπορεί να έχει διαφορές γιατί, οι βιολογικά ενεργές ενώσεις επηρεάζονται από τις διαφορές στην πίεση, το υπόστρωμα, την καλλιέργεια, το αναπτυξιακό στάδιο του μανιταριού και την ηλικία του φρέσκου δείγματος μανιταριών⁶.

Επιπλέον, το περιεχόμενο ύδατος των μανιταριών έχει φυσικά επιπτώσεις στην περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά όταν υπολογίζονται τα αποτελέσματα σε μια βάση φρέσκου βάρους. Το





⁵ ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑΚΗΣ Λ. ΙΩΑΝΝΗΣ . (1989). Η καλλιέργεια των μανιταριών. Εκδόσεις: Γαρταγάνη.

⁶ Diez A.V., Alvarez A. (2001). Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from northwest Spain. *Food Chemistry* 75. 417-422

περιεχόμενο ύδατος των μανιταριών μπορεί να ποικίλει, εξαρτάται από τους όρους καλλιέργειας και ποτίσματος κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας τους. Επιπλέον, υπάρχει μια σημαντική διαφορά στις περιεκτικότητες σε θρεπτικά συστατικά *pileus* εναντίον των μίσχων των μανιταριών⁷.

Πίνακας 3.3.⁸

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟ 4 ΔΗΜΟΦΙΛΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟ 4 ΔΗΜΟΦΙΛΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ				
ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΛΕΥΚΟ ΜΑΝΙΤΑΡΙ	PORTABELLA - Portobello	ΣΗΠΤΑΚΕ	ΜΑΙΤΑΚΕ
	 Αντικροσμησες: περίπου το 90% των μανιταριών που καταναλώνονται.	 Ανήκει στην ίδια οικογένεια με το λευκό και σπιγγί, αλλά έχει πιο μακροχρόνιο προετοιμασμένο κύκλο.	 Σταγειο μπόρσιμα με καφετι σμικρέλα.	 Κομμάτιο, με φόρμα βεντάλια, χωρίς καλύμματα αποκαλούμενο "κότα των ζώλων."
Επιλεγμένες θρεπτικές ουσίες VALUE (DV) % ανά μερίδα	Ακατέργαστος	Ακατέργαστος	Μαγειρωμένος χωρίς αλάτι	Μαγειρωμένος χωρίς αλάτι.
Calories	19	22	47	NA
Protein g/m	2.6	2.1	1.3	NA
Fat g/m	0.3	0.2	0.2	NA
Carbohydrate	2.8	4.3	12.1	NA
Fiber mg	1.0	1.3	1.8	NA
Riboflavin mg (%DV)	0.4 (24%)	0.4 (24%)	0.1 (6%)	0.1 (6%)
Niacin mg (%DV)	3.3 (16%)	3.8 (19%)	1.3 (7%)	2.6 (13%)
Pantothenic Acid mg (%DV)	1.3 (13%)	1.3 (13%)	3.1 (31%)	0.1 (1%)
Sodium mg	3	5	3	1
Potassium mg (%DV)	267 (8%)	411 (12%)	99 (3%)	NA
Copper mg (%DV)	0.3 (15%)	0.3 (15%)	0.8 (40%)	0.1 (5%)
Selenium mcg (%DV)	7.6 (11%)	9.4 (13%)	21.1 (30%)	NA
Vitamin D IU	64.6	NA	NA	6 mcg

⁷ Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. J.Agrin Food Chem 49. 2343-2348

⁸ U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2003. Popular Mushrooms in America, Mushroom Council.

3. 6. 1. Υγρασία

Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι η περιεκτικότητα σε υγρασία, η οποία έχει άμεσες επιπτώσεις στις περιεκτικότητες των μανιταριών σε θρεπτικά συστατικά. Η παραλλαγή στο περιεχόμενο ύδατος θα μπορούσε να προκληθεί από διάφορους παράγοντες και ποικίλλει κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, το βαρύ πότισμα επιδρά μειώνοντας το ξηρό βάρος μανιταριών επιπλέον, η περιεκτικότητα σε υγρασία μπορεί να επηρεαστεί από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, όπως και από τον σχετικό ποσό μεταβολικού ύδατος που μπορεί να παραχθεί (ή να χρησιμοποιηθεί) κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης⁹.

3. 6. 2. Ενέργεια

Τα μανιτάρια είναι χαμηλής ενέργειας τρόφιμα, και οι ενεργειακές τιμές τους ποικίλουν από 27 έως 30 kcal/100gr¹⁰.

3. 6. 3. Υδατάνθρακες

Τα μανιτάρια τοποθετούνται στην κατηγορία των τροφών με χαμηλό ποσοστό σε υδατάνθρακες. Λευκό μανιτάρι, καφετιά και τα μανιτάρια *Portabella* περιέχουν 3gr συνολικών υδατανθράκων ανά μερίδα, στη περιεκτικότητα αυτή περιλαμβάνεται ένα γραμμάριο τροφικής ίνας και ένα γραμμάριο απλών ζαχάρων.

Οι συγκεντρώσεις β-γλυκάνης είναι επίσης χαμηλές σε όλα τα μανιτάρια, ακατέργαστα ή μαγειρεμένα και ανεξάρτητα από το στάδιο της ωρίμανση τους.

Οι υψηλότερες τιμές β-γλυκάνης βρίσκονται στα ξερής ουσίας μανιτάρια *portabella*.¹¹

⁹ Mattila P., Vaananen P., Konko K., Aro H., Jalava T. (2002). Basic Composition and Amino Acid Contents of Mushrooms Cultivated in Finland. *J. Agric. Food Chem* 50. 6419-6422

¹⁰ Mattila P., Vaananen P., Konko K., Aro H., Jalava T. (2002). Basic Composition and Amino Acid Contents of Mushrooms Cultivated in Finland. *J. Agric. Food Chem* 50. 6419-6422

¹¹ Cheryl L. Dikeman, Laura L. Bauer, Elizabeth A. Flickinger, and George C. Fahey, Jr. Effects of stage of maturity and cooking on chemical composition of selected mushroom varieties with emphasis on carbohydrates, dietary fiber, chitin and vitamin D. Department of

Η ξερή ουσία των μανιταριών περιέχει το μεγαλύτερο ποσό υδατανθράκων, ο οποίος, σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία, αποτελεί το σημαντικότερο μέρος των θρεπτικών ουσιών των μανιταριών.

Οι υδατάνθρακες στα μανιτάρια περιλαμβάνουν τους πολυσακχαρίτες, όπως γλυκάνες, μονο - και δισακχαρίτες, τα οινόπνεύματα ζάχαρης, το γλυκογόνο και τη χιτίνη. Γενικά, το χαμηλότερο περιεχόμενο υδατανθράκων υπάρχει στο A. δίσπορο (4.5 gr/100gr FW or 58% από την ξερή ουσία), και η υψηλότερη περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες υπάρχει στο L.edodes (5.8 gr/100gr FW or 69% από την ξερή ουσία) ¹².

Πίνακας 3.4. ¹³.

Περιεχόμενο Υδατανθράκων των περισσοτέρων καταναλώσιμων λαχανικών

Λαχανικά	Μέγεθος της μερίδας (gr)	Συνολική υδατάνθρακας (gr)	Διασπαστικές ίνες (gr)	Ζάχαρα (gr)
Μανιτάρια	94	3	1	0
Σπαράγγι	93	4	2	2
Μπρόκολο	143	8	5	4
Καρότο	78	8	2	5
Κουνουπίδι	99	5	2	2
Σελινό	110	5	1	1
Αγγούρι	99	3	1	2
Φασόλια	83	5	3	2
Πράσινο λαχανό	84	5	2	3
Πράσινο κρεμμύδι	25	2	1	1

Animal Sciences and Division of Nutritional Sciences University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois. (2003)

¹² Mattila P., Vaananen P., Konko K., Aro H., Jalava T. (2002). Basic Composition and Amino Acid Contents of Mushrooms Cultivated in Finland. J. Agric. Food Chem 50. 6419-6422

¹³ Guy H. Johnson, Ph D. Johnson Nutrition Solutions LLC, DRAFT #2 2/12/04 Carbohydrates and Mushoms – the Latest Scoop. (2002).

Μαρούλι	85	4	2	2
Κρεμμύδι	148	14	3	9
Πατάτα	148	26	3	3
Ραδίκια	85	3	0	2
Καλοκίθι	96	4	2	2
Γλυκό καλαμπόκι	90	16	2	4
Γλυκιά πατάτα	150	32	4	7
Ντομάτα	148	7	1	4

3. 6. 4. Διαιτητικές ίνες

Οι διαιτητικές ίνες σταμανιτάρια αποτελούνται πρώτιστα από χιτίνη. Η χιτίνη είναι μια πολυμερισμένη ΑΤ-ακετυλ-γλυκοσυλαμίνη και είναι συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων των περισσότερων μυκήτων.

Οι διαιτητικές ίνες κυμαίνονται από 12,5% στο ακατέργαστο λευκόμανιτάρι και δεν εμφανίζεται να αυξάνεται στο στάδιο της ωρίμανσης, οι διαιτητικές ίνες κυμαίνονται σε 26,3% στα μαγειρευμένα portabellas, σταμανιτάρια *P. ostreatus* (2.4 gr/100gr 30% ξερής ουσίας) και τα *L. edodes* (3.3 gr/100gr 39.3% ξερής ουσίας), είναι αρκετά καλές πηγές διαιτητικών ινών, ενώ το λευκόμανιτάρι και το shitake περιέχουν τα χαμηλότερα επίπεδα (1.3gr/100gr 12,5% ξερής ουσίας) και (1.6 gr/100gr 21% ξερής ουσίας). Η συνολική αδιάλυτη και τροφική ίνα στα εδώδιμαμανιτάρια εμφανίζεται, ανεξάρτητα από το στάδιο, ακατέργαστο ή μαγειρεμένο.¹⁴

¹⁴ Cheryl L. Dikeman, Laura L. Bauer, Elizabeth A. Flickinger, and George C. Fahey, Jr. Effects of stage of maturity and cooking on chemical composition of selected mushroom varieties with emphasis on carbohydrates, dietary fiber, chitin and vitamin D. Department of Animal Sciences and Division of Nutritional Sciences University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois.(2003)

3.6.5. Λίπος

Το λίπος των ακατέργαστων μανιταριών περιλαμβάνει τους αντιπροσώπους όλων των κατηγοριών ενώσεων λιπιδίων, συμπεριλαμβανομένων των ελεύθερων λιπαρών οξέων, των μονοακόρεστων, τα τριγλυκερίδια, των στερολών και των φωσφολιπιδίων. Από τις στερόλες, ιδιαίτερα υψηλά είναι η εργοστερόλη, το οποίο είναι ο πρόδρομος της βιταμίνης P2 εργοκαλσιφερόλη.

Αναφερόμενες τιμές, μέσα από έρευνες και μελέτες για το ποσοστό λίπους στα μανιτάρια είναι: Α. δίσπορος που περιλαμβάνει 3.1% λίπος σε ξερή ουσία, τα *L.edodes* έχουν από 1,3% έως 8,0% του ξηρού βάρους για το *P.ostreatus* έχει από 1.6% έως 5.0% σε μια βάση ξερής ουσίας¹⁵.

3.6.6. Αζωτο

Στο ποσό αζώτου υπάρχουν διακυμάνσεις ανάλογα το είδος των μανιταριών, αλλά πολλές φορές υπάρχουν και διαφορές ανάμεσα στα ίδια είδη, αυτό οφείλετε και στο ότι το ποσοστό αζώτου έχει μεγάλη σχέση με το υπόστρωμα στο οποίο καλλιεργείται το μανιτάρι, π.χ. είναι 0,45gr/100gr για το άσπρο και το καφετί, το Α.δίσπορο και *P.ostreatus* αντίστοιχα, 0,40gr/100gr, διακυμάνσεις παρατηρούνται στο ποσοστό αζώτου και ανάμεσα στα ίδια είδη, όπως στο Α. δίσπορο το ποσό αζώτου ποικίλει από 0,43 έως 0,79 gr/100gr, αλλά στο *P.ostreatus* και το *L.edodes* οι παραλλαγές είναι μικρότερες "25-0.34 gr και 0.49-0.52 gr/100 gr, αντίστοιχα.¹⁶

3.6.7. Πρωτεΐνες

Τα μανιτάρια είναι καλές πηγές λευκώματος έναντι των υπολοίπων λαχανικών. Η περιεχόμενη πρωτεΐνη (καθαρή πρωτεΐνη) του Α. δίσπορου/λευκό και του Α. δίσπορου/καφέ είναι 2,09 και 2,07 gr/100gr, αντίστοιχα, 2.04gr/100gr, για *P. Ostreatus* καθαρής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και 1,8 gr/100gr για το *L.edodes*. Έναντι των κοινών λαχανικών που

¹⁵ Diez A.V., Alvarez A. (2001). Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from northwest Spain. Food Chemistry 75. 417-422

¹⁶ Mattila P., Vaananen P., Konko K., Aro H., Jalava T. (2002). Basic Composition and Amino Acid Contents of Mushrooms Cultivated in Finland. J. Agric. Food Chem 50. 6419-6422

καταναλώνονται, όπως οι πατάτες, τα καρότα, το κουνουπίδι, τα μανιτάρια είναι καλύτερη πηγή σχεδόν όλων των ουσιαστικών αμινοξέων. Πχ, τα ποσά του θείου - που περιέχει η θρεονίνη αμινοξέων, τυροσίνη και αργινίνη είναι πολύ υψηλότερα στα εδώδιμα μανιτάρια απ' ότι στα προαναφερθέντα λαχανικά.¹⁷

3. 6. 8. Βιταμίνες

Τα καλλιεργημένα μανιτάρια είναι καλές πηγές διαφόρων βιταμινών, ιδιαίτερα είναι καλές πηγές τριών εργατικών β-σύνθετων βιταμινών ριβοφλαβίνη, νιασίνη και παντοθενικό οξύ. Οι οποίες βρίσκονται σε όλα τα κύτταρα του σώματος και είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του οργανισμού¹⁸.

Η ριβοφλαβίνη προωθεί το υγιές δέρμα και την καλή όραση¹⁹. Το περιεχόμενο ριβοφλαβίνης μανιταριών είναι υψηλότερο από εκείνο που υπάρχει γενικά στα λαχανικά, στις Α. δίσπορες ποικιλίες η περιεκτικότητα είναι τόσο υψηλή όσο εκείνη που υπάρχει στα αυγά και το τυρί. Στα *L.edodes* και *P.ostreatus* περιλαμβάνονται κάπως χαμηλότερες περιεκτικότητες ριβοφλαβίνης από τις Α.δίσπορες ποικιλίες. Στο *P.ostreatus* η περιεκτικότητα είναι (2.5 mg/100gr (dw)) και για τα *L. edodes* (1.8 mg/100gr (dw)) ενώ, η περιεκτικότητα για το Α. δίσπορο είναι (5,1 mg/100gr (dw)).

Όλα τα μανιτάρια είναι πλούσια σε νιασίνη, το *P.ostreatus* περιέχει τα υψηλότερα επίπεδα νιασίνης (65 mg/100gr (dw)) σε σχέση με άλλες ποικιλίες. Τα χαμηλότερα επίπεδα περιέχονται στα *L. edodes* (31 mg/100gr (dw))²⁰.

Το παντοθενικό οξύ περιλαμβάνεται στην παραγωγή ορμονών και διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στο νευρικό σύστημα, τα μανιτάρια είναι μια από της u954 καλές πηγές παντοθενικού οξέος, ενδεικτικά τα *Pleurotus* με (33.75-108.7 mg/100gr (dw))²¹.

¹⁷ Mattila P., Vaananen P., Konko K., Aro H., Jalava T. (2002). Basic Composition and Amino Acid Contents of Mushrooms Cultivated in Finland. *J. Agric. Food Chem* 50. 6419-6422

¹⁸ Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. *J. Agric. Food Chem* 49. 2343-2348

¹⁹ B-Complex Vitamins, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

²⁰ Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. *J. Agric. Food Chem* 49. 2343-2348

²¹ B-Complex Vitamins, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

Τα ποσά φολικού οξέος που περιέχονται στα μανιτάρια είναι σχεδόν ίδια με αυτά που περιέχονται γενικά στα λαχανικά. Επιπλέον, η βιολογική διαθεσιμότητα φολικού οξέος των μανιταριών εμφανίζεται να είναι τόσο καλή όσο αυτή του φολικού οξέος κρέατος, αντίθετα από τη βιολογική διαθεσιμότητα φολικού οξέος μερικών άλλων λαχανικών, όπως στα μπιζέλια και στο σπανάκι.

Το περιεχόμενο φολικού οξέος είναι υψηλότερο στα *P. ostreatus* (640 $\mu\text{g}/100\text{gr}$ (dw)) και *A. bisporus* (590 $\mu\text{g}/100\text{gr}$ (dw)), εκτιμώντας ότι τα χαμηλότερα επίπεδα υπάρχουν στα *L. edodes* (300 $\mu\text{g}/100\text{gr}$ (dw)).

Εκτός από τη ριβοφλαβίνη, νιασίνη και φολικό οξύ, στα μανιτάρια περιέχονται μικρά ποσά βιταμίνης C καθώς επίσης και ίχνη βιταμίνης B12. *A. δίσπορες* ποικιλίες μανιταριών περιέχουν (1.44-8.6 $\text{mg}/100\text{gr}$ (fw)) από τη βιταμίνη C, *Pleurotus*, (36.4-144 $\text{mg}/100\text{gr}$ (dw)) και *L. Edodes* (40.4-59.9 $\text{mg}/100\text{gr}$ (dw)).

Η περιεκτικότητα θειαμίνης των μανιταριών είναι χαμηλή και δεν ποικίλει πολύ (0.6-0.9 $\text{mg}/100\text{gr}$ (dw)). Αυτά τα επίπεδα, εντούτοις, είναι του ίδιου μεγέθους όπως αυτά των περισσότερων λαχανικών²².

Στον άνθρωπο, η βιταμίνη D λαμβάνεται από τη διατροφή ή κατευθείαν από δερματική σύνθεση παρουσία υπεριώδους ακτινοβολίας απ' το φως του ήλιου ή άλλες υπεριώδεις πηγές φωτός. Η βιταμίνη D3 (χολοκαλσιφερόλη), υπάρχει σε ζωικά τρόφιμα και είναι η κύρια μορφή βιταμίνης D στα τρόφιμα, η βιταμίνη D2(εργοκαλσιφερόλη), που είναι συνήθως φυτικής προέλευσης, είναι δευτερεύουσας σπουδαιότητας, για μερικές ομάδες ατόμων, όμως για τους χορτοφάγους και τα άτομα που είναι αλλεργικά στα ψάρια, η Βιταμίνη D2(εργοκαλσιφερόλη) είναι πολύ σημαντική. Βιολογικά οι δραστηριότητες της χολοκαλσιφερόλης και της εργοκαλσιφερόλης θεωρούνται ίσες στον ανθρώπινο οργανισμό, η χολοκαλσιφερόλη και η εργοκαλσιφερόλη είναι ανενεργά ίδιες, αλλά μεταβολίζονται στο συκώτι σε 25hydroxyvitamin D και περαιτέρω στο νεφρό στη βιολογικά ενεργό μορφή, 1,25dihydroxyvitamin D. Η συγκέντρωση στον ορό του 25hydroxyvitaminD θεωρείται ένας καλός δείκτης της βιταμίνης D στον άνθρωπο. Μέσα από μελέτες έχει αποδειχθεί ότι μερικά άγρια μανιτάρια, ειδικά *Cantharellus tubaeformis*, περιέχουν υψηλά ποσά

²² Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. *J. Agrin Food Chem* 49. 2343-2348

(0,298 mg/100gr φρέσκο βάρος) εργοκασιφερόλης, επίσης μέσα από μελέτες έχει αποδειχθεί ότι τα άγρια εδώδιμα μανιτάρια ενεργούν στην αύξηση του 25hydroxyvitaminD στον ορό.²³

Πίνακας 3.5.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

Βιταμίνες	ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ							
	Agaricus bisporus/white		Agaricus bisporus/brown		Lent in us edodes		Pleurotus ostreatus	
	fw	dw	Fw	dw	Fw	dw	fw	dw
Βιταμίνη C, mg	1.3	17	1.6	21	2.1	25	1.6	20
Βιταμίνη B1, mg	0.05	0.6	0.05	0.6	0.05	0.6	0.07	0.9
Βιταμίνη B2, mg	0.39	5.1	0.33	4.2	0.15	1.8	0.20	2.5
folates, ig	35	450	46	590	25	300	51	640
niacin, mg	3.3	43	4.1	53	2.6	31	5.2	65
Βιταμίνη B12, fig	0.06	0.8	0.05	0.6	0.07	0.8	0.05	0.6
Βιταμίνη D, fig	<0.02		<0.02		0.1	1	0.02	0.3
Ξερή ύλη, %	7.7		7.8		8.4		8.0	

3. 6. 9. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία

Η βιολογική διαθεσιμότητα των μετάλλων και των ιχνοστοιχείων από τα μανιτάρια είναι αμφισβητήσιμη. Το κάλιο και ο φώσφορος είναι τα κύρια

²³ Terhi A Outila, Pirjo H Mattila, Vieno I Piironen, and Christel JE Lamberg-Allardt, Bioavailability of vitamin D from wild edible mushrooms (*Cantharellus tubaeformis*) as measured with a human bioassay1–3,(1999)

συστατικά στην τέφρα των μανιταριών. Η περιεκτικότητα κάλιο είναι ιδιαίτερα υψηλή σε σχέση με το νάτριο, κάτι που θεωρείται πλεονέκτημα από θρεπτικής άποψης. Το κάλιο είναι ένα από τα μέταλλα που είναι απαραίτητο για των ανθρώπινο οργανισμό, απουσία του καλίου πολλές λειτουργίες τους οργανισμού δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν.

Μερικά μανιτάρια παρέχουν περισσότερο κάλιο από τα τρόφιμα που είναι ευρύτερα γνωστά ως καλές πηγές. Μια μερίδα των λευκών μανιταριών έχει περισσότερο κάλιο από ένα πορτοκάλι ή μια ντομάτα.²⁴

Το μαγνήσιο αντιπροσωπεύει το τρίτο σημαντικό από τα μέταλλα (μετά από το κάλιο και τον φώσφορο) που υπάρχει στα μανιτάρια. Τα επίπεδα μαγνησίου είναι παρόμοια σε όλα τα εδώδιμα μανιτάρια και υπάρχει στις ποσότητες που υπάρχει γενικά σε όλα τα λαχανικά.

Το Σελήνιο, είναι ένα ανόργανο στοιχείο, στον οργανισμό συνεργάζεται με την βιταμίνη Ε για να παράγουν αντιοξειδωτικά που εξουδετερώνουν τις "ελεύθερες ρίζες" ώστε να μην προκαλείται κύτταρο-καταστροφή που μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρκίνου και άλλες ασθένειες του γήρατος, έτσι διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στο ανοσοποιητικό σύστημα, το σύστημα θυροειδή και το ανδρικό αναπαραγωγικό σύστημα. Επίσης οι διαιτητικές οδηγίες σεληνίου μειώνουν τον κίνδυνο καρδιαγγειακής πάθησης με τη μείωση της συγκέντρωσης της κακής χοληστερόλης LDL στα τοιχώματα των αρτηριών.

Τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης και τα σιτηρά είναι πηγές σεληνίου, αλλά σε σχέση με τα υπόλοιπα φυτικά προϊόντα τα μανιτάρια είναι πιο καλή πηγή σεληνίου²⁵.

Αυτό είναι μια καλή συμβουλή για τους χορτοφάγους, των οποίων οι πηγές σεληνίου είναι περιορισμένες. Μια μερίδα των μανιταριών shiitake ή crimini καλύπτει το ένα τρίτο της συνιστώμενης καθημερινής ποσότητα σεληνίου που χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός.

Ο χαλκός είναι ένα ακόμη από τα μέταλλα που τα μανιτάρια είναι μια καλή πηγή. Γνωρίζουμε το ρόλο του σιδήρου στην παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων για την μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς του σώματος. Ο

²⁴ Essential Minerals, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

²⁵ Essential Minerals, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

χαλκός έχει μεγάλη σχέση στο να μπορέσει ο σίδηρος να κάνει αυτήν την εργασία στον οργανισμό.

Το ασβέστιο δεν υπάρχει σε σημαντικά ποσοστά στα εδώδιμα μανιτάρια. Εντούτοις, οι ποικιλίες *Agaricus*, ειδικά *A. δίσπορο/άσπρο*, περιέχουν τα υψηλότερα ποσά από τα άλλα είδη. Μεγάλο ρόλο στην περιεκτικότητα ασβεστίου των μανιταριών έχει το υπόστρωμα, π.χ το συνηθισμένο λίπασμα *Agaricus* περιέχει μεγάλες ποσότητες ασβεστίου, ως εκ τούτου, η ποικιλία του *Agaricus* παρουσιάζει υψηλότερα ποσά ασβεστίου από άλλα είδη μανιταριών.

Όπως σε όλα τα λαχανικά, ο σίδηρος υπάρχει σε χαμηλές συγκεντρώσεις και σε όλα τα εδώδιμα μανιτάρια. Επιπλέον, η βιολογική διαθεσιμότητα σιδήρου στα μανιτάρια είναι αμφισβητήσιμη.

Τα εδώδιμα μανιτάρια είναι αρκετά καλές πηγές του ψευδάργυρος και του χαλκός, ενώ το περιεχόμενο μαγγανίου είναι χαμηλό. Σε όλα τα μανιτάρια, ο ψευδάργυρος είναι το σημαντικότερο ιχνοστοιχείο, αλλά τα επίπεδα αυτού του στοιχείου είναι υψηλότερα στο *P.ostreatus* και το *L.edodes* απ' ότι στις ποικιλίες *Agaricus*. Αφ' ετέρου, το περιεχόμενο χαλκού είναι υψηλότερο στις ποικιλίες *Agaricus* απ' ότι τα άλλα μανιτάρια²⁶.

²⁶ Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. *J.Agrin Food Chem* 49. 2343-2348

Πίνακας 3.6.

	ΜΑΝΤΑΡΙΑ							
	Agaricus		Agaricus		Pleurotus		Lentinus	
	bisporus/white		bisporus/brown		ostreatus		edodes	
	fw	dw	Pw	Dw	fw	dw	fw	dw
Ca, gr	0.019	0.25	0.01	0.13	0.001	0.01	0.004	0.05
K, gr	3.64	47.3	3.59	46.0	2.98	37.3	2.24	26.7
Mg, gr	0.10	1.30	0.11	1.41	0.16	2.0	0.13	1.55
Na, gr	0.032	0.42	0.034	0.44	0.01	0.13	0.011	0.13
Cu, mg	2.2	29	2.7	35	0.67	8.4	0.44	5.2
Fe, mg	9.7	48	2.2	28	4.3	54	2.8	33
Mn, mg	0.42	5.5	0.40	5.1	0.89	11	1.74	21
Zn, mg	5.1	66	3.7	47	6.6	83	7.7	92
Se, ug	110	1400	250	3200	12	150	3.3	39
Pb./ig	14	180	2.7	35	1.6	20	3.1	37
Cd./ig	2.6	36	7.5	96	30	380	100	1200
dry matter	7.7		7.8		8.0		8.4	

3. 6. 10. Τοξικές ενώσεις

Σημαντικό είναι να αναφερθούμε στα τοξικά στοιχεία που υπάρχουν στα εδώδιμα μανιτάρια, elements, του καδμίου και του μολύβδου, των οποίων η διαιτητική υπερβολή μπορεί να βλάπτει την υγεία. Εάν τα μανιτάρια παράγονται σε υπόστρωμα στο οποίο τα στοιχεία αυτά είναι παρόντα, είναι πολύ πιθανών να υπάρχει συσσώρευση στα μανιτάρια. Τα L.edodes είναι ο αποδοτικότερος συσσωρευτής καδμίου, το περιεχόμενο του στοιχείου καδμίου στα L.edodes είναι (0.1 mg/kg). Ο FAO/ WHO έχει καθορίσει τα όρια για την εβδομαδιαία εισαγωγή του στοιχείου καδμίου στα 7 mg/kg σωματικού βάρους, ως εκ τούτου, ένας άνθρωπος με σωματικό βάρος 60kg δεν πρέπει να

καταναλώσει περισσότερα από 4,2kg μανιταριών *L.edodes* την εβδομάδα, αυτό το ποσό είναι αρκετά μεγάλο και ουσιαστικά απίθανο να καταναλωθεί²⁷.

3. 7. Αντιοξειδωτικά στα μανιτάρια

Πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει ότι καταναλώνοντας φρούτα και λαχανικά που είναι υψηλά σε αντιοξειδωτικά μπορούμε να μειώσουμε τον κίνδυνο χρόνιων παθήσεων.

Το ergothioneine, ένας μοναδικός μεταβολίτης που παράγεται από τους μύκητες, έχει αποδειχθεί ότι έχει ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητες και παρέχει κυψελοειδή προστασία στο ανθρώπινο σώμα.

Τα μανιτάρια είναι μια από τις καλύτερες φυσικές πηγές του αντιοξειδωτικού ergothioneine. Το λευκό μανιτάρι το οποίο είναι το πιο καταναλώσιμο μανιτάρι στις ΗΠΑ, έχει περίπου 12 φορές περισσότερο από το αντιοξειδωτικό ergothioneine από ότι το μικρόβιο σίτου και 4 φορές περισσότερο από το συκώτι κοτόπουλου, επίσης σε μεγάλα ποσοστά το ergothioneine βρίσκεται και στα μανιτάρια *portabellas* και τα *criminiis*. Πολύ σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι τα επίπεδα ergothioneine δεν μειώνονται κατά την επεξεργασία του μαγειρέματος των μανιταριών²⁸.

3. 8. Κατανάλωση μανιταριών και χαρακτηριστικά των καταναλωτών

- Η μεγαλύτερη κατανάλωση μανιταριών γίνεται από γυναίκες αλλά οι άνδρες καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες όταν τρώνε μανιτάρια.
- Η μεγαλύτερη κατανάλωση μανιταριών γίνεται από τις δυτικές χώρες και οι ομάδες ατόμων που τα καταναλώνουν έχουν μορφωτικό επίπεδο μεγαλύτερο του γυμνασίου.
- Η κατανάλωση μανιταριών γίνεται συνήθως ως δεύτερο πιάτο.

²⁷ Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. *J. Agrin Food Chem* 49. 2343-2348

²⁸ Penn State, Date 12/09/05 New Method Shows Mushrooms A Top Source For One Antioxidant.

3.9. Πρόσληψη θρεπτικών ουσιών των καταναλωτών μανιταριών εναντίον των μη-καταναλωτών

- Οι καταναλωτές μανιταριών, είναι άτομα τα οποία καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες λαχανικών.
- Οι καταναλωτές μανιταριών διατηρούν υγιέστερο σωματικό βάρος από τους μη-καταναλωτές.
- Στης δεκαετίες 20η, 30η, και 40η οι καταναλωτές μανιταριών είχαν μεγαλύτερη θρεπτική πρόσληψη από του μη καταναλωτές.
- Σε καταναλωτές μανιταριών αναφέρονται περισσότερες κρίσεις κατάθλιψης σε σχέση με όσους δεν καταναλώνουν μανιτάρια εκτός εκείνους που είναι στην ηλικία των 20 και στα βορειοανατολικά και δυτικά που αναφέρουν λιγότερες κρίσεις κατάθλιψης σε σχέση με τους μη καταναλωτές μανιταριών.

3. 10. Παράγοντες υγείας μεταξύ των καταναλωτών μανιταριών

- Οι καταναλωτές μανιταριών εμφανίζονται να έχουν καλύτερη υγεία από τους μη καταναλωτές
- Οι καταναλωτές μανιταριών έχουν χαμηλότερη επικράτηση στον καρκίνου του δερμάτων από τους μη-καταναλωτές.
- Οι καταναλωτές χάμπουργκερ με μανιταριών εμφανίζονται να έχουν καλύτερο θρεπτικό σχεδιάγραμμα όταν συγκρίνονται με καταναλωτές χάμπουργκερ που δεν τρώνε τα μανιτάρια.

3. 11. Θρεπτικές αλλαγές που μπορούν να προκαλέσουν τα μανιτάρια αν αντικαταστήσουν κάποια τρόφιμα του διαιτολογίου μας

- Εάν τα άτομα που καταναλώνουν πίτσες αντικαθιστούσαν την pepperoni ή τα λουκάνικα με μανιτάρια στην πίτσα τους, θα είχαν μεγάλα θρεπτικά οφέλη. Τα οφέλη περιλαμβάνουν το λιγότερο λίπος, λιγότερο νάτριο, και χοληστερόλη καθώς επίσης περισσότερο χαλκό, βιταμίνη C, φυτικές ίνες, ριβοφλαβίνη, βιταμίνη E, φιλικό οξύ, κάλιο, βιταμίνη D, και νιασίνη, ο χαλκός και βιταμίνη D θα αυξανόταν κατά 30- 53%.
- Η αντικατάσταση μιας μπριζόλας από μια μερίδας μανιταριών θα οδηγούσε στην πρόσληψη μέγιστου ποσοστού σε χαλκό, ριβοφλαβίνη, και η βιταμίνη D

θα αυξανόταν από 10-42%, επίσης θα υπήρχε μείωση στα κορεσμένα λίπη και τη χοληστερόλη.

- Εάν τα άτομα που καταναλώνουν σάλτσες με κρέας αντικαθιστούσαν το κρέας με μανιτάρια θα είχαν θρεπτικά οφέλη. Τα οφέλη περιλαμβάνουν το λιγότερο λίπος, λιγότερο νάτριο, και χοληστερόλη καθώς επίσης περισσότερο χαλκό, βιταμίνη C, φυτικές ίνες, ριβοφλαβίνη, βιταμίνη E, φιλικό οξύ, κάλιο, βιταμίνη D, και νιασίνη.
- Σε μια ομελέτα τυριών αν αντικατασταθεί ένα μέρος των τυριών από μανιτάρια θα λαμβάναμε λιγότερα κορεσμένο λίπη, νάτριο, και χοληστερόλη καθώς επίσης και λιγότερο φώσφορο ασβεστίου, βιταμίνη B12 και ψευδάργυρο, αύξηση θα υπάρχει στο χαλκό, τις ίνες, τη βιταμίνη D, και νιασίνη.
- Σε μια σαλάτα με κρέας αν αντικαταστήσου το κρέας με τα μανιτάρια θα μειωθούν οι θερμίδες της σαλάτας, το νάτριο και η χοληστερόλη κατά 4 -9%,
- Η προσθήκη ακατέργαστων μανιταριών σε σαλάτα ωφελεί στην αύξηση κατά 2-10% των περισσότερων θρεπτικών ουσιών και αμινοξέων.

3. 12. Θετικοί λόγοι για την κατανάλωση μανιταριών

- Η αντικατάσταση των προϊόντων κρέατος με τα μανιτάρια πρέπει να ενθαρρυνθεί ιδιαίτερα για εκείνους που επιθυμούν να μειωθεί το λίπος και η χοληστερόλη στην διατροφή τους.
- Η αντικατάσταση των προϊόντων κρέατος με τα μανιτάρια πρέπει να ενθαρρυνθεί λόγω της αύξησης των επιπέδων τις βιταμίνης D που είναι συνδεδεμένη με την κατανάλωση μανιταριών.
- Τα άτομα που ενδιαφέρονται για την απώλεια βάρους πρέπει να εξετάσουν μια διατροφή που περιλαμβάνει τα μανιτάρια αντί του κρέατος²⁹.

²⁹ Marv Jo Feenev MS.RD. FADA, Consultant the Food and Health Care Industries. Information Needs of Nutrition and Dietetics Professionals.(2004)

3.13. Επιπτώσεις και απώλειες στην θρεπτική αξία τωνμανιταριών, ανάλογα με την ωρίμανση τους και το μαγείρεμα

• Απώλειες μαγειρέματος των θρεπτικών συστατικών των μανιταριών κυμαίνονται από ένα χαμηλό ποσοστό 10,6% ως ένα μέγιστο ποσοστό 33,4%.

Τα μανιτάρια μετά την επεξεργασία του μαγειρέματος έχουν απώλειες στην διατροφική τους αξία, όπως έχουμε ήδη αναφέρει. Αυτές οι απώλειες είναι ανάλογες με το χρόνο ωρίμανση τους, θα αναφερθούμε στις απώλειες που δέχονται ανάλογα με αυτόν το χρόνο, χωρίζοντας τα μανιτάρια σε δυο στάδια 1ο & 2ο.

1ο στάδιο: Ανώριμο, σφιχτό σώμα, γενικά μικρότερο με περισσότερη υγρασία.

2ο στάδιο: Ωριμο, πιθανώς με τη λιγότερη υγρασία,

Επίσης διαφορές διακρίνονται και στις ποικιλίες μανιταριών, θα αναφερθούμε σε 941 έξι ποικιλίες, αυτές είναι: λευκό μανιτάρι, crimini, portabella, maitake, shiitake, και enoki.

Οι απώλειες μαγειρέματος είναι:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| • Λευκό μανιτάρι 33,4% (1ο στάδιο), | 32,6% (2ο στάδιο). |
| • Crimini 31,2% (1ο στάδιο), | 29,2% (2ο στάδιο). |
| • Portabella 30,5% (1ο στάδιο), | 28,1% (2ο στάδιο). |
| • Shiitake 16,0% (1ο στάδιο), | 10,6% (2ο στάδιο). |
| • Maitake 25,7% (1ο στάδιο), | 15,6% (2ο στάδιο). |

Οι απώλειες μαγειρέματος είναι χαμηλότερες στο 2ο στάδιο σε όλες τις ποικιλίες μανιταριών.

Η συγκέντρωση της ξερής ύλης κυμαίνονται από 5,5% ως 11,4% για το ακατέργαστο λευκό μανιτάρι 2ο σταδίου και για το ακατέργαστο μανιτάρια enoki 2ο σταδίου αντίστοιχα, με εξαίρεση το enoki τα μανιτάρια μετά το μαγείρεμα αυξάνουν τη συγκέντρωση ξερής ύλης περίπου μια μονάδα, το στάδιο της ωρίμανσης εμφανίζετε να έχει επιπτώσεις μόνο στη ξερή ύλη των μανιταριών maitake και shiitake.

Οι οργανικές ύλες κυμαίνονται από 84,6% ως 96,0% για το ακατέργαστο λευκό μανιτάρι 1ο σταδίου και το μανιτάρι shiitake 2ο σταδίου αντίστοιχα, το μαγείρεμα αυξάνει τη συγκέντρωση των οργανικών υλών, κατά μέσον όρο έξι μονάδες και για το 1ο και 2ο στάδιο στο λευκό μανιτάρι, crimini,

και μανιτάρια portabella, το μαγείρεμα έχει μικρή επίδραση στο ποσοστό των οργανικών υλών στο μανιτάρια εποκί, τα μανιτάρια shiitake και maitake(και των δύο σταδίων), περιέχουν περισσότερες οργανικές ύλες από τους άλλους τύπους μανιταριών μετά την επεξεργασία.

Η συγκεντρώσεις της ακατέργαστης ή ωμής πρωτεΐνης κυμαίνεται από 23,2% ως 44,8% για το ακατέργαστο εποκί και τα ακατέργαστα μανιτάρια crimini 1ο σταδίου, αντίστοιχα τα μανιτάρια εποκί έχουν τη χαμηλότερη συγκέντρωση της ακατέργαστης ή ωμής πρωτεΐνης, ανεξάρτητα από τη μορφή, ενώ το 1ο στάδιο crimini έχει τις υψηλότερες συγκεντρώσεις, ανεξάρτητα από την προετοιμασία, κατά την επεξεργασία του μαγειρέματος, δεν φαίνεται να επηρεάζεται το ποσοστό της ακατέργαστης πρωτεΐνης.

Η συγκέντρωση των όξινων υδρολυμένων λιπαρών που περιέχονται σε όλους τους τύπους μανιταριών είναι χαμηλά και κυμαίνεται από 3,3% έως 7,2% για το ακατέργαστο εποκί και τα μαγειρευμένα λευκά μανιτάρια 1οσταδίου, κατά την επεξεργασία του μαγειρέματος η συγκέντρωση του ολικού λίπους αυξάνεται ελαφρά έναντι τις ακατέργαστης μορφής. Η μέγιστη αύξηση παρατηρήθηκε στα λευκά μανιτάρια 1ο σταδίου, ως ακατέργαστη, η μορφή περιείχε 5,8% όξινα υδρολυμένα λιπαρά και η μαγειρευμένη μορφή περιείχε 7,2% όξινα υδρολυμένα λιπαρά. Το στάδιο της ωρίμανσης δεν εμφανίζει να έχει επιπτώσεις στη συγκέντρωση των όξινων υδρολυμένων λιπαρών.

Η συγκεντρώσεις αμύλου κυμαίνεται από 5,5% έως 21,3% για το ακατέργαστο λευκό μανιτάρι 1ο σταδίου και τα μανιτάρια maitake 1ο σταδίου.

Όλα τα μανιτάρια μετά την επεξεργασία του μαγειρέματος περιέχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις αμύλου. Η μέγιστη διαφορά παρατηρείται στα μανιτάρια portabella 2ο σταδίου που περιέχει 7% αμύλου στην ακατέργαστη μορφή έναντι 15,7% μετά από το μαγείρεμα. Η μικρότερη διαφορά παρατηρείται στα μανιτάρια εποκί, που περιέχουν 11,9% στην ακατέργαστη μορφή και 13,3% μετά το μαγείρεμα.

Η συγκέντρωση διαιτητικής ίνας κυμαίνεται από 22,9% ως 59,7% για το ακατέργαστο μανιτάρι portabella 2ο σταδίου και τα μανιτάρια shiitake 2ο σταδίου αντίστοιχα. Η αδιάλυτη ίνα εμφανίζεται να κυμαίνεται από 20,2% ως 57,5% για το ακατέργαστο μανιτάρι portabella 2ο σταδίου και τα μανιτάρια shiitake 2ο σταδίου, αντίστοιχα. Η διαλυτή διαιτητική ίνα κυμαίνεται από 0,1%

ως 6,0% για το μαγειρευμένο portabella 2ο σταδίου και τα ακατέργαστα μανιτάρια crimini 1ο σταδίου αντίστοιχα. Η επεξεργασία του μαγειρέματος οδηγεί στην αύξηση της διαλυτής και αδιάλυτης διαιτητικής ίνας.

Η συγκέντρωση β-γλυκάνης είναι χαμηλή στα μανιτάρια, ανεξάρτητα από το αν είναι μαγειρεμένα ή ακατέργαστα ή ακόμη ανεξάρτητα από το στάδιο ωρίμανσή τους. Ενδεικτικά τα μανιτάρια Chitin που περιέχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά κυμαίνεται από 1,3% ως 8,0% και δεν επηρεάζεται από την επεξεργασία του μαγειρέματος.

Η συγκέντρωση γλυκόζης είναι από 27,6% ως 59,8% για το ακατέργαστο crimini 1ο σταδίου και για τα μαγειρευμένα μανιτάρια shiitake 1ο σταδίου, αντίστοιχα. Η γαλακτόζη κυμαίνεται από 2,1% ως 4,0% για το 1ο στάδιο μαγειρεμένου portabella και το 1ο στάδιο των ακατέργαστων λευκών μανιταριών, αντίστοιχα το μαγειρευμένο μανιτάρι portabella 1ο σταδίου περιέχει τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις μανόζης 1,4%, έναντι, των ακατέργαστων μανιταριών εποκι που περιέχουν 6,1%. Η συγκέντρωση ουρικού οξέος κυμαίνεται από 1,8% έως 31,4% για τα μανιτάρια εποκι και το 1ο στάδιο των μαγειρευμένων μανιταριών crimini, αντίστοιχα.

Συνολικά η συγκέντρωση των ελεύθερων μονοσακχαριτών υπάρχει σε μικρές ποσότητες στα μανιτάρια από 6,4 έως 52,1 mg/gr ξέρης ύλης και η επεξεργασία του μαγειρέματος την επηρεάζει σε μικρό βαθμό.

Η συγκεντρώσεις των ολιγοσακχαριτών βρίσκονται σε μικρά ποσοστά στα περισσότερα μανιτάρια και δεν ανιχνεύονται στα μανιτάρια maitake, shiitake, και εποκι, ούτε ανιχνεύονται στο 1ο στάδιο του ακατέργαστο crimini, το 1ο στάδιο μαγειρευμένο portabella, ή το 2ο στάδιο μαγειρευμένου portabella, γενικά όμως παρατηρείται μια μείωση των ολιγοσακχαριτών σε αρκετά μανιτάρια μετά την επεξεργασία του μαγειρέματος³⁰.

³⁰ Cheryl L. Dikeman, Laura L. Bauer, Elizabeth A. Flickinger, and George C. Fahey, Jr. Effects of stage of maturity and cooking on chemical composition of selected mushroom varieties with emphasis on carbohydrates, dietary fiber, chitin and vitamin D. Department of Animal Sciences and Division of Nutritional Sciences University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois.(2003)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

4. 1. Ο ρόλος των μανιταριών στη σύγχρονη φαρμακολογία

Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμη και ως τα τέλη σχεδόν του 19ου αιώνα, γύρω στο 90% περίπου των φαρμάκων που αναφέρονται λ.χ. στη Βρετανική Φαρμακοποιία ήταν φυτικής προέλευσης, αλλά και σήμερα το ποσοστό των δρογών κυμαίνεται στις διάφορες χώρες από 30-60% στο σύνολο των φαρμάκων.

Άλλωστε οι φυτικές δρόγες που χρησιμοποιούνται ως τώρα αναφέρονται στις πανεπιστημιακές φαρμακογνωσίες υπερβαίνουν σε αριθμό τα 800 είδη, στις οποίες περιέχονται περισσότερες από 1500 φαρμακευτικές ουσίες.

Όμως πέρα από τα είδη των φυτών που για αιώνες ήταν γνωστά και χρησιμοποιούνται για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες, υπάρχει μια άλλη κατηγορία κατώτερων φυτών, τα μανιτάρια (μύκητες) που αποδείχτηκαν πολύτιμα για τις φαρμακευτικές αρετές τους.

Τα μανιτάρια είναι ετερότροφοι οργανισμοί επειδή στερούνται χλωροφύλλης και γι' αυτό είναι αναγκασμένοι να ζουν είτε παρασιτικά σε βάρος των φυτών και των ζώων είτε σαπροφυτικά σε βάρος φυτών και ζώων είτε σαπροφυτικά από τα λείψανα και τα πτώματα τους ή συμβιώνουν με τις ρίζες των ανωτέρων φυτών.

Διαίρουνται σε δύο μεγάλες ομάδες:

- Τα μακροσκοπικά μανιτάρια (μικρομύκητες), που δεν φαίνονται μεγυμνό μάτι, παρά μόνο με τη βοήθεια μεγεθυντικού φακού ή μικροσκοπίου. Είναι τα πολυπληθέστερα, με 80000 περίπου είδη.
- Τους μακρομύκητες, δηλαδή τα μεγάλα είδη με τα πολύμορφα σχήματα και τα φανταχτερά χρώματα, αυτά που συνήθως ο κόσμος αποκαλεί μανιτάρια και που τα βλέπουμε κάθε φθινόπωρο και άνοιξη να φυτρώνουν στα δάση.

Σήμερα το κύριο ενδιαφέρον της ιατρικής επικεντρώνεται στο τομέα των μικρομυκήτων, γιατί τα ερευνητικά προγράμματα των μεγάλων φαρμακοβιομηχανιών επιχειρήσεων ουσιαστικά δεν ασχολούνται με τους μακρομύκητες, επειδή δεν προβλέπεται η αποδοτική εκμετάλλευσή τους σε

σύντομο χρόνο. Γεγονός πάντως είναι ότι η συνεργασία μυκητολόγων, βιολόγων, φαρμακολόγων και γιατρών είναι πολύ πιθανόν τα μανιτάρια να αποτελέσουν τα πιο αποτελεσματικά φάρμακα για την πρόληψη και θεραπεία των ασθενειών.

Όλος ο κόσμος ξέρει τα αντιβιοτικά που παράγονται από τους μικρομύκητες. Η ανακάλυψη των ιδιοτήτων τους είναι πρόσφατη κι έχει προκαλέσει αληθινή επανάσταση στην ιατρική. Από τις εκατοντάδες των ειδών που έχουν δοκιμαστεί ως τώρα, επτά μόνον αντιβιοτικά παρουσιάζουν φαρμακευτικό ενδιαφέρον, γιατί έγινε δυνατή η βιομηχανική παραγωγή τους.

Εκτός όμως από τα αντιβιοτικά με τις πολύτιμες χημειοθεραπευτικές ιδιότητες τους και άλλα προϊόντα του μεταβολισμού των μικρομυκήτων χρησιμοποιούνται από την ιατρική όπως βιταμίνες της ομάδας Β, ένζυμα, οργανικά οξέα (γλυκονικό οξύ), αλκαλοειδή (εφεδρίνη κ.α.), στεροειδή (κορτιζόνη-κορτιζόλη), οιστρογόνα και αναβολικά.

Αν και με την ανακάλυψη των αντιβιοτικών έγιναν ευρύτερα γνωστά τα μανιτάρια για τις θεραπευτικές του ιδιότητες, ωστόσο δεν είναι μόνον οι μικρομύκητες που αποδείχτηκαν πολύτιμοι από φαρμακολογική άποψη. Γιατί τους περασμένους αιώνες προηγήθηκαν τα μεγάλα μανιτάρια στη χρήση τους από την παραδοσιακή και τη λαϊκή ιατρική ως φάρμακα προφυλακτικά ή θεραπευτικά διαφόρων παθήσεων του ανθρώπου.

Η κλασική Εναλλακτική Ιατρική έχει κάνει χρήση ενός αριθμού φαρμακευτικών μανιταριών. Λόγου χάρη, στο σπλοστάσιο της Ομοιοπαθητικής Ιατρικής, στα 1000 και πάνω φάρμακα που περιλαμβάνονται στις φαρμακολογίες της, οι φυτικής μόνον προέλευσης δρόγες ανέρχονται σε 60% και ανάμεσά τους περιλαμβάνονται και αρκετά μανιτάρια.

Φυσικά και η Αλλοπαθητική Ιατρική επωφελείται από τις κατακτήσεις των φαρμακευτικών ερευνών στον τομέα των μεγάλων μανιταριών. Πολλοί Βασιδιομύκητες και Ασκομύκητες αποδείχτηκαν πλούσιοι σε αντιβιοτικές και άλλες ιαματικές ουσίες.

Δυστυχώς και οι αντιβιοτικές ουσίες των μακρομυκήτων, όπως και οι περισσότεροι των μικρομυκήτων, παρέμειναν για την ώρα δίχως πρακτική εφαρμογή είτε γιατί αποδείχτηκαν τοξικές για τον άνθρωπο είτε γιατί δεν είναι αρκετά σταθερές και αλλοιώνονται εύκολα. Ωστόσο, οι αντιβιοτικές ουσίες γενικά των μανιταριών δεν χρησιμοποιούνται μόνο στην κλινική Ιατρική, αλλά

επίσης και στη βακτηριολογία και στη μυκητολογία για την παρασκευή ή επίλεκτου μέσου που βοηθάει στην απομόνωση μικροοργανισμών από υλικά που περιέχουν ένα μείγμα τους.

Πέρα όμως από τα αντιβιοτικά, έχουν απομονωθεί από τους μακρομύκητες και άλλες ουσίες με δράση κατά των ιών, πλασμοδίων, πρωτόζωων, μυκήτων, βακτηριδίων, που δοκιμάζονται από την ιατρική ως φάρμακα αντικαρκινικά, αντιυπερτασικά, αντιμυκητιστακά, υπογλυκαιμικά, αντιυπερλιπιδαιμικά κ.λπ.

Όπως:

- Οι φαινυλοξειδάσες u964 των Ρουσσουλών (*Russyla* spp.) και των Λακτάριων (*Lactarius* spp) για την καταπολέμηση ορισμένων μορφών υπέρτασης.
- Οι υπογλυκαιμικές ουσίες για την καταπολέμηση του ζαχαροδιαβήτη των μανιταριών *Calocybe cambosa*, *Psathyrella hydrophila*, *Coprinus comatus* κ.α.
- Οι αντιμυκητιστακές ουσίες των μανιταριών Βουλγαρία η λερυνούσα (*Bulgaria inquinans*), Τριχόλωμα το σαπυνομύριστο (*Tricholoma saponaceum*) που ανακόπτουν την εξάπλωση του μύκητα Καντίτα η λεκαίνουσα (*Candida albicans*) υπεύθυνου για τις μυκητιάσεις (καντιδιάσεις) του ανθρώπου.
- Ο αντικαρκινικός παράγοντας «καλβασίνη» που απομονώθηκε από το κοινό μανιτάρι *Calvatia gigantea* και ανάλογη ουσία από τον *Boletus edulis* που αναχαιτίζει την ανάπτυξη των όγκων.

Πάντως οι φαρμακευτικές έρευνες για τα μεγάλα μανιτάρια σε αντίθεση με τα μικροσκοπικά είδη, αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες. Το κύριο εμπόδιο είναι η αδυναμία εφοδιασμού των ερευνητών με επαρκείς ποσότητες μανιταριών, ώστε να εξασφαλιστεί μια ικανή ποσότητα δραστικής ουσίας, η οποία θα επιτρέψει έναν ευρύ πειραματισμό. Γιατί τα περισσότερα είδη που δοκιμάζονται δεν μπορούν να καλλιεργηθούν τεχνητά, ενώ η εξασφάλισή τους από τη φυσική παραγωγή είναι περιορισμένη και αβέβαιη.

4. 2. Είδη μανιταριών – φαρμακευτικές ιδιότητες

Αγαρικό το δίσπορο

Agaricus bisporus

Οικ. Agaricaceae

Μανιτάρι πασίγνωστο. Πρόκειται για το τεχνητά καλλιεργούμενο είδος που κυκλοφορεί στο εμπόριο. Το καπέλο του είναι χοντρό, ντούρο, σαρκώδες, άσπρο ή γκριζωπό, λείο ή λεπιδωτό. Στην αρχή στρογγυλωπό με χείλη γυριστά προς τα κάτω, μετά απλώνει, γίνεται σχεδόν επίπεδο. Τα φυλλαράκια είναι πυκνά, άνισα, ελεύθερα από το πόδι, αρχικά άσπρα, μετά ροδίζουν και καταλήγουν στο χρώμα της μελανής σουπιάς. Το πόδι είναι κοντόχοντρο, σαρκώδες, εύκολα χωρίζεται από το καπέλο και φέρνει ένα δαχτυλίδι εύθραυστο κι εφήμερο. Η σάρκα είναι άσπρη, αλλά κοκκινίζει ή ξανθαίνει στον αέρα. Καρποφορεί άνοιξη και φθινόπωρο. Διαφέρει από το στενά συγγενικό του είδος Αγάρικο το πεδινό, γιατί τα βασίδιά του παράγουν δύο και όχι τέσσερα σπόρια, και γιατί φυτρώνει αποκλειστικά σε καλλιεργούμενα εδάφη και όχι στις βοσκές και τα λιβάδια, όπως εκείνο. Το Αγάρικο το δίσπορο είναι λαχανικό νόστιμο, θρεπτικό και υγιεινό, πλούσιο σε πρωτεΐνες και μεταλλικά άλατα και φτωχό σε υδατάνθρακες και λίπη, όπως προκύπτει από τους παρακάτω πίνακες I και II

Πίνακας 4.1

Χημική ανάλυση

Νερό	90%
Αζωτούχες ουσίες	4,6%
Λίπη	0,2%
Υδατάνθρακες	3,5%
Φυτικές ίνες	0,8%
Μεταλλικά άλατα	0,8%
Θερμίδες	28 στα 100g

Πίνακας 4.2

Περιεκτικότητα σε αμινοξέα (mgστα 100g)

Ισολευκίνη*	83
Λευκίνη*	136
Λυσίνη*	165
Μεθειονίνη*	17
Κυστίνη	19
Φαινυλαλαίνη	77
Τυροσίνη	71
Θρεονίνη*	100
Τρυπτοφάνη	38
Βαλίνη*	94
Αργινίνη*	218
Ιστιδίνη*	50
Αλανίνη	171
Ασπαρτικό οξύ	165
Γλουταμικό οξύ	260
Γλυκίνη	94
Προλίνη	189
Σερίνη	100

Χάρη στα θρεπτικά και τα πολύτιμα βιολογικά στοιχεία του μανιταριού, η κατανάλωση του καθιστά τον οργανισμό του ανθρώπου ανθεκτικό στις αρρώστιες κι επενεργεί ευεργετικά κατά της χοληστερίνης και της υπέρτασης. Πραγματικά έχει απομονωθεί από το μανιτάρι μια ουσία με αντικαρκινική και αντιυπερλιπιδαιμική δράση.

Φαρμακευτικά το Αγαρικό το δίσπορο χρησιμοποιείται από την Ομοιοπαθητική Ιατρική ως φάρμακο με την μορφή λεπτής σκόνης σε απειροελάχιστες δόσεις κατά των ανεξήγητων ιδρωτών και αποδεικνύεται αποτελεσματικό. Είναι χαρακτηριστικό ότι η καλλιέργεια και κατανάλωσή του

ολοένα αυξάνεται στον κόσμο και στην χώρα μας. Υπολογίζεται ότι η ετήσια παγκόσμια παραγωγή του ανέρχεται σε 1-1,2 εκατ. Τόνους ενώ οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παράγουν το χρόνο 500.000 τόνους περίπου.

Βέβαια, για να τεκμηριωθεί επιστημονικά η πιθανότητα κινδύνου από την κατανάλωσή του χρειάζονται παραπέρα εκτεταμένες, μακροχρόνιες και ειδικές έρευνες. Πάντως δεν συνίσταται ούτε η πλήρης απόρριψη της κατανάλωσης καλλιεργούμενων μανιταριών, ούτε όμως η άφοβη καθημερινή χρήση μεγάλων ποσοτήτων μ964 τους.

Αουρικουλάρια η ωτιόμορφη

Auricularia auricula

Οικ. *Auriculariaceae*

Αουρικουλάρια η δασύτριχη

Auricularia polyticha

Οικ. *Auriculariaceae*

Η Αουρικουλάρια η ωτιόμορφη είναι ένα, παρασιτικό μανιτάρι που φυτρώνει στη χώρα μας σχεδόν όλο το χρόνο στους κορμούς και στα κλαδιά των πλατύφυλλων και κωνοφόρων δέντρων. Το καρπόσωμά του έχει στην αρχή τη μορφή μιας μικρής κούπας, που είναι κολλημένη απευθείας ή με ψευτοποδαράκι στο υπόθεμά του. Αργότερα η κούπα απλώνει σαν πιάτο με ανώμαλα και κυματιστά χείλη. Το μέσα βαθουλό μέρος του καρποσώματος έχει ανώμαλες ζαρωματιές, σαν το φύλλο του λάχανου και όταν το μανιτάρι κρέμεται από τα πλάγια έχει μια παράξενη ομοιότητα με το αυτί του ανθρώπου. Η εξωτερική επιφάνεια του είναι γκριζοκαστανή και λεία, ενώ η εσωτερική καστανό-κοκκινωπή, μαυριδερή και στην αρχή υγρή και λαμπερή. Η σάρκα έχει σύσταση ζελατινένια και ευχάριστη μυρωδιά και γεύση. Τα σπόρια είναι άσπρα, επιμήκη, κυλινδρικά. Μανιτάρι.

Η Αουρικουλάρια η δασύτριχη μοιάζει πάρα πολύ με το παραπάνω είδος και αξιοποιείται, όπως εκείνο, φρέσκο ή στεγνωμένο.

Η Αουρικουλάρια η ωτιόμορφη είναι πλούσια σε ζάχαρο τρεαλόση.

Φαρμακευτικά χρησιμοποιούταν από την λαϊκή ιατρική στον πονόλαιμο και πονόματο.

Η Αουρικουλάρια η δασύτριχη αξιοποιούταν άλλοτε από την λαϊκή ιατρική ως φάρμακο για την ανακούφιση για το βήχα και γενικά ως βελτιωτικό

της φυσικής κατάστασης του οργανισμού. Έχει διαπιστωθεί ότι παρουσιάζει σοβαρή αντιυπερλιπιδαιμική δράση. Αναφέρεται ότι το μικρό ποσοστό των παθήσεων της στεφανιαίας νόσου στην Κίνα οφείλεται πιθανώς στην μεγάλη κατανάλωση της Αουρικουλάριας της δασύτριχης που δρά ευεργετικά και u963 στο ιξώδες του αίματος.

Αμανίτης ο μυγοκτόνος

Amanita muscaria

Οικ. Amanitaceae

Είναι ένα από τα ωραιότερα μανιτάρια, που στολίζουν τα δάση μας και ίσως το πιο γνωστό στο λαό μας από όλα τα είδη. Το καπέλο του είναι σαρκώδες, στρογγυλωπό, που μετά απλώνει. Η επιδερμίδα κόκκινη ή κοκκινο-πορτοκαλιά και στολισμένη με πολυάριθμα διάσπαρτα λευκά λέπια. Τα φυλλαράκια είναι άσπρα, πυκνά, φαρδιά και μακριά από το πόδι. Το πόδι είναι αρκετά μακρύ, άσπρο, λείο, σχεδόν κυλινδρικό και καταλήγει στη βάση του σε βολβό, που περιβάλλεται από 3-4 ομόκεντρα σκαλιστά στεφάνια. Το δαχτυλίδι είναι φαρδύ και χαλαρό. Η σάρκα είναι άσπρη, χωρίς ιδιαίτερη οσμή και γεύση. Τα σπόρια έχουν άσπρο, γυάλινο χρώμα και είναι λεία, ελλειψοειδή. Φυτρώνει θέρος και φθινόπωρο, κατά προτίμηση κάτω από τα κωνοφόρα δέντρα και τις σημύδες, με τις οποίες συζεί μυκορριζικά.

Ο Αμανίτης ο μυγοκτόνος είναι μανιτάρι ψυχότροπο και σύμφωνα με την ταξινόμηση των νευροψυχιάτρων και ψυχοφαρμακολόγων, ανήκει στα είδη τα ψυχωνωτικά που αυξάνουν τον εγκεφαλικό τόνο. Όταν καταναλωθεί φρέσκος ή αποξηραμένος προκαλεί ένα μικτόμουσκαρινο-ψυχοτροπικό σύνδρομο. Μισή με μία ώρα μετά την χρήση του μανιταριού εκδηλώνονται τα συμπτώματα μιας κοινής και σπάνια σοβαρής γαστρεντερικής δηλητηρίασης που οφείλεται στη μουσκαρίνη και τα ισομερή παράγωγά της. Αλλά η εικόνα της δηλητηρίασης είναι πολύπλοκη, γιατί στα ψυχωσικά φαινόμενα, πέρα από τη χολίνη και τη μπουφετονίνη παρεμβάλλεται κυρίως ο συνδυασμένη δράση τριών ψυχότροπων ουσιών: της μουσκαζόνης, της μουσιμόλης και του υποτενικού οξέος. Κάτω από την επίδραση αυτών των ουσιών προκαλείται στον άρρωστο ένα αίσθημα ανάτασης και ένα είδος μεθυσιού, που στο ψυχικό πεδίο εκδηλώνεται με αλλαγή της προσωπικότητας, με το απότομο πέρασμα από την χαρά στη λύπη, με απώλεια της αίσθησης του χώρου και του χρόνου,

με την παρουσία έγχρωμων οραμάτων, με την αύξηση της ευαισθησίας των αισθήσεων κ.λ.π

Εκτός από την τυπική μορφή, η δηλητηρίαση από τον Α. το μυγοκτόνο παρουσιάζεται και με διάφορες παραλλαγές, που οφείλονται τόσο στο ευμετάβλητο των τοξικών ιδιοτήτων του μανιταριού, όσο και στην κρίση του ανθρώπου. Αυτή η επισήμανση εξηγεί γιατί υπάρχουν άνθρωποι σε μερικά μέρη του κόσμου που τρώνε το μανιτάρι ακίνδυνα είτε μετά από καλό ψήσιμο, είτε μετά από το ξεφλούδισμα του καπέλο του, όπου έχει αποδειχθεί ότι εντοπίζονται οι μυκοτοξίνες του.

Από φαρμακευτική άποψη ο Α. μυγοκτόνος χρησιμοποιήθηκε από πολύ παλιά με τη μορφή σκόνης ή βάμματος στις φλεγμονές των αδένων, στα σοβαρά πρηξίματα, στις νευρικές παθήσεις, στην επιληψία και στη φυματίωση. Αποτέλεσε επίσης συστατικό για την παρασκευή ενός διαλύματος για τις δερματοπάθειες.

Μαζί με άλλα ναρκωτικά και παραισθησιογόνα φυτά όπως τη Μπελαντόνα, τον Υοσκούαμο, το Ακόνιτο χρησιμοποιήθηκε ως συστατικό για την Παρασκευή μαγικών αφροδισιακών πότων.

Βωλίτης ο εδώδιμος

Boletus edulis

Οικ. Boletaceae

Περιζήτητο για τη νοστιμιά του μανιταριού στο τόπο μας, φυτρώνει σε όλων των ειδών τα δάση και ιδιαίτερα κάτω από τις βελανιδιές, οξιές, καστανιές με τις οποίες συζεί μυκορριζικά. Σε χρονιές ευνοϊκές είναι άφθονη η παραγωγή του στη Μακεδονία όπου τόνοι του μανιταριού συλλέγονται από τους αγρότες για αυτοκατανάλωση ή διάθεση στην αγορά. Γιατί τα τελευταία χρόνια διεξάγεται μεγάλης κλίμακας εξωτερικό εμπόριο του στη χώρα μας από ξένους και ντόπιους επιχειρηματίες εμπόρους.

Το μανιτάρι σε εμφάνιση μοιάζει με φελλό της σαμπάνιας και το χρώμα του είναι ασπρουδερό, καστανο-κοκκινωπό, κιτρινο-μπεζ, φουντουκί. Το καπέλο είναι κυρτό στην αρχή και οι σωλήνες και οι πόροι του, από άσπρου, κιτρινωποί, καταλήγουν σε λαδοπράσινους. Η σάρκα είναι άσπρη, παχιά, τρυφερή με γλυκιά γεύση και χωρίς μυρωδιά και όταν κοπεί ή μελωπιστεί δεν αλλάζει χρωματισμό.

Το πόδι στην αρχή είναι κοντόχοντρο, μετά γίνεται κυλινδρικό και αρκετά λεπτό και μακρύ. Τα σπόρια σε μάζα έχουν κιτρινολαδί, ωχρο χρώμα και είναι λεία. Ο Βωλίτης ο εδώδιμος περιέχει μια ουσία που εμποδίζει την ανάπτυξη όγκων στα πειραματόζωα. Επίσης μια άλλη ουσία του, όταν μπει με ένεση στην κυκλοφορία του αίματος, δρα ως ισχυρό δηλητήριο, καταστρέφεται όμως από τα πεπτικά υγρά, όταν το μανιτάρι καταναλώνεται. Σε καλλιέργεια in vitro το μανιτάρι δεν παράγει ουσίες, που εμποδίζουν την ανάπτυξη καρκινικών όγκων.

Μια από τις αντικαρκινικές ουσίες του φαίνεται ότι είναι πεπτιδίο ή πρωτεΐνη. Επίσης υδατικό εκχύλισμα της σάρκας του προκαλεί αιμόλυση κι ένα εκχύλισμα της σάρκας και της φλούδας του επιφέρει θρόμβωση των ερυθροκυττάρων. Αλλά στο φαρμακευτικό ενδιαφέρον του *Boletus edulis* πρέπει να προστεθεί και η θρεπτική και διαιτητική αξία του γιατί όπως προκύπτει και από τους πίνακες I και II, είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, αφομοιώσιμες κατά 72- 83%, σε βιταμίνες, όπως η αντινευρική βιταμίνη Β κ.α.

Πίνακας 4.3

Σύνθεση και θρεπτική αξία του *Boletus edulis*

Νερό	87,0%
Πρωτεΐνη	5,4%
Λίπη	0,4%
Υδατάνθρακες	5,2%
Φυτικές ίνες	1,0%
Μεταλλικά άλατα	1,0%
Θερμίδες	34 στα 100g

Πίνακας 4.4

Περιεκτικότητα σε αμινοξέα υπολογισμένη σε ξηρό βάρος νεαρού μανιταριού

Ασπαρτικό οξύ	1,056%
Γλουταμινικό οξύ	1,55%
Σερίνη	0,61%
Γλυκόκολλα	0,62%
Θρεονίνη*	0,66%
Αλανίνη	1,05%
Βαλίνη*	0,49%
Τυροσίνη	0,75%
Μεθειονίνη*	0,37%
Ισολευκίνη*	0,18%
Λευκίνη*	0,75%
Φαινυλαλανίνη*	0,64%
Λυσίνη*	1,18%
Αργινίνη*	1,59%
Προλίνη	0,92%
Ιστιδίνη*	1,39%
Κυστίνη	2,01%
Τριπτοφάνη*	1,46%

Γανόδερμα το γυαλιστερό

Ganoderma lucidum

Οικ. *Polyporaceae*

Το γανόδερμα το γυαλιστερό.

Φυτρώνει από τον κορμό του δέντρου με μια ελικοειδή κοκκινωπή κολόνα, που μεγαλώνοντας απλώνει για να σχηματιστεί ένα παράξενο κι εντυπωσιακό μανιτάρι. Το καπέλο είναι στρογγυλωπό ή νεφρόμορφο και η πάνω επιφάνεια του είναι σκεπασμένη με μια σκληρή κρούστα, καστανοκόκκινη ή μαυριδερή, φρεσκολουστραρισμένη και γυαλιστερή. Οι σωλήνες είναι αρκετά μακρουλοί, ασπρουδεροί στην αρχή, ξανθοκαστανωποί αργότερα, με μικρούς κανελόχρωμους πόρους. Η σάρκα έχει σύσταση

φελλώδη-σπογγώδη με ζώνες ωχρές ή ανοιχτόξανθες. Τα σπόρια έχουν καστανό χρώμα και αβγόμορφο σχήμα.

Φυτρώνει στα δάση καλοκαίρι και φθινόπωρο πάνω στα γέρικα δέντρα. Μια χαρακτηριστική ιδιότητα του μανιταριού είναι ότι αποξηραίνεται εύκολα και δε χάνει για πολλά χρόνια ούτε το σχήμα ούτε το χρώμα και τη γυαλάδα του.

Το Γανόδερμα το γυαλιστερό περιέχει εργοστερόλη (πρόδρομος της βιταμίνης D2), 1,5% ρητίνες, λιπαρά οξέα, μανιτόλη κι έναν πολυσακχαρίτη που δίνει εξόζες και πεντόζες.

Γανόδερμα το επίπεδο

Ganoderma applanatum

Οικ. Polyporaceae

Μεγάλο, πολύχρονο μανιτάρι, το καπέλο είναι επίπεδο, ημικυκλικό και κολλημένο μονόπαντα στο κορμό των δέντρων. Η πάνω επιφάνειά του έχει βαθιές ομόκεντρες ζώνες και είναι σκεπασμένη με μια λαμπερή και ανάγλυφη, εύθρυπτη ή ελαστική κρούστα που υποχωρεί με την πίεση του νυχιού. Αυτή η κρούστα είναι συχνά σκεπασμένη με ένα παχύ στρώμα σπόρων, που μεταφέρονται με τα ανοδικά ρεύματα του αέρα και πέφτουν σαν βροχή πάνω της. Η σάρκα έχει σύσταση φελλώδη και σκληρή με ασπρουδερή απόχρωση στην αρχή και μετά καστανή. Οι σωλήνες είναι λεπτοί, ολόασπροι και στο άγγιγμα τους λεκιάζουν, γίνονται καστανοί. Ο λεπτός υμένας που σκεπάζει τους πόρους του μανιταριού κατά τη βλάστηση του χρησιμοποιείται στον Καναδά ως φάρμακο διεγερτικό και τονωτικό. Για την παρασκευή του φαρμάκου ξύνεται με κοφτερό μαχαιράκι το λεπτό χνούδι που καλύπτει τους πόρους του μανιταριού και με τη σκόνη παρασκευάζεται μια μάζα, σαν ζυμάρι, λίγο πικρή στη γεύση, που χρησιμοποιείται ως στιγμιαίο ξεκουραστικό.

Πλευρωτοί

PLEUROTUS

Πλευρώτος ο οστρεοώδης

Πλευρωτό το στακτή

Ο πλευρώτος ο οστρεοώδης είναι κοινό μανιτάρι του τόπου μας. Φυτρώνει σε πυκνές τούφες από το φθινόπωρο ως το χειμώνα στους κορμούς και στα κούτσουρα των δέντρων. Το καπέλο μοιάζει με όστρακο από όπου και η επιστημονική ονομασία του «οστρεοώδης» και ποικίλει τόσο στο μέγεθος όσο και στο χρωματισμό. Τα φυλλαράκια είναι με κοιλία, κατερχόμενα πάνω στο πόδι, με χαρακτηριστικό φιλντισένιο χρώμα. Το πόδι είναι πλευρικό, γενικά μικρό σε μέγεθος και άσπρο.

Η παχιά του σάρκα είναι αρωματική. Τα σπόρια έχουν γυάλινο χρώμα, που κλίνει προς το ροδο-λουλακί και κυλινδρικό σχήμα.

Από τον πλευρωτό τον οστρεοώδη έχει απομονωθεί μια αντικαρκινική ουσία.

Πέραν όμως από την φαρμακευτική του ιδιότητα φημίζεται και για την θρεπτική και διαιτητική του αξία. Πραγματικά από χημική ανάλυση των θρεπτικών του συστατικών έχει βρεθεί ότι σε σύνολο ξερής ουσίας του καρποσώματος που φτάνει το 5,8-7,5% του χλωρού βάρους του, το 4,8% αποτελείται από αζωτούχες ενώσεις. Ιδιαίτερα δε οι πρωτεΐνες του είναι μεγάλης βιολογικής αξίας, γιατί αποτελούνται από όλα τα αμινοξέα εκτός από εκείνα που περιέχουν θειάφι και σε αναλογίες περίπου όπως και στο αβγό. Τα τελευταία χρόνια το μανιτάρι παρουσιάζει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον. Από τον Πλευρωτό το στακτή έχει απομονωθεί η αντιβιοτική του ουσία «πλευρωτίνη». Πρόκειται για κεχριμπαρένιους κρυστάλλους, μέτριας διαλυτούς στην αλκοόλη και στον αιθέρα κι ευδιάλυτους στο χλωροφόρμιο. Τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει το μανιτάρι πλευρώτους στον ανθρώπινο οργανισμό³¹.

Μανιτάρι στρειδιών

³¹ ΚΕΛΤΕΜΛΙΔΗΣ Θ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ.(1995). ΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ και οι θεραπευτικές τους χρήσεις. Εκδόσεις: Ψύχαλου.

Τα μανιτάρια στρειδιών είναι γνωστά στην ιατρική για οφέλη στο καρδιαγγειακό σύστημα και στο έλεγχο της χοληστερόλης(14). Τα μανιτάρια στρειδιών περιέχουν την ουσία μενιπολίνη και τις σχετικές ενώσεις που είναι ισχυροί ανταγωνιστικοί ανασταλτικοί παράγοντες ένζυμου κατάλυσης παραγωγής HMG CoA (coenzyme A 3-υδροξύ-3-μεθυλικός- glutaryl reductuctase),το οποίο είναι το ανώτερο σε ανταγωνιστική αξία προς την χοληστερόλη. Επιπλέον μέσα από έρευνες έχει αποδειχθεί ότι τα μανιτάρια στρειδιών μπορούν να δραστηριοποιηθούν στα εξής:

- Αντικαρκινικά
- Ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος
- Αντιφλεγμονώδη
- Αντιβιοτικό

Μια σχετική έρευνα σε αρουραίους η οποία έγινε στο Ερευνητικό ίδρυμα διατροφή στην Βρατισλάβα της Σλοβακία από τους P. BOBEK, O. OZDIN, M.MIKUS έδειξε ότι το διαιτητικό μανιτάρι στρειδιών (*ostreatus Pleurotus*) επιταχύνει τον κύκλο εργασιών χοληστερόλης πλάσματος στον υπερχοληστερολαιμικό αρουραίο.³²

Tail Mushroom

Το μανιτάρι τις Τουρκίας

Το μανιτάρι (Tail Mushroom) της Τουρκίας μπορεί να έχει το κλειδί στην πρόληψη του καρκίνου.

Μια νέα έρευνα δείχνει ότι ένας μύκητας θα μπορούσε να είναι η πιο πρόσφατη θεραπεία για τον καρκίνο. Ονομάζεται Tail Mushroom ή αλλιώς το μανιτάρι της Τουρκίας. Αυξάνεται στα βορειοδυτικά του ειρηνικού και σε πολλές περιοχές της Ασίας, αλλά είναι πολύ δύσκολο να το βρεις.

Η μελέτη στο πανεπιστήμιο 'Bastyr' στο Σιάτλ γίνεται για να εξεταστεί αν το συγκεκριμένο μανιτάρι έχει την δυνατότητα να μεταχειριστεί ή ακόμα και να αποτρέψει τον καρκίνο. Ένας από του λόγος για την εξέταση του συγκεκριμένου είδους είναι γιατί τα προκαταρκτικά στοιχεία παρουσιάζουν

³² Bobek, P , et al, (1991). Cholesterol lowering effect of the mushroom *Pleurotus ostreatus* in hereditary hypercholesterolemic rats. *Ann Nutr Metab* 35(4):191-195

πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα ότι τα στοιχεία του μανιταριού έχουν πολύ ισχυρά αποτελέσματα έναντι στα καρκινικά κύτταρα³³.

4. 3. Θεραπευτικές ιδιότητες των μανιταριών κατά του καρκίνου

Τα μανιτάρια στην ιατρική χρησιμοποιούνται με την μορφή σούπας, τσάι, ή λαμβάνονται ως τονωτικό ή ελιξίριο. Οι μελέτες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια των τελευταίων 30 ετών έχουν δώσει στοιχεία που λένε ότι τα μανιτάρια ή οι ουσίες που λαμβάνονται από τα μανιτάρια μπορούν να βοηθήσουν στη θεραπεία ορισμένων τύπου καρκίνου, να ωθήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και να μειώσουν τον κίνδυνο στεφανιαίων καρδιακών παθήσεων³⁴.

Οι επιστημονικές μελέτες, κυρίως στα Ιαπωνικά εργαστήρια, έχουν εστιάσει σε δυο ουσίες από τα μανιτάρια shiitake στις *lentinan* και *LEM*. Αυτές οι ουσίες είναι β-γλυθανς (μόρια μέγα-ζάχαρης) που εμφανίζονται να παροτρύνουν τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος στη δράση τους να επιβραδύνουν τη διάδοση των καρκινικών κυττάρων. Υπάρχει κάποια ένδειξη από τις προκαταρκτικές μελέτες που όταν *lentinan* δίνεται μαζί με τη συμβατική χημειοθεραπεία, οι όγκοι καρκίνου στενεύουν ευκολότερα και οι παρενέργειες μειώνονται.

Οι ερευνητές αρχίζουν να ρίχνουν μια σοβαρή ματιά στη δυνατότητα των μανιταριών για τον έλεγχο ασθενειών. Στο ερευνητικό ίδρυμα Beckman της Καλιφόρνια, οι προκαταρκτικές μελέτες προτείνουν ότι τα άσπρα μανιτάρια μπορούν να διαδραματίσουν έναν ρόλο στη μεταχείριση ή τη μείωση κινδύνου του καρκίνου του μαστού στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Μια ουσία στα άσπρα μανιτάρια βρέθηκε να καταστέλλει τον πολλαπλασιασμό καρκινικών κυττάρων του μαστού με τη μείωση του επιπέδου οιστρογόνου, ένας αναγνωρισμένος παράγοντας στην ανάπτυξη

³³ Chen, Shivan PhD. Department of Surgical Research, Beckman Research Institute of the City of Hope, Duarte, CA. (2002-04). Mushroom Council Nutrition Research Update. *July – September 2005*

³⁴ Mushrooms as Potential Disease Fighters, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

καρκίνου του μαστού. Η ουσία, δρα με το να εμποδίζει τη δραστηριότητα του *aromatase*, ένα ένζυμο που περιλαμβάνεται στην παραγωγή οιστρογόνου.

Ακόμη μερικές πρόωρες δοκιμές έχουν δημοσιευθεί για τα μανιτάρια και την μείωση κινδύνου εμφάνισης καρκίνου. Μια πρόσφατη μελέτη στο ιατρικό κολέγιο της Νέας Υόρκης έδειξε ότι *maitake* το δ-μέρος κατέστρεψε τα προστατικά κύτταρα καρκίνου σε δοκιμή-σωλήνα. Στο πανεπιστήμιο στο Davis της Καλιφόρνιας, οι επιστήμονες ερευνούν τα θεραπευτικά αποτελέσματα των αποσταγμάτων *shiitake* στους προστατικούς ασθενείς με καρκίνο³⁵.

4. 3. 1. Καρκίνος του προστάτη

Η ανασταλτική δράση της 5 *alpha-Reductase* στον καρκίνο του προστάτη.

Το στεροειδές 5 *alpha-Reductase* ένζυμο που βοήθα στην κατάλυση αναγωγής και μετατρέπει την τεστοστερόνη σε διυδροτεστοστερόνη (DHT) με αποτέλεσμα να παίζει ρόλο στην ανάπτυξη του προστατικού καρκίνου. Πέρα από την παραγωγή DHT μπορεί επίσης να οδηγήσει στην απώλεια τριχών.

Το εκχύλισμα μανιταριών περιέχει φυτοχημικά που καταστέλλουν τη δραστηριότητα του στεροειδές 5 *alpha-Reductase*.

Στα πειράματα κυτταροκαλλιέργειας, το εκχύλισμα μανιταριών κατέστειλε την αύξηση των ορμονοεξαρτώμενων και ορμονοανεξάρτητων προστατικών γραμμών καρκινικών κυττάρων.

Μια σειρά *in vitro* και *in vivo* πειραμάτων καταδεικνύει ότι το άσπρο μανιτάρι μπορεί μέσω της χημειοθεραπείας να δράσει κατά του προστατικού καρκίνου.

Οι διατροφές που συμπεριλαμβάνουν τα μανιτάρια μπορούν να ασκήσουν επίδραση στην παρεμπόδιση της απώλειας τρίχας.

Η ποσότητα των μανιταριών που πρέπει να καταναλωθεί ώστε να έχει επίδραση στον προστατικό καρκίνο, υπολογίζεται περίπου στο 75gr έως 150gr.

³⁵ Mushrooms as Potential Disease Fighters, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

Οι φυτοχημικές ενώσεις που περιέχονται στα μανιτάρια, μπορούν να εμποδίσουν την αρωματάση και το στεροειδές 5 alpha-Reductase περιλαμβάνουν, λινελαϊκό οξύ λιπαρού οξέος ή και άλλα λιπαρά όξινα παράγωγα.³⁶

4.3.2. Λευχαιμία

Οι δύο ερευνητές εντόπισαν δύο μανιτάρια που περιέχουν το ενεργό υλικό με μια δυνατότητα να καταπολεμηθεί CML, χρόνια μυελοειδής λευχαιμία, με περισσότερη αντοχή από το παρόν φάρμακο στην αγορά, Gleevec που αναπτύσσεται από Novartis. Η ασθένεια είναι σχετικά σπάνια αλλά ακόμα αποτελεί περίπου 20% των ενηλίκων που εντοπίζονται με τη λευχαιμία.

Το My Cure ιδρύθηκε μέσα στον τεχνολογικό επωαστήρα Meytan, που θεωρήθηκε ένας από τους κύριους επωαστήρες του Ισραήλ στον τομέα των βιολογικών επιστημών. Η επιχείρηση καθορίζει τώρα τη χημική δομή των δύο ενεργών μορίων του μανιταριού. Σε ένα μεταγενέστερο στάδιο, θα λειτουργήσει στη βελτίωση των άλλων βιολογικών ιδιοτήτων τους³⁷.

4.3.3. Καρκίνος του μαστού

Μελέτη από τον Δρ Chen's παρουσιάστηκε τον Μάρτιο του 2004 δηλώνει: Παρεμπόδιση των μανιταριών στην αρωματάση κατά του καρκίνου του μαστού.

Οι ενώσεις των μανιταριών καταστέλλουν την αρωματάση, ένα ένζυμο αρμόδιο για την σύνθεση οιστρογόνου. Η ανώμαλη παραγωγή της αρωματάσης στους ιστούς των μαστών θεωρείτε ως παράγοντας κινδύνου για καρκίνο του μαστού.

Καταστολή σχηματισμού οιστρογόνου με αποτέλεσμα πιθανή χρήση στη πρόληψη καρκίνου του μαστού, λόγο του ότι κρατά το οιστρογόνο σε χαμηλά επίπεδα.

³⁶ Chen, Shiuan PhD. Department of Surgical Research, Beckman Research Institute of the City of Hope, Duarte, CA. (2002-04).Mushroom CouncilNutrition Research Update. *July – September 2005*

³⁷ By A. M. Goldstein. Aug 03, '05 / 27. Mushrooms Used to Battle Leukemia. (Published: 10:56 August 03, 2005).

Τα αποτελέσματα ζωικών πειραμάτων δείχνουν ότι τα φυτοχημικά των μανιταριών διατηρούν τη δραστηριότητα τους μετά την κατάποση, το συμπέρασμα αυτό βγαίνει γιατί παρατηρήθηκε μείωση στο οιστρογόνο ποντικών.

Οι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες μπορούν να ωφεληθούν από μια διατροφή που περιλαμβάνει μανιτάρια λόγω των φυτοχημικών τους που αποδεικνύονται ότι είναι ανασταλτικοί παράγοντες της αρωματάσης.

Η προσθήκη μανιταριών στην διατροφή δεν έχει ίδια επίδραση με τα φάρμακα σε θεραπεία κατά του καρκίνου. Τα μανιτάρια χρησιμοποιούνται κατάλληλα ως πρότυπο πρόληψης καρκίνου³⁸.

Από τα αλλά εκχυλίσματα που έχουν αξιολογηθεί, το σέλινο είχε μια μέτρια ανασταλτική επίδραση. Τα εκχυλίσματα που πάρθηκαν από το πράσινα κρεμμύδι, το καρότο, από ένα είδος πιπεριού (bell pepper), το μπρόκολο και το σπανάκι δεν εξέθεσαν σημαντική παρεμπόδιση αρωματάσης. Οι έρευνες αυτές τον κυτταροκαλλιιεργιών εκτελέσθηκαν για να αξιολογήσουν περαιτέρω την δραστηριότητα των μανιταριών στην αντιμετώπιση και πρόληψη του καρκίνου του μαστού και τις ανταρωματικές τους ιδιότητες.

Για την διεξαγωγή της έρευνας στο εργαστήριο είχαν προετοιμάσει μια γραμμή κυττάρων καρκίνου του μαστού, MCF7ago. Αυτή η γραμμή κυττάρων ήταν ER-θετικό / αρωματάσης-θετικό και καταδείκνυε τον αυξανόμενο πολλαπλασιασμό κυττάρων παρουσία της τεστοστερόνης. Η προσθήκη του εκχυλίσματος μανιταριών μείωσε το πλεονέκτημα που αποκομίστηκε από την προσθήκη της τεστοστερόνης.

Επιπλέον, το εκχύλισμα μανιταριών βρέθηκε να μην έχει επιπτώσεις στον πολλαπλασιασμό MCF- 10a, μιας γραμμής κυττάρων μη-καρκίνου. Αυτά τα συμπεράσματα προτείνουν ότι η ανασταλτική επίδραση του άσπρου εκχυλίσματος μανιταριών (button mushrooms) είναι μέσω μιας συγκεκριμένης δράσης αντι-αρωματάσης και δεν έχει κυτταροτοξική επίδραση.

Η ιστολογική εξέταση των όγκων σε nude ποντικούς που πήραν μέρος σε έρευνα για την in vivo δράση του εκχυλίσματος μανιταριών σε τρία ζώα

³⁸ Shiuan Chen, Sheryl Phung, Gene Hur, Sharon Kwok, Jingjing Ye, and Sei-Ryang Oh. Proceedings of the American Association for Cancer Research, vol. 46, Abs. 5186. Breast cancer prevention with phytochemicals in mushrooms.

συνολικά αποκάλυψε ότι τα επίπεδα απόπτωσης μεταξύ των όγκων από τον έλεγχο και του αποστάγματος ταϊσμένων με μανιτάρι ζώνων ήταν παρόμοια, επομένως βλέπουμε πάλι ότι ο όγκος που καταστέλλεται από την επίδραση του εκχυλίσματος μανιταριών δεν είναι μέσω μιας κυτταροτοξικής επίδρασης. Αυτά τα σημαντικά αποτελέσματα δείχνουν ότι αυτά τα φυτοχημικά στο μανιτάρι διατηρούν τη δραστηριότητά τους μετά από την κατάποση.

Οι προκαταρκτικές μελέτες από αυτή την έρευνα έχουν βρει περισσότερες από μία χημικές ουσίες στα μανιτάρια που μπορούν να εμποδίσουν την αρωματάση και μερικά από αυτά μπορούν να είναι λιπαρά όξινα παράγωγα. Η ακριβής φύση των ενεργών χημικών ουσιών δεν καθορίζεται ακόμα³⁹.

4.4. Θεραπευτικές ιδιότητες των μανιταριών κατά της χοληστερόλης, της κακής κυκλοφορίας αίματος και διαφόρων άλλων ασθενειών.

Επειδή τα λίπη εμφανίζονται στα μανιτάρια στα δευτερεύοντα ποσά, ειδικά έναντι της πρωτεΐνης και των υδατανθράκων, και το λιπαρό μέρος αποτελείται κυρίως από τα ακόρεστα λιπαρά οξέα όπως το λινελαϊκό οξύ, μπορούν να είναι τα τέλεια τρόφιμα για την απώλεια του βάρους και τη διατήρηση μιας υγιούς καρδιάς και ενός καρδιαγγειακού συστήματος. Στις προκαταρκτικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ιαπωνία, στους εργαστηριακούς αρουραίους με υψηλή πίεση αίματος και αυξημένη χοληστερόλη που τράφηκαν με μανιτάρια maitake παρουσιάστηκε μείωση της πίεσης αίματος και μείωση στην χοληστερόλη αίματος. Μελέτες με εργαστηριακούς αρουραίους πρότειναν ότι maitake μανιτάρια μπορεί να έχουν αντιδιαβητικές ιδιότητες.

Άλλες μελέτες από την Ιαπωνία δείχνουν LEM ως πιθανή θεραπεία για το HIV. Ένα απόσπασμα shiitake αποκαλούμενο eritadenine μελετάται επίσης για τη δυνατότητά του να μειώσει τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων με τη μείωση των λιπιδίων αίματος και των επιπέδων χοληστερόλης.⁴⁰

³⁹ Shiuan Chen, Sheryl Phung, Gene Hur, Sharon Kwok, Jingjing Ye, and Sei-Ryang Oh. Proceedings of the American Association for Cancer Research, vol. 46, Abs. 5186. Breast cancer prevention with phytochemicals in mushrooms.

⁴⁰ Mushrooms as Potential Disease Fighters, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- 1) Mycology News, vol.1 fd.8 C.T. LIN IN "Mushroom Biology and Mushroom Products". Eds.ST. Chang et al. The Chinese University Press 267 (1993)
- 2) Manzi P., Agguzi A., Pizzoferrato L. (2001). Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. Food Chemistry 73 . 321-325
- 3) Diez A.V., Alvarez A. (2001). Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from northwest Spain. Food Chemistry 75. 417-422
- 4) Mattila P., Vaananen P., Konko K., Aro H., Jalava T. (2002).Basic Composition and Amino Acid Contents of Mushrooms Cultivated in Finland. J. Agric. Food Chem 50. 6419-6422
- 5) Agrahar- Murugkar D., Subbulakshmi G. (2005). Nutritional value of edible wild mushrooms collected from the Khasi hills of Meghalaya. Food Chemistry 89. 599-603
- 6) Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, end Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms. J.Agrin Food Chem 49. 2343-2348
- 7) ΚΕΛΤΕΜΛΙΔΗΣ Θ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ.(1995). ΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ και οι θεραπευτικές τους χρήσεις .Εκδόσεις: Ψύχαλου.
- 8) Λαχουβάρης Ελευθέριος.(2001). Μανιτάρια τα παιχνίδια της φύσης. Oxygen (τευχ. Μάρτης 2001).
- 9) ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑΚΗΣ Λ. ΙΩΑΝΝΗΣ. (1990). ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ Βιολογία και καλλιέργεια των βρώσιμων μανιταριών. Εκδόσεις: Γαρταγάνη. Θεσσαλονίκη.
- 10) ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑΚΗΣ Λ. ΙΩΑΝΝΗΣ. (1989). Η καλλιέργεια των μανιταριών. Εκδόσεις: Γαρταγάνη.
- 11) ΣΤΕΦΑΝΑΚΗΣ Κ. Γεωπόνος Α.Π.Θ.(1995).ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ. Εκδόσεις: Α. Σταμούλης Αθήνα-Πειραιάς.
- 12) Bajaj, M., et al. (1997). Role of oyster mushroom (*Pleurotus florida*) as Hypocholesterolemic -antiatherogenic agent. J Exper Biol, 35(10), 1070-1075
- 13) Bobek, P., et al, (1991). Cholesterol lowering effect of the mushroom *Pleurotus ostreatus* in hereditary hypercholesterolemic rats. Ann Nutr Metab 35(4):191-195

- 14) Bobek, P., et al. (1998). Dose and time dependent hypocholesterolemic effect of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in rats. *Nutrition* 14(3):282-286
- 15) Gunde-Cimerman, N. (1999). Medicinal value of the genus *Pleurotus* (Fr.) P. Darst. (Agaricales s.l., Basidiomycetes). *Int J of Med Mushrooms*. Vol. 1(1):69-80
- 16) Guzman, G. (2000). Genus *Pleurotus* (Jacq.:Fr.) P. Kumm. (Agaricomycetidae): Diversity, Taxonomic Problems, and Cultural and Traditional Medicinal Uses. *Int J of Med Mushrooms*. Vol. 2(2) :95-123
- 17) Gunde-Cimerman, N., and Plemenitas, A. (2001). Hypocholesterolemic Activity of the Genus *Pleurotus* (Fr.) Karst. (Agaricales s.l., Basidiomycetes). *Perspectives of Medicinal Mushrooms in Healthcare and Nutrition in the 21st Century*. 12-14 Septemeber Kiev, Ukraine. Abstract in *International Journal of Medicinal Mushrooms* 3(2-3). Pg. 91.
- 18) Kurashige, S., et al. (1997). Effects *Lentinus edodes*, *Grifola frondosa* and *Pleurotus ostreatus* administration on cancer outbreak and activities of macrophages and lymphocytes in mice treated with a carcinogen, N-butyl N-butanolnitrosamine. *Immunopharmacol Immunotoxicol*, 19(2), 175-183
- 19) Noda-Shokkin. (1998). A preparation for kidney treatment possessing antiinflammatory activity, obtained from Basidomycetes, e.g. *Lentinus*, *Pleurotus*, *Flammulina*, and *Tricholoma*.
- 20) Chen, Shiu-an PhD. Department of Surgical Research, Beckman Research Institute of the City of Hope, Duarte, CA. (2002-04).Mushroom CouncilNutrition Research Update. *July – September 2005*
- 21) C. P. ROMAINE AND B. SCHLAGNHAUFER. Department of Plant Pathology, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802 Received 3 April 1992/Accepted 14 July 1992. Characteristics of a Hydrated, Alginate-Based Delivery System for Cultivation of the Button Mushroom.
- 22) Shiu-an Chen, Sheryl Phung, Gene Hur, Sharon Kwok, Jingjing Ye, and Sei-Ryang Oh. *Proceedings of the American Association for Cancer Research*, vol. 46, Abs. 5186. Breast cancer prevention with phytochemicals in mushrooms.

- 23) Shiuan Chen, Sheryl Phung, Gene Hur, Sharon Kwok, Jingjing Ye, and Sei-Ryang Oh. Proceedings of the American Association for Cancer Research, vol. 46, Abs. 5186. Breast cancer prevention with phytochemicals in mushrooms.
- 24) By A. M. Goldstein. Aug 03, '05 / 27. Mushrooms Used to Battle Leukemia. (Published: 10:56 August 03, 2005).
- 25) Jim Barlow, Life Sciences Editor. University of Illinois at Urbana-Champaign 217-333-5802. Chemical analysis of mushrooms shows their nutritional benefits. (14-FEB-2005).
- 26) From Wikipedia, the free encyclopedia. From Wikipedia, the free encyclopedia. (19 October 2005). *This article is about the living organism. For other uses of the word "mushroom.*
- 27) Essential Minerals, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.
- 28) B-Complex Vitamins, Mushrooms and your Health (2002). NUTRITION.
- 29) Mushrooms as Potential Disease Fighters, (2002). Mushrooms and your Health NUTRITION.
- 30) Penn State, Date 12/09/05 New Method Shows Mushrooms A Top Source For One Antioxidant.
- 31) Nutrition/agriculture news, (date: 15 Feb 2005). The nutritional benefits of mushrooms.
- 32) Jae-Sung Bae, Kwang-Ho Jang, (2005) Hyunee Yim, Seung-Chun Park, Hee-Kyung Jin. Inhibitory effects of polysaccharides isolated from *Phellinus gilvus* on benzo(a)pyrene-induced forestomach carcinogenesis in mice
- 33) Terhi A Outila, Pirjo H Mattila, Vieno I Piironen, and Christel JE Lamberg-Allardt, (1999) Bioavailability of vitamin D from wild edible mushrooms (*Cantharellus tubaeformis*) as measured with a human bioassay1–3.
- 34) R. Noble, P. J. Hobbs, A. Dobrovin-Pennington, T. H. Misselbrook, and A. Mead, (2001) Olfactory Response to Mushroom Composting Emissions as a Function of Chemical Concentration, Atmospheric Pollutants and Trace Gases.
- 35) U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2003. Popular Mushrooms in America, Mushroom Council.
- 36) Block Dietary Data Systems Berkeley, Mushrooms: More Than Just Another Fungus Final Report (February 24, 2003)

37) Nutrition Facts Panels and Select Nutrition Claims for Fresh White, Brown and Portabella Mushrooms. Compiled, 2002, Updated, May 2004. Nutrition Labeling Toolkit for Mushrooms.

38) Cheryl L. Dikeman, Laura L. Bauer, Elizabeth A. Flickinger, and George C. Fahey, Jr. (2003) Effects of stage of maturity and cooking on chemical composition of selected mushroom varieties with emphasis on carbohydrates, dietary fiber, chitin and vitamin D. Department of Animal Sciences and Division of Nutritional Sciences University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois.

39) Guy H. Johnson, (2002). Ph.D.Johnson Nutrition Solutions LLC, DRAFT #2 2/12/04 Carbohydrates and Mushoms – the Latest Scoop.

40) Marv Jo Feenev MS.RD. FADA, (2004) Consultant the Food and Health Care Industries. Information Needs of Nutrition and Dietetics Professionals.

41) Mary Ann Richardson² *National Center for Complementary and Alternative Medicine (NCCAM), National Institutes of Health, Bethesda, MD.* (2001). *American Institute for Cancer Research 11th Annual Research Conference on Diet, Nutrition and Cancer* Biopharmacologic and Herbal Therapies for Cancer: Research Update from NCCAM1.