



Α.Τ.Ε.Ι ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
«ΕΧΘΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ»



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

Α.Τ.Ε.Ι ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
«ΕΧΘΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ»



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα μανιτάρι και σήμερα συγκινεί παρά πολλούς για διαφορετικό λόγο τον καθένα. Δεν είναι λίγοι εκείνοι που σκέφτονται να καλλιεργήσουν μανιτάρια, σαν μια απασχόληση που θα τους φέρει πολλά χρήματα.

Τα μανιτάρια αποτελούν τροφή ιδιαίτερης διαιτητικής σημασίας αφού οι πρωτεΐνες τους (μεγάλη αναλογία σε γλουταμινικό και ασπαρτικό οξύ, προλίνη, αργινίνη) βρίσκονται μεταξύ των πρωτεϊνών των φυτών και των ζώων. Ακόμα, αποτελούνται κυρίως 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 συμπλόκου Β και C, ριβοφλαβίνη και βιταμίνη Κ.

Εκτιμάται ότι η παγκόσμια παραγωγή μανιταριών φτάνει τα 6 εκατομμύρια τόνους για 6 δις πληθυσμό, γεγονός που σημαίνει μια ετήσια κατανάλωση περίπου 1kg μανιτάρια ανά κεφαλή .

Τα ετησίως διαθέσιμα παγκόσμια υπολείμματα στην γεωργία (500 εκατομμύρια τόνοι) και δασοκομία (100 εκατομμύρια τόνοι) μπορούν εύκολα να παράγουν 360 εκατομμύρια τόνους φρέσκων μανιταριών. Αυτό θα μπορούσε να αποφέρει παγκοσμίως 60kg μανιτάρια ανά κεφαλή ετησίως περιέχοντας 4% πρωτεΐνη.

Είναι ευρέως γνωστό ότι το 30% του πληθυσμού παγκοσμίως υποφέρει από έλλειψη πρωτεϊνών.

Στην χώρα μας καλλιεργούνται μανιτάρια από το 1966 με έτος σταθμό το 1996 όπου δημιουργήθηκαν δύο πρότυπες μονάδες παραγωγής (Εύβοια, Καρδίτσα) και εκσυγχρονίστηκαν άλλες δύο (Αλεξανδρούπολη, Κόρινθος) με αποτέλεσμα την ουσιαστική αναβάθμιση του κλάδου και την δυναμική εισαγωγή του προϊόντος στην εγχώρια αγορά.. Σήμερα, η καλλιέργεια αυτή αποτελεί την πιο βιομηχανοποιημένη μορφή γεωργικής εκμετάλλευσης με ετήσια παραγωγή 2.500 τόνους που αδυνατεί όμως να καλύψει την ζήτηση, δημιουργώντας την ανάγκη νέων μονάδων και νέων τεχνικών καλλιέργειας προκειμένου το προϊόν να είναι ανταγωνιστικό και να ανταποκρίνεται στα σύγχρονα πρότυπα ποιότητας.

Όμως η καλλιέργεια των μανιταριών είναι μια απαιτητική καλλιέργεια σε φροντίδες. Μια από τις κύριες φροντίδες που θα πρέπει να απασχολήσει ένα συστηματικό καλλιεργητή είναι η αντιμετώπιση των εχθρών και ασθενειών και μάλιστα

προγραμματισμένα. Όπως και άλλοι οργανισμοί φυτικοί ή ζωικοί έτσι και τα μανιτάρια υποφέρουν από εχθρούς και ασθένειες. Οι εχθροί που είναι τα διάφορα είδη εντόμων και οι ασθένειες που προέρχονται από τα βακτήρια, μύκητες και ιούς προκαλούν ανεπανόρθωτες ζημιές στην παραγωγή των μανιταριών και με αυτό τον τρόπο μειώνουν σημαντικά την ποιότητα του προϊόντος. Τα προαναφερόμενα παραπάνω δεδομένα παρότρυναν την επιλογή για την πτυχιακή μου εργασία με θέμα «Εχθροί και ασθένειες των μανιταριών».

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αναφερόμαστε στην ταξινομική κατάταξη και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των μανιταριών καθώς και την θρέψη αυτών.

Το δεύτερο κεφάλαιο μας περιγράφει την ιστορία των μανιταριών καθώς και τρόπους καλλιέργειας τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα βρούμε καλλιεργούμενα είδη μανιταριών και διάφορα χαρακτηριστικά τους όπως εμβολιασμός, επώαση, παραγωγή κτλ.

Τέλος η αναλυτική περιγραφή των παρασιτικών παραγόντων που προκαλούν διάφορες βλάβες και ασθένειες στα καλλιεργήσιμα μανιτάρια γίνεται στο τέταρτο κεφάλαιο. Επίσης αναφέρονται οι τρόποι αποφυγής και αντιμετώπισης των βλαβερών οργανισμών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη ενός αριθμού ανθρώπων στους οποίους θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου. Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω του γονείς μου για την υπομονή τους, τον άντρα μου για την συμπαράσταση του κι τον μέμπη μου που ήταν ήρεμος κι μπόρεσα να πραγματοποιήσω αυτή την εργασία. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την κυρία Παπαδοπούλου που με βοήθησε με της πολύτιμες σημειώσεις της.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1.** Μανιτάρια (σελ. 14)
- Εικόνα 2.** Οι αποικίες του Βασιδιομύκητα *Armillaria mellea* σε θρεπτικό υπόστρωμα PDA (σελ. 18)
- Εικόνα 3.** Αναπαράσταση των δικαρυωτικών υφών Βασιδιομυκήτων και η δομή των διαφραγμάτων ή σελτών των Βασιδιομυκήτων (σελ. 19)
- Εικόνα 4.** Ηλεκτρονιογραφία σαρώσεων των ανώριμων και ώριμων βασιδίων και βασιδιοσπορίων προσαρμοσμένων πάνω στα στηρίγματα (σελ. 20)
- Εικόνα 5.** Τα βασιδιοκάρπια των Βασιδιομυκήτων και Μικροσκοπική παρατήρηση των ελασμάτων της καρποφορίας (σελ. 21)
- Εικόνα 6.** Δομή του μανιταριού (σελ. 21)
- Εικόνα 7.** *Agaricus bisporus* (Λευκό Μανιτάρι Οφθαλμών) (σελ. 35)
- Εικόνα 8.** *Agaricus bisporus* (Λευκό μανιτάρι) (σελ. 37)
- Εικόνα 9.** *Agaricus bisporus var. hortensis* (*Champignon de Paris*) (σελ. 39)
- Εικόνα 10.** *Pleurotus ostreatus var. columbinus* (Μπλε Στρείδι) (σελ. 41)
- Εικόνα 11.** *Pleurotus cornucopiae* (Κίτρινο Στρείδι) (σελ. 43)
- Εικόνα 12.** *Pleurotus eryngii* (Στρείδι Βασιλιάδων) (σελ. 44)
- Εικόνα 13.** *Pleurotus pulmonarius* (Θερινό Στρείδι) (σελ. 46)
- Εικόνα 14.** *Salmoneo-stramineus Pleurotus* (Ρόδινο Στρείδι) (σελ.48)
- Εικόνα 15.** *Lentinula edodes* (*Shiitake*) (σελ. 50)
- Εικόνα 16.** *Lentinula edodes* (*Shiitake*) (σελ. 52)
- Εικόνα 17.** *Volvariella volvacea* (Άχυρο ορυζώνα) (σελ. 54)
- Εικόνα 18.** Ακμαίο του *Sciarids*, FAQ's on insect-pests (σελ. 56)
- Εικόνα 19.** Το ακμαίο *Fungus gnats* (*Sciarids*) (σελ. 57)
- Εικόνα 20.** *Phorids* (σελ. 58)
- Εικόνα 21.** Αποικία ακάρεων (σελ. 59)
- Εικόνα 22.** Τσιμπούρια (ακάρεα) που προσβάλλουν τα μανιτάρια : *Pygmephorus sellnicki* (mite) (σελ. 61)
- Εικόνα 23.** Τσιμπούρια (ακάρεα) που προσβάλλουν τα μανιτάρια : *Tyroglyphus longior* (mite) (σελ. 61)
- Εικόνα 24.** Συμπτώματα προσβολής του μανιταριού από το μύκητα *Mycogone pernicioso* και το μυκήλιο του μύκητα σε τρυβλίοPetri με θρεπτικό υπόστρωμα PDA (σελ. 63)
- Εικόνα 25.** Τα αγενή σπόρια (κονίδια αριστερά) και τα χλαμυδοσπόρια του μύκητα (*Mycogone pernicioso*) (σελ. 63)
- Εικόνα 26.** *Scopulariopsis fimicola* (σελ. 64)

Εικόνα 27. Τα κονίδια του παθογόνου μύκητα (σελ. 64)

Εικόνα 28. *Dactylium dendroides* (σελ. 65)

Εικόνα 29. Προσβολή του στέλεχος του μανιταριού από το μύκητα του *Fusarium oxysporum* (σελ. 65)

Εικόνα 30. Προσβολή των μανιταριών από το μύκητα του γένους *Botrytis* sp. (σελ. 66)

Εικόνα 31. Dry Bubble Verticillium (σελ. 66)

Εικόνα 32. *Corpinus* (σελ. 68)

Εικόνα 33. Νηματώδεις που προσβάλλουν τα μανιτάρια : *Eelworms* (nematodes) (σελ.69)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ	14
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ Η ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ.....	14
1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	17
1.3 ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	24
2.1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.....	24
2.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.....	26
2.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.....	27
2.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	35
3.1 AGARICUS BISPORUS	35
1. <i>Agaricus bisporus</i> (Λευκό Μανιτάρι Οφθαλμών)	35
2. <i>Agaricus bisporus</i> (Λευκό μανιτάρι).....	37
3. <i>Agaricus bisporus var. hortensis</i> (Champignon de Paris).....	39
3.2 PLEUROTUS.....	41

1. <i>Pleurotus ostreatus</i> var. <i>columbinus</i> (Μπλε Στρείδι).....	41
2. <i>Pleurotus cornucopiae</i> (Κίτρινο Στρείδι).....	43
3. <i>Pleurotus eryngii</i> (Στρείδι Βασιλιάδων)	44
4. <i>Pleurotus pulmonarius</i> (Θερινό Στρείδι)	46
5. <i>Salmonio-stramineus Pleurotus</i> (Ρόδινο Στρείδι).....	48
3.3 LENTINULA EDODES.....	50
1. <i>Lentinula edodes</i> (Shiitake)	50
2. <i>Lentinula edodes</i> (Shiitake)	52
3.4 VOLVARIELLA VOLVACEA.....	54
<i>Volvariella volvacea</i> (Άχυρο ορυζώνα)	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.....	56
4. 1. ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ	56
4.2 ΑΚΑΡΕΑ – ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	58
4.3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.....	61
4.3.1. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.....	61
4.3.2 Βακτηριακές προσβολές των μανιταριών.....	68
4.3.3 Προσβολές των μανιταριών από ιούς.....	69
4.4. ΟΙ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΑΠΟ ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ	69
4.5 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.....	71
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	74

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με βάση τα διαθέσιμα παλαιοντολογικά ευρήματα, η εμφάνισή των μυκήτων στη Γη προσδιορίζεται πριν 400 εκ. χρόνια.

Για πολύ καιρό θεωρούνταν φυτά, τους λείπει όμως η χλωροφύλλη με την οποία τα φυτά παράγουν μόνα τους τις θρεπτικές ουσίες. Αντιθέτως, οι μύκητες τρέφονται με έτοιμα θρεπτικά συστατικά (ετερότροφοι οργανισμοί) χρησιμοποιώντας ένα πυκνό ιστό (μυκήλιο) που διακλαδίζεται κάτω από κορμούς, φύλλα, μέσα στο έδαφος και αποτελεί το κυρίως σώμα του οργανισμού.

Τα μανιτάρια είναι ευμεγέθεις, καρποφόρες δομές που σχηματίζουν οι Βασιδιομύκητες κατά την εγγενή αναπαραγωγή των μυκήτων αυτών και φέρουν τα εγγενή σπόρια τους τα λεγόμενα βασιδιοσπόρια. Η φυσιολογία τους μοιάζει με αυτή των ζώων αφού αντίθετα με τα φυτά δεν έχουν χλωροπλάστες δηλαδή δεν φωτοσυνθέτουν. Διαθέτουν συμπαγή κυτταρικά τοιχώματα και στερούνται κίνησης. Το σώμα ή θαλλός των μυκήτων αποτελείται από λεπτά σωληνοειδή νημάτια που ονομάζονται υφές και αυξάνονται – επιμηκύνονται επάκρια. Οι υφές διακλαδίζονται προς όλες τις κατευθύνσεις, συνήθως κατά την έννοια της ακτίνας και δημιουργούν το βλαστικό σώμα ή μυκήλιο. Όμως υπάρχουν και μύκητες που δεν σχηματίζουν μυκήλιο, όπως οι ζύμες που απαντώνται ως μονοκυτταρικοί οργανισμοί και αναπαράγονται με εκβλάστηση ή διαίρεση. Κάθε υφή αποτελείται συνήθως από διαφανή κυτταρικά τοιχώματα και πρωτόπλασμα. Οι μάζες υφών, οι οποίες διατάσσονται με συγκεκριμένο τρόπο ώστε να σχηματίσουν διαφοροποιημένες και συμπαγείς ειδικές κατασκευές, ονομάζονται ψευδοιστοί.

Η αναπαραγωγή στους μύκητες, σημαίνει τη δημιουργία νέων ατόμων που διαθέτουν τα τυπικά χαρακτηριστικά του είδους. Υπάρχουν δύο γενικευμένοι τύποι αναπαραγωγής: η εγγενής που είναι πολύπλοκη, χαρακτηρίζεται από την συγχώνευση της γενετικής ουσίας δύο πυρήνων διαφορετικού φύλου κι συμπληρώνεται μία φορά το χρόνο και η αγενής που ονομάζεται και σωματική ή βλαστική δεν προϋποθέτει σύζευξη πυρήνων ή γαμετών, συμβαίνει πολλές φορές κατά τη διάρκεια του έτους στο βιολογικό κύκλο και εξασφαλίζει τεράστιο αριθμό ατόμων (σπορίων).

Οι μύκητες αποτελούν διακριτή κατηγορία οργανισμών και υπάγονται ταξινομικά σε ξεχωριστό βασίλειο (Regnum Fungi). Θεωρούνται ως η δεύτερη πολυπληθέστερη, μετά τα έντομα, ομάδα οργανισμών στη βιόσφαιρα. Ο αριθμός των καταγεγραμμένων

ειδών μυκήτων σε όλο τον κόσμο ανέρχεται σε 75.000, ενώ συντηρητικοί υπολογισμοί εκτιμούν πως το συνολικό μέγεθος των υπαρχόντων ειδών υπερβαίνει το 1,5 εκ. Τα γνωστά είδη μυκήτων λοιπόν, αποτελούν μόλις το 5% του ολικού αριθμού και η συντριπτική πλειοψηφία αυτών παραμένει άγνωστη στον άνθρωπο, παρόλο που η σημασία τους για τη φύση και τον άνθρωπο είναι τεράστια. Από τα 75.000 είδη μυκήτων τα 10.000 κατατάσσονται στους μακρομύκητες (μύκητες με χαρακτηριστικές μακροσκοπικά ορατές σαρκώδεις καρποφορίες – μανιτάρια) και από αυτά τα 2.000 είναι αξιολογικά εδώδιμα μανιτάρια, αλλά μόνο 20 περίπου καλλιεργούνται σε εμπορική κλίμακα για ανθρώπινη κατανάλωση. Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 2.500 είδη μυκήτων από τα οποία τα 900 είναι μανιτάρια. Ωστόσο ο αριθμός αυτός θεωρείται μικρός αφενός γιατί η ανίχνευση και καταγραφή τους συνεχίζεται και αφετέρου επειδή η υψηλή ποικιλομορφία των οικολογικών συνθηκών σε συνδυασμό με την πλούσια χλωρίδα, δημιουργούν πολλούς διαφορετικούς βιότοπους για την ανάπτυξή τους.

Η σημασία των μυκήτων στη φύση αλλά και στις ανθρώπινες δραστηριότητες είναι τεράστια, καθώς, η λειτουργία τους 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. Εξίσου σημαντική είναι και η συμμετοχή τους στην αποσύνθεση των νεκρών φυτικών ή ζωικών οργανισμών. Με αυτό τον τρόπο συμπληρώνουν δηλαδή τον οικολογικό κύκλο της φύσης ανακυκλώνοντας όλα τα άχρηστα υλικά της (πεσμένα φύλλα, κορμοί, περιττώματα ζώων κ.α.).

1. Είναι πρωταρχικός ο ρόλος των μυκήτων στη λειτουργία του οικοσυστήματος και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, καθώς το 75-80% των αγγειοσπέρμων φυτών αναπτύσσουν συνεργατικές σχέσεις με μυκάρριζες. Οι συνεργατικές – συμβιωτικές σχέσεις και οι βιολογικές αλληλεπιδράσεις που είχε αναπτύξει από το μακρινό παρελθόν μέχρι σήμερα με μύκητες, και ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών οργανισμών έχουν μεγάλη σημασία για την εξέλιξη και τη φυσική επιλογή του. 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.

2. Πολλοί μύκητες ζουν παρασιτικά ελέγχοντας με φυσικό τρόπο το πληθυσμό άλλων οργανισμών, αποτελούν πηγή τροφής για πλήθος εντόμων, νηματωδών μικρών θηλαστικών, κλπ.

3. Μεγάλος αριθμός τους, μέσω της σαπροτροφικής αύξησης, αποσυνθέτουν και ανακυκλώνουν τη νεκρή οργανική ύλη και συμμετέχουν καθοριστικά στο κύκλο του άνθρακα στη φύση και τη δέσμευση του αζώτου.

4. Πολλοί παράγουν αέρια χλωρομεθυλιωμένα παράγωγα και άλλες ενώσεις που επιδρούν στη σύσταση της ατμόσφαιρας, ή αποδημούν ορυκτά υλικά δεσμεύοντας διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα κλπ.

5. Χρησιμοποιούνται εμπορικά για την παραγωγή ενζύμων, αμινοξέων, αντιβιοτικών, φαρμακευτικών, ποτών και αλκοόλης, τροφίμων, βιταμινών, οργανικών οξέων, δευτερογενών μεταβολιτών, συντηρητικών, εντομοκτόνων, καυσίμων, στη βιοαποδόμηση υπολειμμάτων και παραπροϊόντων της γεωργίας και βιομηχανίας, σε εφαρμογές της γενετικής μηχανικής με χρήσεις στον ιατρικό τομέα ή στη γεωργική παραγωγή κλπ.

Γενικά, με βάση τις τροφικές τους απαιτήσεις και τις οικολογικές τους προσαρμογές, οι μύκητες διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Σαπροφυτικούς, οι οποίοι αναπτύσσονται πάνω σε νεκρή οργανική ύλη και αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες της αποσύνθεσης της ύλης στη φύς.

2. Βιότροφους ή παρασιτικούς, οι οποίοι αναπτύσσονται σε βάρος άλλων οργανισμών (χαρακτηρίζονται ως ξενιστές) προκαλώντας τη σταδιακή εξασθένηση ή και το θάνατό τους, και

3. Συμβιωτικούς, οι οποίοι αναπτύσσουν σχέσεις αμοιβαίας ωφέλειας με άλλους οργανισμούς ζώντας ή ανεξάρτητα, είτε σχηματίζοντας ένα νέο οργανισμό.

Τα καλλιεργήσιμα μανιτάρια έχουν αρκετά μεγάλο ποσοστό εχθρών που είναι τα παρασιτικά έντομα, όπως οι μύγες. Επίσης στους εχθρούς των μανιταριών ανήκουν και μερικά είδη ακάρεων. Για την παραγωγή των μανιταριών αποτελούν τους κινδύνους και οι μικροοργανισμοί συγκεκριμένα τα ορισμένα είδη βακτηρίων και μυκήτων. Παρόλο που και τα ίδια μανιτάρια είναι ένας μύκητας, μπορεί με τη σειρά τους να επηρεάζονται από μια σειρά από παθογόνους μύκητες οι οποίοι δημιουργούν συχνά λευκό με ροζ, καφέ ή σκούρο πράσινη χνουδωτή μούχλα. Οι προσβολές αυτές συνήθως καταστρέφουν το εξωτερικό ή το εσωτερικό του μανιταριού. Σχετικά πρόσφατα είχε παρουσιαστεί μια τέτοια επιδημία πράσινης μούχλας που προκάλεσε ο μύκητας του γένους *Trichoderma*. Η παραγωγή των μανιταριών τότε είχε επηρεαστεί σημαντικά στην Πενσυλβανία και

από το 1994 μέχρι το 1996, οι ζημιές των καλλιεργειών κυμαίνονταν από 30 έως 100%. Τις απώλειες στα μανιτάρια προκαλούν και οι νηματώδης.

Η πρόληψη είναι ο καλύτερος τρόπος για τον έλεγχο των εχθρών και ασθενειών των μανιταριών. Χρησιμοποιήστε καθαρά εργαλεία και εξοπλισμό, καθαρό λίπασμα, και καθαρό, αμόλυντο σπορίων από μια αξιόπιστη πηγή. Εάν οποιαδήποτε ένδειξη εχθρού ή ασθένεια φαίνεται, θα πρέπει να ελεγχθεί άμεσα, καθώς πολύ συχνά, οι συνθήκες που είναι ιδανικές για την ανάπτυξη μανιταριών είναι οι ίδιες συνθήκες που είναι ιδανικές για την ταχεία εξάπλωση του προβλήματος επιβλαβών οργανισμών ή ασθενειών. Είναι δύσκολο να βρεθεί κάποιο ασφαλές σπρέι ενάντια σε ασθένειες ή εχθρούς για χρήση σε μανιτάρια, όταν είναι κοντά στην συγκομιδή. Μία δυνατότητα θα ήταν φυτικό σπρέι (δηλαδή: Ψεκάσμοι γίνονται από βότανα). Αυτά είναι σχετικά ασφαλή και μπορείτε να ψεκάσετε και να τρώνε το μανιτάρι αμέσως. Αν και πολλά φυτικά σπρέι είναι ήπια στην επίδρασή τους στα παράσιτα ή στις ασθένειες, και μπορεί να είναι σε αρκετά καλή κατάσταση στο σπίτι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ



Εικόνα 1. Μανιτάρια

(http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Amanita_muscaria_3_vliegenzwammen_op_tij.jpg)

1.1 Γενικά στοιχεία και η ταξινομική κατάταξη

Από αρχαιοτάτων χρόνων τα μανιτάρια προσέλκυσαν το ενδιαφέρον του ανθρώπου, όχι μόνο λόγω της ποικιλίας των χρωμάτων, των μορφών και του μυστηριώδους τρόπου εμφανίσεώς τους αλλά και των οργανοληπτικών και φαρμακευτικών ιδιοτήτων τους που εκτιμώνται ιδιαίτερα στην Αρχαία Ινδία, στην Αίγυπτο και αργότερα στην Ελλάδα και στη Ρώμη.

Κατά την Ελληνική μυθολογία ο Περσέας, δέσμιος θεϊκού χρησμού, χωρίς να το ξέρει σκότωσε τον παππού του Ακρίσιο, τον οποίο θα διαδεχόταν στο θρόνο του Άργους. Όταν ο Περσέας επέστρεψε στο Άργος, αισχυνόμενος για την πράξη του έπεισε τον γιό του Πρωτέα Μεγαπένθη να ανταλλάξουν βασιλεία. Έτσι λοιπόν ανέλαβε το βασίλειο του Πρωτέα και άρχισε να αναζητεί την θέση που θα ίδρυε την νέα του πόλη. Κατά την περιπλάνησή του κάποια στιγμή δίψασε. Εκείνη την ώρα είδε μπροστά του κάποιο μανιτάρι. Έσκυψε λοιπόν, το έκοψε και τότε ανέβλυσε νερό που τον ξεδίψασε και τον ευχαρίστησε ιδιαίτερα. Το γεγονός αυτό το θεώρησε θεϊκό μήνυμα. Αποφάσισε λοιπόν να ιδρύσει εκεί την πόλη του και να την ονομάσει Μυκήνες (μύκης = μανιτάρι). Κατά μια άλλη εκδοχή, στο σημείο εκείνο κόπηκε και έπεσε στο έδαφος το στρογγυλό άκρο της θήκης του ξίφους του, γεγονός που ερμηνεύθηκε ως θεϊκό σημάδι. Έτσι, κατά τον

μύθο, ένας από τους σημαντικότερους πολιτισμούς που γνώρισε η ανθρωπότητα, ο Μυκηναϊκός πολιτισμός, οφείλει το όνομά του σε ένα μανιτάρι.

Η συστηματική μελέτη των μυκήτων και η ανάπτυξη της Μυκητολογίας ξεκίνησε μόλις πριν 270 περίπου χρόνια. Όμως, οι ιδιότυποι αυτοί οργανισμοί με τις εκλεκτές γευστικές τους ιδιαιτερότητες, αλλά και τις δηλητηριώδεις και παράξενες ψυχότροπες ιδιότητές τους, προκαλούσαν δέος αλλά και έθελγαν τον άνθρωπο ανέκαθεν. (Ζερβάκης, 1998).

Οι μύκητες αρχικά υπάγονταν στο βασίλειο των Φυτών. Τα μανιτάρια ανήκουν στους μύκητες, που βοτανικά ταξινομούνται στα κρυπτόγαμα θαλλόφυτα. Διαφέρουν τόσο πολύ από τα βακτήρια, τα φύκι και τα φυτά, ώστε θεωρούνται σαν ξεχωριστό βασίλειο. Αναδείχθηκαν ως ξεχωριστό βασίλειο το 1969 από τον Whittaker. Υπάρχουν πάνω από 100.000 διαφορετικοί μύκητες που έχουν καταγραφεί και πιθανόν πολύ περισσότεροι που είναι ακόμη άγνωστοι. Από αυτούς, οι περισσότεροι είναι τόσο μικροί που διακρίνονται μόνο με το μικροσκόπιο και ονομάζονται μικρομύκητες. Μόνο οι 10.000 περίπου είναι τόσο μεγάλοι ώστε να φαίνονται με γυμνό μάτι και ονομάζονται μακρομύκητες ή μανιτάρια.

Σήμερα οι μύκητες, σύμφωνα με τη ταξινόμηση, από το Διεθνή Κώδικα Βοτανικής Ονοματολογίας του 1983 οι μύκητες κατατάσσονται σε χωριστό από τα φυτά βασίλειο, το βασίλειο των Μυκήτων (*Regnum Fungi*). Η κατηγορία των μυκήτων που περιλαμβάνει και τα γνωστά μανιτάρια η Basidiomycotina αποτελεί μια μεγάλη και ετερογενή ταξινομική. Με το παλιότερο σύστημα ταξινόμησης των μυκήτων οι Βασιδιομύκητες αναφέρονται ως κλάση *Basidiomycetes* η οποία χωριζόταν σε τρεις υποκλάσεις *Holobasidiomycetidae*, *Phragmobasidiomycetidae* και *Teliomycetidae*. Οι Βασιδιομύκητες που ανήκουν στις πρώτες υποκλάσεις παράγουν βασιδιοκάρπια ή όταν δεν παράγουν βασιδιοκάρπια το υμένιο είναι εκτεθειμένο και όχι κλειστό. (Χριστιάς, 1999). Τώρα, σύμφωνα με την ταξινόμηση του Hawksworth et al (1983) οι Βασιδιομύκητες αναφέρονται ως υποδιαίρεση *Basidiomycotina* και ανάλογα με την παρουσία ή απουσία των βασιδιοκαρπίων διαιρούνται σε τέσσερις κλάσεις: 1) *Hymenomycetes*, 2) *Casteromycetes*, 3) *Urediniomycetes*, 4) *Ustilagnomycetes*. Οι δύο πρώτες σχηματίζουν βασιδιοκάρπια, ενώ οι δύο τελευταίες δε σχηματίζουν βασιδιοκάρπια. (Ηλιόπουλος, 2004).

Η νεότερη ταξινόμηση των μυκήτων παρουσιάζει τους Βασιδιομύκητες ως φύλο *Basidiomycota* (Ζερβάκης, 1998) και σύμφωνα με την πιο πρόσφατη έρευνα

μορφολογικών χαρακτηριστικών και ανάλυσης της αλληλουχίας του DNA οι Βασιδιομύκητες (ως φύλο Basidiomycota) διαχωρίζονται σε τρεις μεγάλες ταξινομικές ομάδες *Hymenomycetes*, *Ustilaginomycetes*, *Urediniomycetes*.

Οι Υμενομύκητες (*Hymenomycetes*) όπου ανήκουν όλα τα εδώδιμα είδη μανιταριών διακρίνονται στις εξής τάξεις: *Agaricales*, *Gasteromycetes*, *Aphylophorales*, *Auriculariales*, *Dacrymycetales*, *Ceratobasidiales*, *Tulasnellales*, *Tremellales*. Τα βασιδιοκάρπια τους έχουν διάφορα σχήματα, μέγεθος και χρώμα, άλλοτε μοιάζουν με κρούστα, άλλοτε με “μαξιλαράκι”, άλλοτε με κοραλλοειδείς προεξοχές και άλλοτε με κερατοειδείς προεξοχές. Πολλά είδη έχουν γλοιώδη ή ζελατινώδη, σπανίως ξηρά βασιδιοκάρπια, τα οποία αφυδατώνονται εάν δεν υπάρχει υγρασία στο περιβάλλον. Με ύγραση τα βασιδιοκάρπια αυτά επανέρχονται στη φυσική τους κατάσταση. Τα βασιδιοκάρπια των *Aphylophorales* που έχουν μεγάλη ποικιλία σχημάτων, έχουν συνήθως σκληρή υφή ή δερμάτινη υφή και αναπτύσσονται πάνω σε επιφάνειες υποστρωμάτων. Τέλος, τα είδη των τάξεων *Agaricales* και *Gasteromycetes* έχουν ετήσια βασιδιοκάρπια, τα γνωστά μανιτάρια, τα οποία αποτελούνται από τον πύλο (με ελάσματα) και τον στύπο (βάση του μανιταριού). Τα ελάσματα δημιουργούνται από πλήθος βασιδίων ((Χριστιάς, 1999).

Μεταξύ των Υμενομύκητων (*Hymenomycetes*) υπάρχουν σαπρόφυτα που ζουν στους νεκρούς κορμούς και παράσιτα του ξύλου που προκαλούν σήψη. Τα φυτά μολύνονται από τα βασιδιοσπόρια, τα οποία βλαστάνοντας δίνουν μυκήλιο, που διεισδύει στους ιστούς του φυτού. Πάνω στην επιφάνεια του φυτού σχηματίζονται ετήσια ή πολυετή βασιδιοκάρπια, στην κάτω επιφάνεια των οποίων βρίσκεται το υμένιο. Πολλά είδη που ζουν στα δάση είναι εδώδιμα, ενώ άλλα έχουν συμβιωτικές σχέσεις με τα φυτά (μυκητόρριζα). Ορισμένα μόνο είδη προκαλούν σηψιρριζία σε πολλά δέντρα όπως ο *Armillaria mellea*, *Polyporus fulvus* (κωνοφόρα δέντρα), *Fomitopsis annosa* και *Fomes fomentarium* (φυλλοφόρα δέντρα).

Τα φυτοπαθογόνα είδη είναι από το γένος *Stereum* όπως ο *S. purpureum* που προκαλεί την μολύβδωση των μηλοειδών, κατά την οποία τα φύλλα του φυτού αποκτούν μολυβένιο χρώμα. Ο μύκητας σχηματίζει βασιδιοκάρπια σε μορφή «γείσου» κολλημένα από τα πλάγια στους νεκρούς κορμούς. Άλλος μύκητας του γένους *Stereum*, ο *S. birsutum* μαζί με τον *Pbomes igniarius*, προκαλούν την ασθένεια ίσκα του αμπελιού. (Whittaker, R H 1969)

1.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Από άποψη έμβιων όντων οι μύκητες παρουσιάζουν πολλές ιδιομορφίες και τα γενικά χαρακτηριστικά των μικροοργανισμών αυτών είναι τα εξής:

- ❖ Έχουν **κυτταρική δομή**.
- ❖ Αποτελούνται μόνο από **ένα κύτταρο**.

❖ Ανήκουν στους **ευκαρυωτικούς οργανισμούς**, επειδή έχουν ευδιάκριτο πυρήνα. Περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη με πολλούς πυρηνικούς πόρους. Το κύτταρο έχει 1-2 πυρήνες (σπάνια περισσότερους) με ένα συνήθως πυρηνίσκο και χρωμοσώματα, τα οποία έχουν συχνά μόνο μία σειρά (μονοπλοειδή) και είναι λίγα και πολύ κοντά.

❖ Είναι **ετερότροφοι μικροοργανισμοί**, εφόσον στερούνται τις χλωροφύλλες δεν σχηματίζουν άμυλο και, όπως τα ζωικά όντα, αποθησαυρίζουν το γλυκογόνο. Αλλά όπως και τα φυτικά κύτταρα έχουν χυμοτόπια. Οπτικά διαφανείς υδαρείς χώροι. Εμφανίζονται σε ώριμα κύτταρα του μύκητα, συνεχώς μεγαλώνουν σε όγκο πιέζοντας το κυτταρόπλασμα προς τα τοιχώματα και προς το άκρο της υφής που αυξάνει.

❖ Το κυτταρικό τοίχωμα τους αποτελείται από πολυσακχαρίτες διαφορετικούς για κάθε κατηγορία μυκήτων. Τέτοιοι είναι η χιτίνη (το κύριο συστατικό πολλών μυκήτων), β-γλυκάνες, γλυκογόνο, γαλακτοζαμίνη, πολυμερή λακτόζης και κυτταρίνη (συναντάται μόνο στους ωομύκητες). Εκτός από τους πολυσακχαρίτες στο κυτταρικό τοίχωμα υπάρχουν πρωτεΐνες και λιπίδια. Η πρωτοπλασματική μεμβράνη περιβάλλει το πρωτόπλασμα και έχει λιποπρωτεϊνική σύσταση. Στα νεαρά κύτταρα το κυτταρόπλασμα είναι πυκνότερο και κοκκώδες, περιέχει οργανίδια, διάφορα λιπίδια, κρύσταλλα οξαλικού ασβεστίου και πρωτεΐνες.

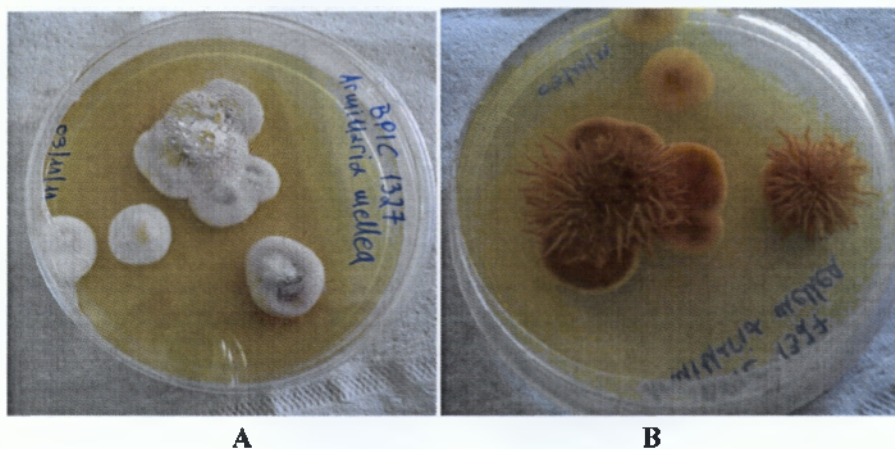
❖ Οι μεμβρανώδεις σχηματισμοί των μυκήτων (η κυττοπλασματική, η πυρηνική, η μεμβράνη των μιτοχονδρίων, το ενδοπλασματικό δίκτυο) χαρακτηρίζονται από την παρουσία μια ουσίας της **εργοστερόλης**.

❖ Το κύτταρο του μύκητα περιέχει μιτοχόνδρια. Υπάρχουν ένα ή περισσότερα, έχουν διάμετρο 0,5-0,8 μm, είναι κυλινδρικά, καλύπτονται από διπλή μεμβράνη, περικλείουν ριβοσώματα και ένα κυκλικό DNA. Επίσης ριβοσώματα τα οποία συμβάλλουν στην πρωτεϊνοσύνθεση, έχουν μέγεθος περίπου 20-80 nm, αποτελούνται από πρωτεΐνη και RNA, υπάρχουν ελεύθερα στο κυτόπλασμα ή είναι προσκολλημένα στο ενδοπλασματικό δίκτυο. Επίσης υπάρχουν στους πυρήνες, στα μιτοχόνδρια. Άλλα

οργανίδια που συναντάμε είναι τα μικροσώματα, λομάσωμα, πολυκυστιδικό σωματίο, ενδοπλασματικό δίκτυο, συσκευή Golgi (δικτυόσωμα).

❖ Το μη διαφοροποιημένο σώμα του μύκητα ο θαλλός αποτελείται από λεπτά, διακλαδιζόμενα νημάτια ή υφές. Το σύνολο των υφών αυτών ονομάζεται μυκήλιο. **(Εικόνα 2)** Το κύτταρο των νηματοειδών μυκήτων περιβάλετε με κυτταρικό τοίχωμα και έχει σταθερό νηματοειδές σχήμα. Τα είδη τα οποία ανήκουν στους ανώτερους μύκητες όλο το μυκήλιο τους χωρίζεται με εγκάρσια διαφράγματα ή σέπτα.

❖ Το κυτταρόπλασμα γεμίζει όλες τις υφές και τις διακλαδώσεις και οι πυρήνες βρίσκονται διάσπαρτα σε όλο το κυτταρόπλασμα. Οι λεγόμενη ανώτεροι μύκητες (Ασκομύκητες, Βασιδιομύκητες, Αδηλομύκητες), έχουν μυκήλιο «πολυκύτταρο» **(Εικόνα 3)**, χωρισμένο με εγκάρσια διαφράγματα (σέπτα) σε πολλά τμήματα, που το καθένα περιέχει 1 – 2 πυρήνες, ή σπάνια περισσότερα. Τα σέπτα επιτρέπουν την επικοινωνία του κυτταροπλάσματος των γειτονικών τμημάτων, διότι στο κέντρο τους έχουν ένα άνοιγμα.



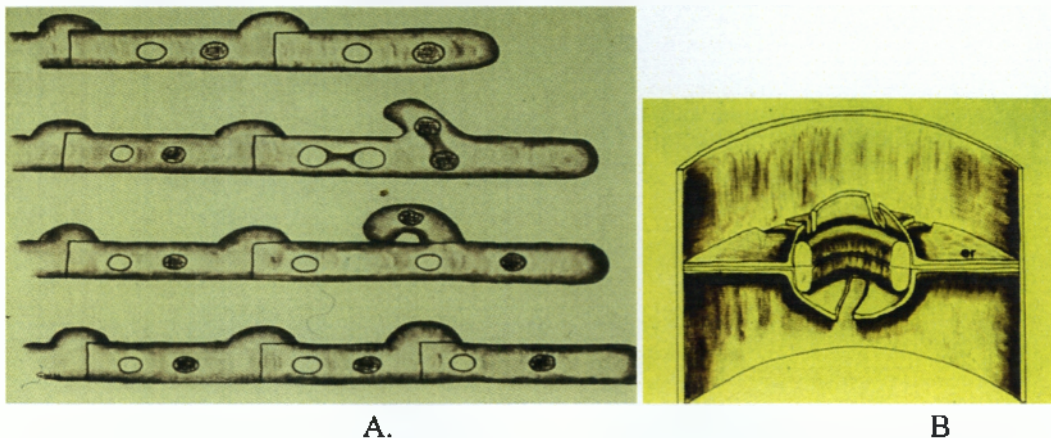
Εικόνα 2. Οι αποικίες του Βασιδιομύκητα *Armillaria mellea* σε θρεπτικό υπόστρωμα PDA. Α) το λευκό βαμβακώδες μυκήλιο του μύκητα, Β) τα ριζόμορφα του μύκητα στην κάτω επιφάνεια του τρυβλίου. (προσωπικό αρχείο Μ. Παπαδοπούλου)

❖ Στους μύκητες διακρίνονται και τα δύο είδη αναπαραγωγής, η εγγενής και η αγενής. Κατά την αγενή και εγγενή αναπαραγωγή σχηματίζονται τα λεγόμενα σπόρια. Τα σπόρια αυτά διαφέρουν σημαντικά από τα σπέρματα των φυτών με το ότι είναι πάντα απλοειδής και δεν έχουν προσηματισμένο έμβρυο.

❖ Μορφολογικά τα είδη μυκήτων που παράγουν μανιτάρια οι λεγόμενη Βασιδιομύκητες, έχουν πολυκύτταρο μυκήλιο με εγκάρσια διαφράγματα (septa). Τα διαφράγματα αυτά έχουν αρκετά περίπλοκη, ειδική δομή και ονομάζονται δολιπόροι

(dolipores) (Εικόνα 3B). Οι δολιπόροι επιτρέπουν την κίνηση όλων των κυτταρικών οργανιδίων από το ένα «κύτταρο» στο άλλο, εκτός από αυτή των πυρήνων. Έτσι για πρώτη φορά στους μύκητες που είναι καθαρά μονοκύτταροι οργανισμοί, συναντάμε στους Βασιδιομύκητες μια κατάσταση που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε πολυκύτταρη κατάσταση και τα επί μέρους κυτταρικά διαμερίσματα που ορίζονται από τους δολιπόρους να αναφέρονται και σαν κύτταρα. (Χριστιάς, 1999).

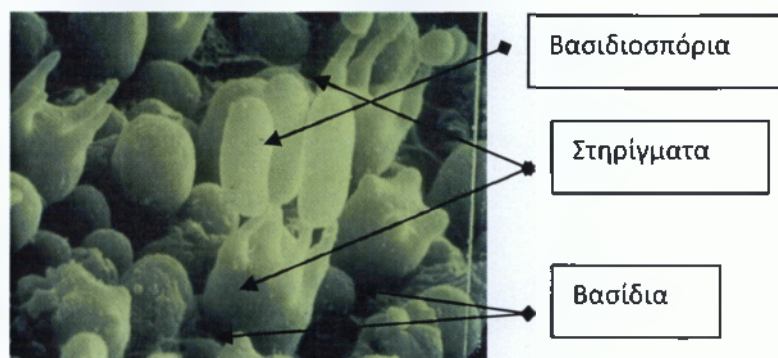
❖ Το χαρακτηριστικό στοιχείο των Βασιδιομυκήτων είναι το δικάρυο μυκήλιο, το οποίο διατηρείται σε αυτή την κατάσταση σχεδόν σε όλη την διάρκεια του βιολογικού του κύκλου. Το μυκήλιο (ιδίως το δικάρυο) φέρει ιδιόμορφες γεφυρώσεις που ενώνουν δύο κύτταρα του μυκηλίου και λέγονται κρίκοι. Οι κρίκοι έχουν ως σκοπό τη διατήρηση της δικαρυωτικής κατάστασης του μυκηλίου. Ένας κρίκος αρχίζει σαν μια πλευρική διακλάδωση του ακραίου κυττάρου των υφών στο χώρο μεταξύ των δύο πυρήνων. (Εικόνα 3A).



Εικόνα 3. Α) Αναπαράσταση των δικαρυωτικών υφών Βασιδιομυκήτων όπου διακρίνονται οι δύο πυρήνες διαφορετικού συζευκτικού τύπου σε κάθε κυτταρικό διαμέρισμα και των διαδοχικών σταδίων δημιουργίας των κρίκων. Β) Η δομή των διαφραγμάτων ή σεπτών των Βασιδιομυκήτων, που εξαιτίας της περιπλοκής δομής λέγονται δολιπόροι. (προσωπικό αρχείο Μ. Παπαδοπούλου)

❖ Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των Βασιδιομυκήτων είναι τα βασιδιοσπόρια, προϊόντα εγγενούς αναπαραγωγής των μυκήτων. Τα βασιδιοσπόρια (Εικόνα 4) είναι συνήθως άχρωμα, στρογγυλά ή ωσειδή μονοκύτταρα και το κυριότερο απλοειδή και μονοπύρηνα. Τα βασιδιοσπόρια παράγονται πάνω σε ειδικές αναπαραγωγικές δομές γνωστά σαν βασίδια (Εικόνα 4) και προσαρμόζονται πάνω τους με τα στηρίγματα (ειδικές προεξοχές του βασιδίου). Τα βασιδιοσπόρια πάνω σε ένα βασίδιο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι τέσσερα.

❖ Από άποψη ανάπτυξης τα βασίδια διακρίνονται σε προβασίδια και μεταβασίδια. Η διαφοροποίηση των βασιδίων ξεκινάει από τα ακραία δικαρυωτικά κύτταρα των υφών. Κατά την εξέλιξη του βασιδίου, στα ακραία δικαρυωτικά κύτταρα οι δύο απλοειδής πυρήνες ενώνονται (καρυογαμία) σε ένα διπλοειδή πυρήνα του ζυγωτού κυττάρου ή προβασίδιο. Ακολουθεί το επόμενο αναπτυξιακό στάδιο κατά το οποίο στο μεταβασίδιο ο διπλοειδής πυρήνας διαιρείται μειωτικά (μείωση) και παράγονται τέσσερις απλοειδής πυρήνες. Στο τέλος, σχηματίζονται από το βασίδιο ιδιόμορφες προεκβολές, τα στηρίγματα. Τελικά, οι τέσσερις πυρήνες περνούν στα βασιδιοσπόρια (ένας πυρήνας στο καθένα), τα οποία έχουν ήδη δημιουργηθεί πάνω στα στηρίγματα του ώριμου βασιδίου (Εικόνα 5). Όλοι οι Βασιδιομύκητες παράγουν τα βασίδια με βασιδιοσπόρια, είτε σε καλά διαφοροποιημένο υμένιο, σε ειδικό καρποφόρο στρώμα, είτε σε βασιδιοκάρπια (Εικόνα 6). Εξαιρέση αποτελούν οι μύκητες της τάξης *Uredinales* και *Ustilaginales*, που αποτελούν σημαντικά φυτοπαθογόνα των φυτών που προκαλούν τις σκωριάσεις και τους άνθρακες.



Εικόνα 4. Ηλεκτρονιογραφία σαρώσεων των ανώριμων και ώριμων βασιδίων και βασιδιοσπορίων προσαρμοσμένων πάνω στα στηρίγματα. (προσωπικό αρχείο Μ. Παπαδοπούλου)

Τα βασιδιοκάρπια των Βασιδιομυκήτων φέρουν τα υμένια (Εικόνα 5) τα οποία παράγουν τα βασίδια και τα βασιδιοσπόρια. Αποτελούνται από τα τρία είδη διαφοροποιημένων υφών: 1) καρποφόρες, 2) σκελετικές, 3) συνεκτικές. Οι καρποφόρες υφές είναι οι μόνες που παράγουν βασίδια με τα βασιδιοσπόρια. Έχουν λεπτά κυτταρικά τοιχώματα, διαφράγματα και κρίκους και διακλαδίζονται έντονα. Ενώ οι σκελετικές και συνεκτικές υφές διαφέρουν μορφολογικά διότι έχουν παχιά κυτταρικά τοιχώματα, δεν έχουν διαφράγματα και κρίκους και είναι στείρες υφές. Οι σκελετικές υφές συνήθως δεν έχουν διακλαδώσεις και ο κύριος ρόλος τους είναι να προσδίδουν στήριξη στο

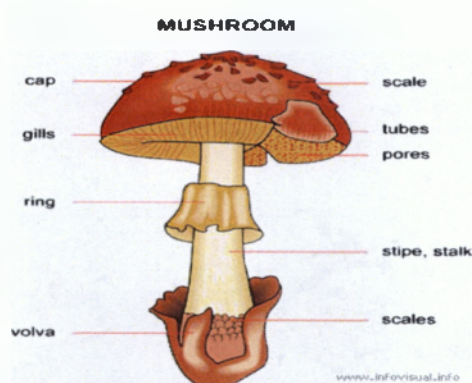
βασιδιοκάρπιο. Οι συνεκτικές υφές έχουν εκτεταμένες διακλαδώσεις και ο ρόλος τους είναι να συγκρατούν τα άλλα δύο είδη υφών σε μια ενιαία δομή, το βασιδιοκάρπιο.

Το σχήμα, η υφή, η σύσταση, το μέγεθος, το χρώμα των βασιδιοκαρπίων διαφέρουν σημαντικά στα διάφορα είδη Βασιδιομυκήτων. Τα βασιδιοκάρπια είναι ίσως οι πλέον γνωστές δομές μυκήτων στο ευρύ κοινό γιατί περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, και τα διάφορα είδη μανιταριών.



Εικόνα 5. Α) Τα βασιδιοκάρπια των Βασιδιομυκήτων γνωστά ως μανιτάρια Β) Μικροσκοπική παρατήρηση των ελασμάτων της καρποφορίας (X 40) που έχουν τα βασιδιοσπόρια με τα βασίδια. (προσωπικό αρχείο Μ. Παπαδοπούλου)

Η χαρακτηριστική δομή ενός ώριμου μανιταριού αποτελείται από τον πύλο (pileus), τα ελάσματα (gills), τον δακτύλιο (annulus), τον στύπο (stipe) και τον κολεό (volva). Το υμένιο σε ένα μανιτάρι βρίσκεται συνήθως σε ελάσματα του βασιδιοκαρπίου, αλλά και σε πόρους. Το ανώριμο μανιτάρι (στάδιο του κουμπιού) περιβάλλεται από ένα κάλυμμα γνωστό σαν καθολικό πέπλο, εσωτερικά του οποίου υπάρχει ένα δεύτερο, το εσωτερικό πέπλο (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Δομή του μανιταριού (http://www.infovisual.info/01/024_en.html)

1.3 Θρεπτική αξία μανιταριών

Υπάρχουν πάρα πολλά είδη μανιταριών βρώσιμα, δηλητηριώδη ή και θανατηφόρα και πάρα πολλά αλλά χωρίς καμία γαστρονομική αξία. 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*, *Marasmius oreades*, *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.

- Δε είναι σωστό ότι τα δηλητηριώδη μανιτάρια αλλάζουν χρώμα με το μαϊντανό, το σκόρδο ή τη μούχλα του ψωμιού.
- 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 ασφαλή η διάγνωση των δηλητηριωδών μανιταριών, δίνοντας τα να τα φάνε ο σκύλος ή η γάτα, γιατί τα ζώα αυτά παρουσιάζουν διαφορετικά συμπτώματα δηλητηρίασης από τον άνθρωπο.
- Δεν είναι, τέλος, σωστό ότι η εμφύσηση 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. (Στεφανάκης, 1995)

Όπως τα περισσότερα λαχανικά έτσι και τα μανιτάρια αποτελούνται κυρίως από νερό (88-90%). Θεωρούνται από τα πλουσιότερα λαχανικά σε πρωτεΐνες και τα

φτωχότερα σε υδατάνθρακες και λίπη, η θερμιδική τους αξία δεν είναι υψηλή, περίπου 30kcal/100gr.

Επιπλέον τα μανιτάρια είναι πλούσια σε βιταμίνες, όπως θειαμίνη (B1), ασκορβικό οξύ (βιταμίνη 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 των μανιταριών κατατάσσονται μεταξύ των πρωτεϊνών, των φυτών και των ζώων.

Τρόφιμα που είναι πλούσια σε πρωτεΐνες όπως γάλα, κρέας, αυγά και ψάρια είναι πολυδάπανα στην παραγωγή τους, ενώ το κόστος τους συνέχεια αυξάνεται. Η βιολογική μετατρεψιμότητα από φυτική σε ζωική πρωτεΐνη είναι μόνο 10%. Αντίθετα, πολλά είδη μανιταριών αναπτύσσονται γρήγορα πάνω σε πολλά και φτηνά υποπροϊόντα της φυτικής παραγωγής, δίνοντας ένα προϊόν υψηλής βιολογικής αξίας.

Τα μανιτάρια 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.

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 γεύματος τους, τα μανιτάρια είναι ένα τρόφιμο που έχει χαμηλή θερμιδική αξία, πλούσιο όμως σε θρεπτικά συστατικά. (Φραντζεσκάκης, 1989)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

2.1. Η ιστορία της καλλιέργειας των μανιταριών

Οι πρώτες επιτυχείς μέθοδοι καλλιέργειας αναπτύχθηκαν στην Κίνα και την Ιαπωνία όπου ο μύκητας *Auricularia* αναφέρεται ότι καλλιεργείται από το 300 μ.Χ. ενώ ο *Lentinula edodes* από το 100 μ.Χ.

Στην Ευρώπη, η εμπειρική καλλιέργεια μανιταριών άρχισε πολύ αργότερα, με την παραγωγή του *Agaricus bisporus* στη Γαλλία, στα μέσα του 17^{ου} αιώνα. Πιο συγκεκριμένα στα περίχωρα του Παρισιού ορισμένοι γεωργοί παρατήρησαν ότι στην αλογίσια χωνεμένη κοπριά που χρησιμοποιούσαν για τη λίπανση πεπονιού και λαχανικών συχνά αναπτύσσονταν μανιτάρια. Έτσι επιχειρήθηκε δοκιμαστικά στην αρχή να καλλιεργηθούν μανιτάρια στην ύπαιθρο σε αναχώματα αλογίσιας κοπριάς στο αγρόκτημα του Λουδοβίκου του 16^{ου}. Οι προσπάθειες συνεχίστηκαν επί πολλά χρόνια με ενθαρρυντικά, όχι όμως και εντυπωσιακά αποτελέσματα. Η πιο σημαντική καινοτομία που οδήγησε στην ταχύτερη άνθηση της μανιταροκαλλιέργειας έγινε το 1810 από τον Chambry, ο οποίος είχε την ιδέα να τα καλλιεργήσει σε κλειστούς χώρους. Συγκεκριμένα χρησιμοποίησε σπηλιές και εγκαταλελειμμένα ορυχεία. Η μέθοδος απεδείχθη εξαιρετικά επιτυχής, διαδόθηκε γρήγορα και κατέστησε την Γαλλία, την κύρια χώρα παραγωγής μανιταριών, μια θέση που κατείχε μέχρι τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο.

Ο τρόπος καλλιέργειας των μανιταριών εξελίχθηκε με πολύ βραδύ ρυθμό και αυτό οφείλεται στις σοβαρές ελλείψεις σε ότι αφορά τις βασικές γνώσεις του ανθρώπου πάνω στη φυσιολογία και την βιολογία των μυκήτων. Έτσι, όλες οι προσπάθειες μέχρι πολύ πρόσφατα ήταν κυρίως εμπειρικές και απέβλεπαν στην επίλυση των πρακτικών προβλημάτων που αντιμετώπιζαν οι μανιταροκαλλιεργητές.

Οι βάσεις όμως για την συστηματική καλλιέργεια σε εμπορική κλίμακα τέθηκαν στις αρχές του 20^{ου} αιώνα με την παραγωγή του ενδεδειγμένου πολλαπλασιαστικού υλικού – σπόρου σε καθαρή μορφή για τον εμβολιασμό του υποστρώματος. Αρχικά στις πρώτες προσπάθειες χρησιμοποιούσαν «σπόρο» που μάζευαν από τους φυσικούς βιότοπους του μανιταριού. Το 1799 οι Γάλλοι άρχισαν να διαθέτουν «σπόρο», από μυκήλιο που μάζευαν από τη φύση ή από κοπριά. Λίγο αργότερα οι Άγγλοι ανέπτυξαν μια μέθοδο παραγωγής «σπόρου», σε μίγμα αλογίσιας κοπριάς αγελάδων και

αποσυντεθειμένων φύλλων. Παραγωγή «σπόρου» από καθαρή καλλιέργεια επιτεύχθηκε για πρώτη φορά από τον Lambert το 1917 στις ΗΠΑ. Οι εργαστηριακές έρευνες που ακολούθησαν έδωσαν τεράστια ώθηση στην παραγωγή «σπόρου» και την καλλιέργεια του *Agaricus* αλλά και άλλων ειδών τις τελευταίες δεκαετίες.

Από το 1920 η καλλιέργεια των μανιταριών άρχισε να υλοποιείται σε ειδικά κτίρια με πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού. Λίγο μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, στην Αμερική, υιοθετήθηκε ένας πρακτικός τρόπος καλλιέργειας σε επάλληλα ράφια – κλίνες μέσα σε ξύλινα, κλειστά, χωρίς παράθυρα οικήματα, με επικλινείς στέγες και φυσικό σύστημα αερισμού. Η μέθοδος τελειοποιήθηκε και διαδόθηκε ευρύτατα και στην Ευρώπη όπου οι σπηλιές και τα ορυχεία πολύ σύντομα πέρασαν στην ιστορία. Το 1934 επινοήθηκε στην Νέα Υόρκη ένα σύστημα καλλιέργειας σε τελάρα. Η καινοτομία αυτή διέυρνε τις παραγωγικές δυνατότητες διότι επέτρεψε την εισαγωγή συστημάτων αυτοματισμού που διευκόλυναν τη μαζικοποίηση και τον καλύτερο έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας. Πιο πρόσφατα, το 1995, διαδόθηκε, αρχικά στη Δανία και αργότερα και σε άλλες χώρες, η καλλιέργεια σε πλαστικούς σάκους, μια τεχνική που μειώνει σημαντικά το κόστος παραγωγής σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους.

Μέχρι και τα μέσα της προηγούμενης δεκαετίας, τα είδη των εδώδιμων μυκήτων που είχαν γνωρίσει ιδιαίτερη ανάπτυξη και η καλλιέργειά τους είχε εξαπλωθεί σε όλο σχεδόν τον κόσμο ήταν δύο, το *Agaricus bisporus* και το *Lentinula edodes*. Πρόσφατα, όμως, μανιτάρια που ανήκουν στο γένος *Pleurotus*, άρχισαν να εμφανίζονται στο προσκήνιο και διεκδικούν ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο στην παγκόσμια αγορά τροφίμων. Οι πρώτες προσπάθειες για την καλλιέργειά τους είχαν ξεκινήσει το 1917 στην Γερμανία με εμβολιασμό του είδους *P. Ostereatus* σε κούτσουρα και κομμένους κορμούς δέντρων. Ο Lohwag, το 1951, ήταν ο πρώτος όπου επιχείρησε να αναπτύξει το μύκητα σε υπόστρωμα από πριονίδια, αλλά το πιο σημαντικό βήμα στην πρόοδο της καλλιεργητικής τεχνικής έγινε από τον Block το 1959, όταν πέτυχε την παραγωγή καρποφοριών σε αποστειρωμένα μίγματα πριονιδιού – βρώμης. Η μαζική καλλιέργεια σε υποστρώματα με βάση το άχυρο περιγράφηκε το 1962 από τους Bano και Srivastana και οι μεγάλες μονάδες εμπορικής εκμετάλλευσης εμφανίστηκαν στην Ευρώπη στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Σήμερα η καλλιέργεια των *Pleurotus* έχει σχεδόν τυποποιηθεί και πραγματοποιείται σε υποστρώματα, τα οποία έχουν ως βάση κυρίως το άχυρο αγρωστωδών και συμπληρώνονται με υλικά πλούσια σε άζωτο (Ζερβάκης, 1998).

2.2 Καλλιέργεια μανιταριών

Η καλλιέργεια των μανιταριών βασίζεται στην ανάπτυξη του μύκητα σε ειδικά προετοιμασμένο υποστρώμα. Η παρασκευή του υποστρώματος είναι μια σύνθετη διαδικασία αερόβιων ζυμώσεων που διακρίνεται σε δύο κύριες φάσεις, τη ζύμωση και την παστερίωση – ωρίμανση (Φιλιπούσης, 2011). Η σταθερότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών σε όλη την παραγωγική διαδικασία υποστηρίζεται με ηλεκτρονικό έλεγχο των περιβαλλοντικών παραμέτρων (θερμοκρασία, αερισμός, CO₂, σχετική υγρασία). Η καλλιέργεια του μανιταριού *Pleurotus* είναι ευκολότερη συγκρινόμενη με αυτή του λευκού μανιταριού καθώς είναι απλούστερη η διαδικασία παρασκευής του υποστρώματος και η κατασκευή των θαλάμων καλλιέργειας έχει μικρότερο κόστος. Για την καλλιέργεια λευκού μανιταριού (*Agaricus*) το κόστος κατασκευής μιας μονάδας είναι υψηλότερο όμως, η παραγωγική δυναμικότητα είναι σαφώς μεγαλύτερη (Φιλιπούσης, 2008).

Η επιτυχία στην καλλιέργεια μανιταριών εξαρτάται κυρίως από τις γνώσεις για την καλλιέργεια, την εμπειρία, το επενδεδημένο κεφάλαιο και την καλή διαχείριση παραγωγής και πωλήσεων.

Στάδια καλλιέργειας *Pleurotus* (Φιλιπούσης, 1999)

- Παρασκευή υποστρώματος (2-4 ημέρες).
- Παστερίωση υποστρώματος (2-3 ημέρες).
- Σπορά -επώαση (15-20 ημέρες).
- Σχηματισμός καρποφοριών (8 ημέρες).
- Ανάπτυξη-συγκομιδή μανιταριών (7 ημέρες).
- Απολύμανση - άδειασμα - καθαρισμός θαλάμου παραγωγής (2 μέρες).

Στάδια παραγωγής *Agaricus bisporus* (Φιλιπούσης, 1998)

- Παρασκευή υποστρώματος (10-14 ημέρες).
- Παστερίωση-ωρίμανση υποστρώματος (6-7 ημέρες).
- Σπορά - επώαση I (14 ημέρες).
- Επικάλυψη- επώαση II (7 ημέρες).
- Επαγωγή -ανάπτυξη καρποφοριών (10 ημέρες).
- Συγκομιδή μανιταριών (25 ημέρες).

- Απολύμανση - άδειασμα - καθαρισμός θαλάμου παραγωγής (3ημέρες).

Οι θάλαμοι καλλιέργειας μανιταριών *Agaricus* εξοπλίζονται με ράφια αλουμινίου, πλατφόρμες συλλογής και ειδικά νάιλον δίχτυα που υποβαστάζουν το υπόστρωμα στα ράφια. Στον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό συμπεριλαμβάνονται κλιματιστική μονάδα, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, κιβώτιο μίξης και κανάλια αερισμού, περσίδες εισαγωγής και εξαγωγής του αέρα, αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας, CO₂, χειροκίνητο και ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου των συνθηκών του περιβάλλοντος (Φιλιπούσης 1998).

Τύποι μονάδων καλλιέργειας κάθετες μονάδες δηλαδή μονάδες που παράγουν εμβολιασμένο υπόστρωμα καλλιέργειας μανιταριών και μανιτάρια. Οι μονάδες αυτές διαθέτουν τμήμα παρασκευής υποστρώματος και τμήμα παραγωγής μανιταριών με θαλάμους καλλιέργειας από πάνελ πολυουρεθάνης, κατάλληλο μηχανολογικό εξοπλισμό και εργαστηριακή υποδομή αναλύσεων και ποιοτικού ελέγχου. **Δορυφορικές μονάδες** δηλαδή α) που παράγουν μανιτάρια σε εμβολιασμένο υπόστρωμα β) που προμηθεύονται από μια κεντρική μονάδα παραγωγής υποστρώματος. Η παραγωγή των μανιταριών μπορεί να γίνει ακόμα και σε μικρούς θαλάμους θερμοκηπιακού τύπου ή σε άλλου τύπου θαλάμους (π.χ. κατάλληλα διαμορφωμένες αποθήκες).

2.3 Οικονομικές ενισχύσεις για την καλλιέργεια μανιταριών

1. Μέσω των Οργανώσεων Παραγωγών που καλλιεργούν μανιτάρια (Καν. ΕΕ 1234/2007 και 543/11) :

Προϋποθέσεις ενίσχυσης:

- οι Οργανώσεις Παραγωγών (ΟρΠ) να δραστηριοποιούνται στην καλλιέργεια μανιταριών
- ο αριθμός των μελών της οργάνωσης να είναι κατ' ελάχιστο 7 άτομα,
- η ετήσια αξία της εμπορευθείσας παραγωγής της οργάνωσης να είναι κατ' ελάχιστο 100.000€,
- να υποβάλλουν Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΕΠ), στο οποίο να παρουσιάζουν τις δράσεις για τις οποίες επιθυμούν να επιδοτηθούν.

Επιδοτούνται δράσεις που αφορούν:

- στον προγραμματισμό της παραγωγής (προμήθεια πολλαπλασιαστικού υλικού, προμήθεια μηχανολογικού εξοπλισμού κλπ.)
- στην διατήρηση και βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος (πιστοποίηση ολοκληρωμένης διαχείρισης, πιστοποίηση βιολογικής παραγωγής, ιχνηλασιμότητα κλπ.)
- στην βελτίωση της εμπορίας (διαλογή τυποποίηση, συσκευασία, προώθηση κλπ.)
- στην προστασία του περιβάλλοντος (διαχείριση υπολειμμάτων κλπ.)

Ύψος επιδοτούμενης δαπάνης: το 8,2 % της αξίας της εμπορευθείσας παραγωγής από την ΟρΠ κατά έτος. Ποσοστό επιχορήγησης: μέχρι το 60 % της επιδοτούμενης δαπάνης. Οι αιτήσεις υποβάλλονται στις Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής μέχρι τις 15 Σεπτεμβρίου κάθε έτους.

2. Σχέδια Βελτίωσης (επενδυτικά σχέδια) [Μέτρο 121: «Εκσυγχρονισμός Γεωργικών εκμεταλλεύσεων» - Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) 2007-2013].

Το μέτρο αφορά για επενδύσεις γεωργικών εκμεταλλεύσεων παραγωγής μανιταριών. Δικαιούχοι του μέτρου είναι φυσικά ή νομικά πρόσωπα που μπορούν να κριθούν ως γεωργοί εφόσον είναι νόμιμοι κάτοχοι και αρχηγοί γεωργικής εκμετάλλευσης ηλικίας από 18-60 ετών. Επιλέξιμες δαπάνες:

- δαπάνες ανέγερσης, επέκτασης, εκσυγχρονισμού γεωργικών κτιρίων και κατασκευών,
- δαπάνες αγοράς, μεταφοράς και εγκατάστασης καινούργιου μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένου του λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών,
- δαπάνες αγοράς, μεταφοράς και εγκατάστασης καινούργιου εξοπλισμού για την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [ΑΠΕ] με σκοπό την κάλυψη των αναγκών της εκμετάλλευσης, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών κατασκευών,
- δαπάνες εγγείων βελτιώσεων,
- γενικές δαπάνες όπως αμοιβές συντακτών αιτήσεων ενίσχυσης και πληρωμής, αρχιτεκτόνων, μηχανικών κλπ, δαπάνες για μελέτες σκοπιμότητας, συμβολαιογραφικά έξοδα κ.λπ.

Ο ανώτατος επιλέξιμος προϋπολογισμός ανέρχεται ανά γεωργική εκμετάλλευση έως τα 500.000€.(http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Aromatika_Fyta/Manitari_entypo_291211.pdf)

Αναπτυξιακός νόμος: Ν.3908/2011 (ΥΕΚ 8Α/1-2-11) «Ενίσχυση Ιδιωτικών Επενδύσεων για την Οικονομική Ανάπτυξη, την Επιχειρηματικότητα και την Περιφερειακή Συνοχή». Το πρόγραμμα του γεωργικού τομέα υλοποιείται με την ΚΤΑ 31054/12-7-07.

Ενισχυόμενες δαπάνες

• η κατασκευή, η επέκταση, ο εκσυγχρονισμός κτηριακών, ειδικών και βοηθητικών εγκαταστάσεων, καθώς και οι δαπάνες διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου. Οι δαπάνες αυτές δεν μπορεί να υπερβαίνουν το 40%.

• Του συνόλου των επιλέξιμων δαπανών του επενδυτικού σχεδίου.

• Η αγορά πάγιων στοιχείων ενεργητικού που συνδέονται άμεσα με μία παραγωγική μονάδα.

• Η αγορά και εγκατάσταση καινούργιων σύγχρονων μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού.

• Τα μισθώματα της χρηματοδοτικής μίσθωσης καινούργιων σύγχρονων μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού του οποίου αποκτάται η χρήση, εφόσον η χρηματοδοτική μίσθωση περιλαμβάνει την υποχρέωση αγοράς αυτών κατά τη λήξη της μίσθωσης.

• Δαπάνες συστημάτων διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας, πιστοποιήσεις, προμήθειας και εγκατάστασης λογισμικού και συστήματος οργάνωσης της επιχείρησης, δαπάνες για τη μεταφορά τεχνολογίας μέσω της αγοράς δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, αδειών εκμετάλλευσης, ευρεσιτεχνιών, τεχνογνωσίας και μη κατοχυρωμένων τεχνικών γνώσεων κ.ά.

Το κόστος των ενισχυόμενων άυλων περιουσιακών στοιχείων δεν μπορεί να υπερβαίνει το πενήντα τοις εκατό (50%) του συνόλου των επιλέξιμων δαπανών του επενδυτικού σχεδίου.

• Για έργα και προγράμματα Έρευνας, Ανάπτυξης και Καινοτομίας που σχετίζονται με τη δραστηριότητα και τα προϊόντα της επιχείρησης και τα οποία εκτελούνται από την επιχείρηση είτε μόνη της είτε σε συνεργασία με ερευνητικά

ιδρύματα και φορείς και με Ανώτατα και Ανώτερα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της Ελλάδας και της Ε.Ε.

- Φορολογική απαλλαγή που συνίσταται στην απαλλαγή από την καταβολή φόρου εισοδήματος επί των πραγματοποιούμενων προ φόρων κερδών, τα οποία προκύπτουν με βάση τη φορολογική νομοθεσία, από το σύνολο των δραστηριοτήτων της επιχείρησης.

- Επιχορήγηση που συνίσταται στη δωρεάν παροχή από το Δημόσιο χρηματικού ποσού για την κάλυψη τμήματος των ενισχυόμενων δαπανών του επενδυτικού σχεδίου και προσδιορίζεται ως ποσοστό αυτών.

- Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης που συνίσταται στην κάλυψη από το Δημόσιο τμήματος των καταβαλλόμενων δόσεων χρηματοδοτικής μίσθωσης που συνάπτεται για την απόκτηση καινούριου μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού και προσδιορίζεται ως ποσοστό επί της αξίας απόκτησης αυτών που εμπεριέχεται στις καταβαλλόμενες δόσεις. Η επιδότηση της χρηματοδοτικής μίσθωσης δεν μπορεί να υπερβαίνει τα επτά (7) έτη.

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Aromatika_Fyta/Manitari_entypo_2_91211.pdf

2.4 Παραγωγή υποστρώματος

Το υπόστρωμα καλλιέργειας μανιταριών *Agaricus bisporus* είναι προϊόν μικροβιακών και φυσικοχημικών μεταβολών κατά τη διάρκεια μιας ειδικής κομποστοποίησης.

Οι πρώτες ύλες και οι τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό είναι πολλές και διαφέρουν ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των γεωργικών υπολειμμάτων, την τεχνολογική υποστήριξη και την τεχνογνωσία.

Παρ' όλο αυτά, στη σύγχρονη ευρωπαϊκή μανιταροκαλλιέργεια η μέθοδος παραγωγής υποστρώματος είναι τυποποιημένη και μόνο μικροδιαφορές παρατηρούνται μεταξύ των διαφόρων μονάδων.

Οι πρώτες ύλες που κυρίως χρησιμοποιούνται είναι:

- α) Άχυρο σιτηρών (κυρίως σιταριού)
- β) Κοπριά παχυνόμενων πουλερικών
- γ) Κοπριά (στρωμνή) αλόγων

δ) Γύψος

ε) Νερό

Οι διεργασίες της παραγωγής υποστρώματος κατανέμονται σε δύο κύριες φάσεις.

Στη Φάση 1 και στη Φάση 2.

A. Φάση 1

Η Φάση 1 αποτελείται από μια σειρά αναμίξεων και αερόβιας θερμοφιλής ζύμωσης των πρώτων υλών, ενώ ελέγχεται από μια σειρά παρατηρήσεων (χρώμα, οσμή, υφή), δοκιμών (θραύση, συμπίεση στην παλάμη, κ.α.) και χημικών αναλύσεων (οξύτητα, άζωτο, τέφρα).

Η ποιότητα των πρώτων υλών, η αναλογία ανάμιξης, ο χρονικός σχεδιασμός των μίξεων η ποσότητα και η ποιότητα του νερού είναι αλληλοεξαρτώμενες παράμετροι αποφασιστικής σημασίας για την ποιότητα του υποστρώματος. Ένας καθοριστικής σημασίας παράγοντας είναι η θερμοκρασία και η σχέση της με την ζύμωση, εκλεκτικότητα, και δομή του. Υψηλές θερμοκρασίες κατά την φάση αυτή χρειάζονται κυρίως για την αποσύνθεση του άχυρου. Η χημική επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών σ' αυτή την φάση είναι συνδεδεμένη με την απομάκρυνση της κηρώδους στρώσης και μαλακώματος του άχυρου μετατρέποντας την κυτταρίνη, ημικυτταρίνη και λιγνίνη εύκολα διαθέσιμες στους μικροοργανισμούς της φάσης 2 (*Scytalidium*, *Actinomyces*)

Ο στόχος είναι στο τέλος της φάσης αυτής να παραχθεί ένα υλικό πυκνότητας 500 – 520 kg/m³, ομοιογενές με δομή που επιτρέπει την επικράτηση αερόβιων συνθηκών και συγκράτηση αρκετού διαθέσιμου νερού για τις υπόλοιπες διεργασίες. Θα πρέπει ακόμα να είναι εκλεκτικό ως προς το *Agaricus bisporus* με κατάλληλο μικροβιακό φορτίο, χωρίς εύκολα αποδομούμενους υδατάνθρακες.

Η χημική σύσταση που πρέπει να έχει το υλικό αυτό είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη δομή, την υγρασία του, το διαθέσιμο εξοπλισμό της μονάδας στα επόμενα στάδια καθώς και το καλλιεργητικό σχέδιο που εφαρμόζεται.

Συνήθως, ένα υλικό με καλή δομή και σκούρο καστανό χρώμα με τα κάτωθι φυσικοχημικά χαρακτηριστικά είναι καλής ποιότητας υπόστρωμα στο τέλος της Φάσης 1.

◆ Υγρασία	74%
◆ C/N	26%
◆ N (ολικό)	1,5%
◆ NH ₄	0,4%

Η φύση της κομποστοποίησης κατά τη Φάση 1 διακρίνεται σε :

A. Μικροβιακή (θερμοκρασίες 60 – 70°C). Αποσύνθεση, με την βοήθεια ακτινομυκήτων και θερμοφίλων μυκήτων, των εύκολα διαλυτών υδατανθράκων και αμύλου με την παραγωγή πολυφαινολών.

B. Χημική (θερμοκρασίες 75-80° C, αντιδράσεις Maillard). Παραγωγή καραμελοϊδών από σάκχαρα και αμινοξέα με τα οποία οι ενώσεις αζώτου προστατεύονται από διάσπαση ανταγωνιστικών μυκήτων, ενώ είναι διαθέσιμες από το *Agaricus*.

Οι επιμέρους διεργασίες της Φάσης 1 στις σύγχρονες μονάδες (σύστημα indoor) είναι συνήθως οι εξής:

Πρόβρεξη του άχυρου

Η διεργασία αυτή έχει κύριο στόχο την αύξηση της υγρασίας του άχυρου και την αύξηση του μικροβιακού φορτίου (γίνεται με νερό ανακύκλωσης).

Ημέρα 0: Είναι η στιγμή που το υπόστρωμα μεταφέρεται μέσα στα τούνελ ζύμωσης. Συνήθως, δεν είναι απλή μεταφορά αλλά προηγείται ανακάτεμα και προσθήκη μικρής ποσότητας κοπριάς για την έναρξη της ζύμωσης.

Ανάμιξη πρώτων υλών

Κατά τη διεργασία αυτή ανακατεύονται οι πρώτες ύλες. Για να γίνει αυτό συνήθως απαιτούνται 2 με 3 ανακατέματα στο μεσοδιάστημα των οποίων το υλικό ζυμώνεται μέσα ή έξω από τα τούνελ ζύμωσης. Εδώ, παράγεται έντονη αμμωνία όπου παίζει σημαντικό ρόλο στην καταστροφή του κηρώδους περιβλήματος του άχυρου. Η αμμωνία μαλακώνει το άχυρο με χημικό τρόπο δράσης, μετατρέποντας τα οργανικά συστατικά του σε διαθέσιμες πηγές αζώτου για περαιτέρω παραγωγή σύμπλοκων ενώσεων.

Γέμισμα τούνελ παστερίωσης (Τέλος Φάσης 1)

Το υπόστρωμα (μετά από ανακάτεμα για αύξηση υγρασίας) μεταφέρεται στα τούνελ παστερίωσης.

Ο εξοπλισμός – μηχανήματα που χρησιμοποιούνται κατά τη Φάση 1 είναι: φορτωτής, γραμμή μίξεως, τούνελ ζύμωσης, δοσομετρικά , κ.α.. Η ποιότητα του εξοπλισμού και ο τρόπος που χρησιμοποιείται καθορίζουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την ποιότητα του υποστρώματος. Κατά τις επιμέρους διεργασίες της Φάσης 1 πρέπει να εξασφαλίζεται ισορροπία μεταξύ του νερού που προστίθεται (αύξηση υγρασίας) και της αύξησης της θερμοκρασίας. Προσθήκη υπερβολικής ποσότητας νερού οδηγεί σε αναερόβιες συνθήκες και χαμηλές θερμοκρασίες ενώ αντιθέτως προσθήκη λίγου νερού έχει σαν αποτέλεσμα ξηρό υπόστρωμα με μειωμένη δραστηριότητα μικροοργανισμών.

B. Φάση 2

Η Φάση 2 είναι μια αυστηρά ελεγχόμενη φάση. Γίνεται μέσα σε ειδικά κλιματιζόμενα τούνελ και αποτελείται από δύο κύριες αποφάσεις, την παστερίωση και την ωρίμανση

Παστερίωση

Η παστερίωση έχει ως σκοπό τη θανάτωση όλου του ζωικού πληθυσμού του υποστρώματος (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις) και την εκλεκτική μείωση του πληθυσμού των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών. Για το σκοπό αυτό το υπόστρωμα τοποθετείται στα τούνελ παστερίωσης με ειδικό τρόπο. Η δομή του υποστρώματος και το ύψος γεμίσματος του τούνελ πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπουν τον καλό αερισμό του υποστρώματος. Το υπόστρωμα αυτοθερμαίνεται λόγω της μικροβιακής του δραστηριότητας και με την βοήθεια σύγχρονων συστημάτων κλιματισμού γίνεται συγκράτηση της θερμοκρασίας του αέρα στους 55 °C που παστεριώνει το υπόστρωμα αυξάνοντας σταδιακά την θερμοκρασία σ' όλη την μάζα του στους 57 – 58 °C. Η χρονική διάρκεια αυτής της διαδικασίας είναι 6 – 8 ώρες. Αποτέλεσμα αυτής της διεργασίας είναι η εκλεκτική θανάτωση κάποιων μικροοργανισμών και η διατήρηση κάποιων άλλων που θα συντελέσουν στην περαιτέρω κομποστοποίηση του υποστρώματος κατά την ωρίμανση (θερμόφιλοι μικροοργανισμοί).

Ωρίμανση

Την παστερίωση ακολουθεί η ωρίμανση με διάρκεια 6 ημερών. Το υπόστρωμα παραμένει στο τούνελ παστερίωσης και η θερμοκρασία του ρυθμίζεται στους 46 – 48° C με έλεγχο και πάλι του εισερχομένου αέρα. Σε αυτές τις συνθήκες έχουμε έντονη

δραστηριότητα μικροοργανισμών (*Actinomycetes*, *Humicola*, κ.α.) που μετατρέπουν την αμμωνία σε πρωτεϊνικό άζωτο. Κατά το τέλος της παστερίωσης η συγκέντρωση της αμμωνίας είναι περίπου 500 – 600 ppm, όπου τελικά στο τέλος της ωρίμανσης καταλήγει να είναι μικρότερη των 10 ppm, ώστε το υλικό να θεωρηθεί κατάλληλο για τον εμβολιασμό του μυκηλίου (σπόρος μανιταριών) και την έναρξη της φάσης 3. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής το υπόστρωμα χάνει το 25% του βάρους του σαν διοξείδιο του άνθρακα , αμμωνία και υδρατμούς λόγω μεταβολισμού. Τα ιδανικά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά στο τέλος της φάσης αυτής είναι τα κάτωθι:

- ◆ Υγρασία 68%
- ◆ C/N 17%
- ◆ N2 (ολικό) 1,9%
- ◆ NH4 0,02%
- ◆ pH 7,5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

3.1 *Agaricus bisporus*

1. *Agaricus bisporus* (Λευκό Μανιτάρι Οφθαλμών)

Πίεση: M 7205 (Φραντζεσκάκης, 1990)



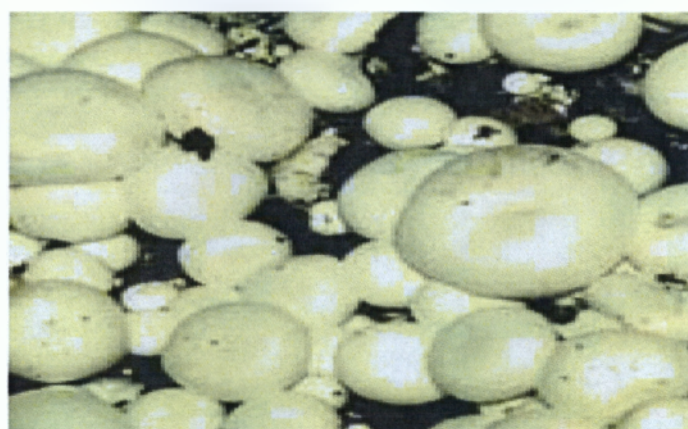
Εικόνα 7. *Agaricus bisporus* (Λευκό Μανιτάρι Οφθαλμών)

<i>Agaricus bisporus</i>	Το γένος <i>Agaricus</i> είναι το περισσότερο διαδεδομένο γένος στον κόσμο σε Ασία, Ευρώπη και Αμερική
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.
Υπόστρωμα στον εμβολιασμό:	Σύνθεση: Παραδοσιακό ή συνθετικό <i>Agaricus</i> Λίπασμα Υγρασία: 67-69% Επίπεδο N: 2,0 έως 2,4%

	Επίπεδο αμμωνίας: μέγιστο 0,05% (500 ppm)
Εμβολιασμός:	7 λίτρα γόνος / τόνος
Επώαση:	Θερμοκρασία λιπάσματος: 23-27 °C Διάρκεια: 13-17 μέρες
Χώμα περιβλημάτων:	Υγρασία: 72-76 % Πάχος: 3,8 έως 5 cm <u>Αναστάτωση:</u> Είτε ανακατώνοντας βαθιά, 8-9 μέρες μετά από το περίβλημα Είτε εφαρμόζοντας cac-ing
Επαγωγή καρποφορίας:	Θερμοκρασία λιπάσματος: 19- 20 °C Θερμοκρασία αέρα: 17-18 °C Σχετική υγρασία: 90- 91 % CO ₂ -συγκέντρωση: 1300-1800 ppm
Φάση ωρίμανσης:	Θερμοκρασία δωματίου: 17- 18 °C Σχετική υγρασία: 88-92% CO ₂ -συγκέντρωση: 1100-1300
Εκροές:	2 έως 6
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Το τέλος της επώασης: 5 έως 11 εβδομάδες
Παραγωγή:	28 έως 33 kg/ m ² σε ένα βάρος αφθονίας πλήρως αυξημένη 90 kg/ m ² του λιπάσματος
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

2. *Agaricus bisporus* (Λευκό μανιτάρι)

Πίεση: M 7206 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 8. *Agaricus bisporus* (Λευκό μανιτάρι)

<i>Agaricus bisporus</i>	Το γένος <i>Agaricus</i> είναι το περισσότερο διαδεδομένο γένος στον κόσμο σε Ασία, Ευρώπη και Αμερική
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.
Υπόστρωμα στον εμβολιασμό:	Σύνθεση :Παραδοσιακό ή συνθετικό <i>Agaricus</i> - Λίπασμα Υγρασία: 66-68% Επίπεδο N: 2,0 έως 2,4% Επίπεδο αμμωνίας: Ανώτερο 0,05% (500 ppm)
Εμβολιασμός:	7 λίτρα γόνος / τόνος
Επώαση:	Θερμοκρασία λιπάσματος: 23-27 °C Διάρκεια: 13-17 μέρες
Χώμα περιβλημάτων:	Υγρασία: 72-76 %

	<p>Πάχος: 3,8 έως 5 cm</p> <p><u>Αναστάτωση</u>: Είτε ανακατώνοντας βαθιά. 8-9 μέρες μετά από το περίβλημα</p> <p>Είτε εφαρμόζοντας cac-ing</p>
Επαγωγή καρποφορίας:	<p>Θερμοκρασία λιπάσματος: 19- 20 °C</p> <p>Θερμοκρασία αέρα: 17-18 °C</p> <p>Σχετική υγρασία: 90- 91 %</p> <p>CO₂-συγκέντρωση: 1300-1800 ppm</p>
Φάση ωρίμανσης:	<p>Θερμοκρασία δωματίου: 17- 18 °C</p> <p>Σχετική υγρασία: 88-92%</p> <p>CO₂-συγκέντρωση: 1100-1300</p>
Εκροές:	2 έως 6
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Το τέλος της επώασης: 5 έως 11 εβδομάδες
Παραγωγή:	28 έως 33 kg/ m ² σε ένα βάρος αφθονίας πλήρως αυξημένη 90kg/ m ² του λιπάσματος
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

3. *Agaricus bisporus* var. *hortensis* (Champignon de Paris)

Πίεση: M 7223 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 9. *Agaricus bisporus* var. *hortensis* (Champignon de Paris)

Ιδιότητες:	Εμπορευματοποίηση σε ανοικτής ή κλειστής μορφής προϊόν Άριστη γεύση Πολύ καλή αποθήκευση
Χαρακτηριστικά:	Αυτό το βαρύ, καφετί, με άγρια υφήμανιτάρι που το επάνω μέρος του είναι κυρτό και ο μίσχος πυκνωμένος είναι και παραμένει ένα από τα εκτιμημένα είδημανιταριού. Μεγαλώνει επιτυχώς στις σπηλιές καθώς επίσης και στα κρεβάτια μονάδων παραγωγής και εμπορευματοποιείται με την κλειστή cap ως “champignon de Paris ” ή με την ανοιγμένη cap ως “Portobello”
Υπόστρωμα στον εμβολιασμό:	Σύνθεση :Παραδοσιακό ή συνθετικό Agaricus-Λίπασμα Υγρασία: 66-69% Επίπεδο N: 2,2 έως 2,4% Επίπεδο αμμωνίας: Ανώτερο 0,05% (500 ppm)
Εμβολιασμός:	9 – 10 λίτρα γόνος / τόνος

Επώαση:	Θερμοκρασία λιπάσματος: 22-27 °C Διάρκεια: 14-17 μέρες
Χώμα περιβλημάτων:	Υγρασία: 72-76 % Πάχος: 4 έως 5 cm <u>Αναστάτωση</u> : Είτε ανακατώνοντας βαθιά, 8-9 μέρες μετά από το περίβλημα Είτε εφαρμόζοντας cac-ing
Επαγωγή καρποφορίας:	Θερμοκρασία λιπάσματος: 18- 21 °C Θερμοκρασία αέρα: 15-18 °C Σχετική υγρασία: 90- 91 % CO ₂ -συγκέντρωση: 1200-1600 ppm
Φάση ωρίμανσης:	Θερμοκρασία δωματίου: 16- 19 °C Σχετική υγρασία: 85-86% CO ₂ -συγκέντρωση: 1000-1200
Εκροές:	2 έως 6
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Το τέλος της επώασης: 5 έως 12 εβδομάδες
Παραγωγή:	23 έως 28 kg/ m ² σε ένα βάρος αφθονίας πλήρως αυξημένη 90kg/ m ² του λιπάσματος
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

3.2 Pleurotus

1. *Pleurotus ostreatus* var. *columbinus* (Μπλε Στρείδι)

Πίεση: M 2135 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 10. *Pleurotus ostreatus* var. *columbinus* (Μπλε Στρείδι)

Ιδιότητες:	Συμπαθητικοί και σκοτεινοί οργανισμοί φρούτων ανώτερης ποιότητας Καλή αποθήκευση
Χαρακτηριστικά:	Αυτή η ποικιλία του <i>ostreatus</i> <i>Pleurotus</i> παράγει τις ίδιες ογκώδεις τούφες με την άγρια ποικιλία. Το φωτεινό μπλε στους καφετί γκριζούς 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 μολύνσεων.
Προέλευση:	Δυτική Ευρώπη
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σκληρό ξύλο / (σίτος) άχυρο
Θερμική επεξεργασία:	Μαζική παστερίωση: θερμοκρασία στο ελάχιστο κεντρικών υποστρωμάτων 4 ώρες σε 62 °C
Εμβολιασμός	Μίγμα με \pm γόνος 3%

Συνιστώμενη τσάντα:	Το PE HDPE, διατρήθηκε κάθε 10- 15 cm
Μέγεθος υποστρωμάτων:	Διάμετρος: ανώτατος 35 cm Μήκος: απεριόριστο
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 20-22 °C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 25-30 °C Διάρκεια: 15- 17 ημέρες
Επαγωγή καρποφορίας:	Θερμοκρασία: χαμηλότερο 6-15 °C Σχετική υγρασία: 90- 95 %
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: (11) 15-18 (20)°C Σχετική υγρασία: 85% CO ₂ - συμπύκνωση: λιγότερο από 1000 ppm Φως: 800- 1500 lux
Εκροές:	Αριθμός: 2-3 Διάστημα: 10-14 ημέρες Μεταξύ των εκροών: αύξηση σχετικής υγρασίας μέχρι 90-95 %
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Περίπου 3 μήνες
Μέση Παραγωγή:	120 έως 150 g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκου υποστρώματος
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

2. *Pleurotus cornucopiae* (Κίτρινο Στρείδι)

Πίση: M 2501 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 11. *Pleurotus cornucopiae* (Κίτρινο Στρείδι)

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..
Προέλευση:	Νότια Ευρώπη
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σκληρό ξύλο / (σίτος) άχυρο
Θερμική επεξεργασία:	Μαζική παστερίωση: θερμοκρασία στο ελάχιστο κεντρικών υποστρωμάτων 4 ώρες σε 62 °C
Εμβολιασμός	Μίγμα με ± γόνος 2%
Συνιστώμενη τσάντα:	Το PE HDPE, διατρύπησε κάθε 10- 15 cm
Μέγεθος υποστρωμάτων:	Διάμετρος: ανώτατος 35 cm Μήκος: απεριόριστο
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 22-24 °C

	Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 27-32 °C Διάρκεια: 12- 13 ημέρες
Επαγωγή καρποφορίας:	Θερμοκρασία: χαμηλότερο 15-20 °C Σχετική υγρασία: 90- 95 %
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: (13) 17-22 (28)°C Σχετική υγρασία: 85% CO ₂ - συμπύκνωση: λιγότερο από 1000 ppm Φως: 800- 1500 lux
Εκροές:	Αριθμός: 2-3 Διάστημα: 8 ημέρες Μεταξύ των εκροών: αύξηση σχετικής υγρασίας μέχρι 90-95 %
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Περίπου 2 μήνες
Μέση Παραγωγή:	120 έως 150 g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκου υποστρώματος
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

3. *Pleurotus eryngii* (Στρείδι Βασιλιάδων)

Πίεση: M 2600 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 12. *Pleurotus eryngii* (Στρείδι Βασιλιάδων)

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.
Προέλευση:	Μεσογειακή περιοχή
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σύνθεση: 80% σκληρό ξύλο, mixed fine + course 10% δημητριακά 10% πίτουρο Υγρασία: 62-63 %
Συνιστώμενη τσάντα:	Τύπος Microsac PPB 75/ SEU 6/ X37-57
Πλήρωση της τσάντας:	Πριν από ή μετά από τη θερμική επεξεργασία: 3 à 4 kg/ τσάντα
Θερμική επεξεργασία:	Αποστείρωση, από την προτίμηση 121 °C
Εμβολιασμός:	Μίγμα με ± γόνος 1%
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 23-25 °C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 25-28 °C Διάρκεια: 14-18 ημέρες
Φάση ωρίμανσης:	10-15 ημέρες
Επαγωγή καρποφορίας:	Ανοικτή τσάντα και χαμηλότερη θερμοκρασία 18 °C
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: 14-18 °C Σχετική υγρασία: 82-85% CO ₂ -συμπύκνωση: < 1500 ppm Φως: 800- 1500 lux
Εκροές:	Αριθμός: 2 Διάστημα: 1-2 εβδομάδες Μεταξύ των εκροών: αύξηση σχετικής υγρασίας μέχρι 90%
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Περίπου 3 μήνες

Μέση Παραγωγή:	120 έως 154 g εμπορεύσιμαμανιτάρια ανά kg φρέσκου υποστρώματος
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

4. *Pleurotus pulmonarius* (Θερινό Στρείδι)

Πίεση: M 2204 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 13. *Pleurotus pulmonarius* (Θερινό Στρείδι)

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.
Προέλευση:	Νότια Ευρώπη

Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σκληρό ξύλο / (σίτος) άχυρο
Θερμική επεξεργασία:	Μαζική παστερίωση: θερμοκρασία στο ελάχιστο κεντρικών υποστρωμάτων 4 ώρες σε 62 °C
Εμβολιασμός:	Μίγμα με ± γόνος 2%
Συνιστώμενη τσάντα:	Το PE HDPE, διατρύπησε κάθε 10 - 15 εκατ.
Μέγεθος υποστρωμάτων:	Διάμετρος: Ανώτατος 35 cm Μήκος: απεριόριστο
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 20-22 °C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 25-30 °C Διάρκεια: 14-16 ημέρες
Επαγωγή καρποφορίας:	Θερμοκρασία: 15-20 °C Σχετική υγρασία: 90- 95 %
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: (11) 15-18 (28)°C Σχετική υγρασία: 85% CO ₂ - συμπύκνωση: λιγότερο από 1000 ppm Φως: 800- 1500 lux
Εκροές:	Αριθμός: 2-3 Διάστημα: 8-10 ημέρες Μεταξύ των εκροών: αύξηση σχετικής υγρασίας μέχρι 90-95%
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Περίπου 2,5 μήνες
Μέση Παραγωγή:	120 έως 154 g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκου υποστρώματος
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

5. *Salmoneo-stramineus* Pleurotus (Ρόδινο Στρείδι)

Πίεση: Μ 2700 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 14. *Salmoneo-stramineus* Pleurotus (Ρόδινο Στρείδι)

Ιδιότητες:	Γρήγορη επώαση Διακοσμητικοί οργανισμοί φρούτων
Χαρακτηριστικά:	Αυτό το μανιτάρι στρειδιών αναπτύσσεται σε υψηλές θερμοκρασίες, άνω των 16°C διαμορφώνει τις πολυάριθμες υστάδες των ρόδινων οργανισμών φρούτων με τις μεταβλητές ετρήσεις (από διάμετρο 7 έως 12 εκατ.). Στις χαμηλότερες θερμοκρασίες, το χρώμα και η μορφή παρεκκλίνουν. Τα μανιτάρια δεν έχουν καμία ιδιαίτερη προτίμηση και αυξάνονται πρώτιστα για τη διακοσμητική πτυχή τους
Προέλευση:	Ινδία και Νότια - Ασία
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σκληρό ξύλο / (σίτος) άχυρο
Θερμική επεξεργασία:	Μαζική παστερίωση: θερμοκρασία στο ελάχιστο κεντρικών υποστρωμάτων 4 ώρες σε 62 °C
Γόνος:	Μη κρύος ανθεκτικός (λιγότερο 10 °C) και μόνο σύντομη αποθήκευση
Εμβολιασμός:	Μίγμα με ± γόνος 4
Συνιστώμενη τσάντα:	Το PE HDPE, διατρήθηκε κάθε 10 - 15 εκατ.

Μέγεθος υποστρωμάτων:	Διάμετρος: Ανώτατος 35 cm Μήκος: απεριόριστο
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 20-22 °C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 25-30 °C Διάρκεια: 14-16 ημέρες
Επαγωγή καρποφορίας:	Θερμοκρασία: 15-20 °C Σχετική υγρασία: 90- 95 %
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: 15-20 °C Σχετική υγρασία: 85% CO ₂ - συμπύκνωση: λιγότερο από 1000 ppm Φως: 800- 1500 lux
Εκροές:	Αριθμός: 2-3 Διάστημα: 10- 12 ημέρες Μεταξύ των εκροών: αύξηση σχετικής υγρασίας μέχρι 90-95%
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	Περίπου 2,5 μήνες
Μέση Παραγωγή:	120 έως 150g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκου υποστρώματος
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

3.3 Lentinula edodes

1. Lentinula edodes (Shiitake)

Πίσση: M 3102 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 15. *Lentinula edodes* (Shiitake)

Ιδιότητες:	Ταχεία ανάπτυξη Υψηλή παραγωγικότητα Αντοχή μέχρι και θερμοκρασίες 24 ° C
Χαρακτηριστικά:	Θερμότητα σαν του shiitake τύπου Koshin: οι οργανισμοί φρούτων είναι πολυάριθμοι, μέσου μεγέθους (διάμετρος 7 έως 9εκ.ατ.), αραιά σκληραγωγημένοι, γλωμοί-σκιασμένοι και μόλις και μετά βίας ξελεπιασμένοι. Εάν είναι καλλιεργημένοι σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι σκοτεινότεροι, περισσότερο ξελεπιασμένοι και βαρύτεροι.
Προέλευση:	Απω Ανατολή
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σύνθεση: 80% σκληρό ξύλο, mixed fine + course 10% δημητριακά 10% πίτουρο Υγρασία: 62-63 %
Θερμική επεξεργασία:	Αποστείρωση, από την προτίμηση 121 °C
Εμβολιασμός:	Μίγμα με ± γόνος 1%
Συνιστώμενη τσάντα:	Τύπος Microsac PPB 75/ SEU6/ X37-57

Πλήρωση της τσάντας:	Πριν από ή μετά από τη θερμική επεξεργασία: 3 έως 4 kg/ τσάντα
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 23°C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 25°C Διάρκεια: 20 ημέρες
Φάση ωρίμανσης:	Θερμοκρασία δωματίου: 18- 20 °C Διάρκεια: 25- 35 ημέρες
Επαγωγή οφθαλμών:	Ανοιγμένα υποστρώματα και βαλμένα στο fruiting δωμάτιο
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: 16-20 °C Σχετική υγρασία: 85 % CO ₂ - συμπύκνωση: 2000-3000 ppm Φως: 500-1000 lux
Εκροές:	Αριθμός: 3-5 Διάστημα: Ca. 8 ημέρες Μεταξύ των εκροών: αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 20-22 °C Επαγωγή οφθαλμών: βυθίστε ή ποτίστε το υπόστρωμα για 12 ώρες
Μέση Παραγωγή:	170 g έως 220 g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκο υπόστρωμα
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

2. *Lentinula edodes* (Shiitake)

Πίεση: M 3710 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 16. *Lentinula edodes* (Shiitake)

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
Προέλευση:	Άπω Ανατολή
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Σύνθεση: 80% σκληρό ξύλο, mixed fine + course 10% δημητριακά 10% πίτουρο Υγρασία: 62-63 %
Θερμική επεξεργασία:	Αποστείρωση, από την προτίμηση 121 °C
Εμβολιασμός:	Μίγμα με ± γόνος 1%
Συνιστώμενη τσάντα:	Τύπος Microsac PPB 75/ SEU6/ X37-57
Πλήρωση της τσάντας:	Πριν από ή μετά από τη θερμική επεξεργασία: 3 έως 4 kg/

	τσάντα
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 23°C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 25°C Διάρκεια: 13 – 15 ημέρες
Φάση ωρίμανσης:	Θερμοκρασία δωματίου: 18- 20 °C Διάρκεια: 65 – 70 ημέρες
Επαγωγή οφθαλμών:	Ανοιγμένα υποστρώματα και βαλμένα στο δωμάτιο καρποφορίας
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: 16-20 °C Σχετική υγρασία: 85 % CO ₂ - συμπύκνωση: 2000-3000 ppm Φως: 500-1000 lux
Εκροές:	Αριθμός: 3-5 Διάστημα: Ca. 12 – 14 ημέρες Μεταξύ των εκροών: αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 19-21°C Επαγωγή οφθαλμών: βυθίστε ή ποτίστε το υπόστρωμα για 12 ώρες
Μέση Παραγωγή:	170 g έως 220 g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκο υπόστρωμα
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

3.4 VOLVARIELLA VOLVACEA

Volvariella volvacea (Άχυρο ορυζώνα)

Πίση: M 6100 (Φραντζεσκάκης, 1990)



Εικόνα 17. *Volvariella volvacea* (Άχυρο ορυζώνα)

Ιδιότητες:	Γρήγορα αυξανόμενα είδη Νόστιμο μαλακό μανιτάρι Λίγη απαιτητική καλλιέργεια, ιδανική για τις υποτροπικές Χώρες
Χαρακτηριστικά:	Υποτροπική ανάπτυξη <i>Volvariella</i> 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.
Πρόέλευση:	Υποτροπική Ασία
Συνιστώμενο υπόστρωμα:	Όλα τα είδη άχυρου, που εμπλουτίζονται με το πίτουρο
Θερμική επεξεργασία:	Μαζική παστερίωση: θερμ. σε ελάχιστες 4 ώρες κεντρικών υποστρωμάτων 62 °C

Εμβολιασμός:	Μίγμα με 1 γόνο 2%
Συνιστώμενη τσάντα:	Χαλαρές τσάντες PE ή HDPE ή κρεβάτια μανιταριών
Μέγεθος υποστρωμάτων:	15 έως 20 kg ανά τσάντα, πάχος στρώματος 30 cm
Επώαση:	Θερμοκρασία δωματίου: 30-32 °C Θερμοκρασία υποστρωμάτων: 35-38 °C Διάρκεια: 5 à 8 ημέρες
Χώμα περιβλημάτων:	Σύνθεση παρόμοιο με το Agaricus Bisporus Υγρασία 75 % Πάχος 4,5 à 5 cm
Όροι καρποφορίας:	Θερμοκρασία δωματίου: 29-35 °C Σχετική υγρασία: 85- 95% CO2- συγκέντρωση: λιγότερο από 4000 ppm
Εκροές:	Φως: μη απαραίτητος Αριθμός: 2 Διάστημα: 6- 9 ημέρες
Κύκλος συνολικής παραγωγής:	24 έως 30 ημέρες
Μέση Παραγωγή:	80 g έως 110 g εμπορεύσιμα μανιτάρια ανά kg φρέσκο Υπόστρωμα
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

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

Τα ζωικά παράσιτα ζημιώνουν την καλλιέργεια τρώγοντας μέρος από τα μανιτάρια με το να ανοίγουν τρύπες ή να απομυζούν τους χυμούς. Ιδιαίτερα οι προνύμφες, που βγαίνουν από τα αυγά των εντόμων και ακάρεων και τρώνε το μυκήλιο ή ανοίγουν τρύπες στην καρποφορία. Μπορούν ακόμα τα έντομα να μεταδώσουν διάφορες αρρώστιες. Οι νηματώδεις ζημιώνουν με την απορρόφηση του χυμού από το μύκητα. Οι παρασιτικοί με το να απορροφούν χυμό από αυτόν και οι σαπροφυτικοί με το να είναι έμμεσα επιζήμιοι, επειδή τρώνε τροφή χρήσιμη για την ανάπτυξη των μανιταριών και εκκρίνουν ουσίες, που εμποδίζουν την ανάπτυξη του μυκηλίου

4. 1. Εχθροί των μανιταριών και η αντιμετώπιση τους

Από τους εχθρούς των μανιταριών τα πιο διαδεδομένα είδη είναι οι μύγες του γένους *Cecids*, *Sciarids*, και *Phorids*,.

Αναλυτικότερα οι εχθροί που προσβάλλουν την καλλιέργεια μανιταριών περιγράφονται παρακάτω:

- *Sciarids*, είναι Ημίπτερα – Ετερόπτερα των μανιταριών της οικογένειας Lycoriidae (*Lycoriella solani*, *L. auripila*, *Bradysia brunnipes*, . *S. iricolor*)



Εικόνα 18. Ακμαίο του *Sciarids* ([http://www.nrcmushroom.org/FAQ-Pest and Diseases.pdf](http://www.nrcmushroom.org/FAQ-Pest_and_Diseases.pdf))



Εικόνα 19. Το ακμαίο *Fungus gnats* (Sciarids) (<http://www.shroomery.org/5276/What-are-common-contaminants-of-the-mushroom-culture/print>)

Τα ενήλικα είναι μικρά, εύθραυστα, γκριζωπά, με μακριά λεπτά πόδια και το νήμα μοιάζει με κεραίες. Το μέγεθος των ενήλικων κυμαίνονται σε μήκος από 0,5 mm έως 10mm. Τα φτερά τους είναι καθαρά και γκριζου χρώματος, χωρίς κανένα σχέδιο και με λίγες διακριτές φλέβες. Οι προνύμφες έχουν κρεμ – λευκό χρώμα και μπορούν να μεγαλώσουν σε μήκος σχεδόν μισή φορά και έχουν γυαλιστερό μαύρο κεφάλι.

Οι προνύμφες συρρέουν πάνω από το μανιτάρι και τρέφονται απευθείας. Ιστοί που έχουν υποστεί σωματική βλάβη από μύγες, γίνονται συχνά αποικίες βακτηρίων που προκαλούν μαλακή σήψη, γεγονός που επιτείνει το πρόβλημα.

Οι έλεγχοι περιλαμβάνουν την αυστηρή υγιεινή και την υγιεινή γενικότερα της εκμετάλλευσης. Για παράδειγμα το δωμάτιο, πρέπει να είναι στεγανές και να διηθείται φρέσκος αέρας. Ακόμη και μια μικρή ρωγμή θα χρησιμεύσει, ως μια καταχώρηση για μύγες.

- Phorids, της οικογένειας Phoridae (*Megaselia nigra*, *M. halterata*)



Εικόνα 20. *Phorids* (<http://www.shroomery.org/5276/What-are-common-contaminants-of-the-mushroom-culture/print>)

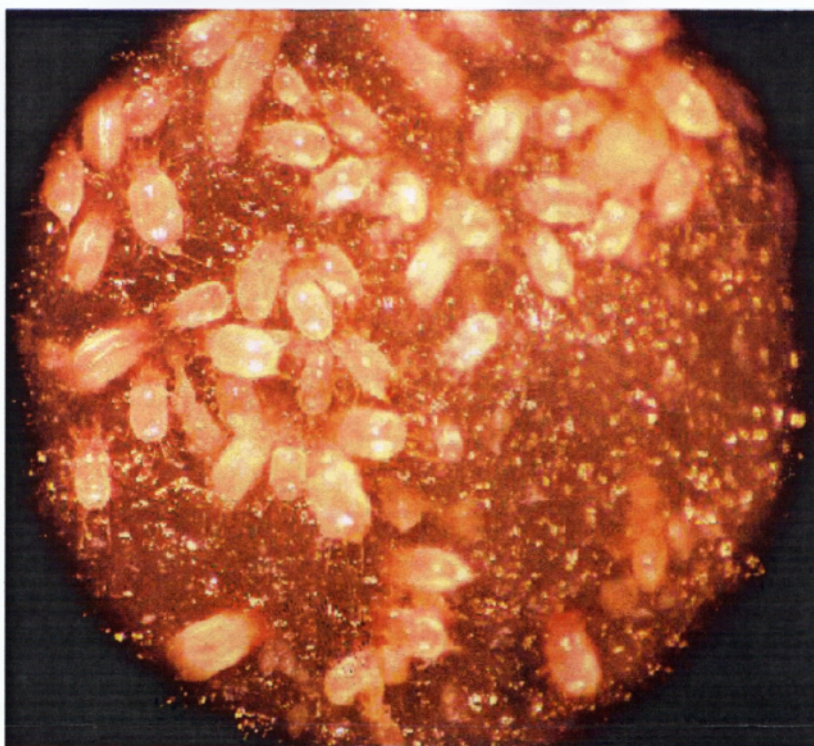
- Cecids: κηκηδόμυγες των μανιταριών της οικογένειας Cecidomyiidae (*Heteroptera pygmaea*, *Henria psalliotae*, *Letremia cinerea*, *Mycophila spoeyeri*, *M. barnesi*)

4.2 Ακάρεα – παράσιτα των μανιταριών

Mites: είναι ακάρεα των μανιταριών, όπως τυροφάγοι κ.τ.λ. (*Tyrophagus putrescentiae*, *T. similis*, *T. longior*, *T. fungivorus*, *Caloglyphus berlesei*, *Histiostoma feroniarum*, *Linopodes antennaepes*, *Tarsonemus myceliophagus*, *Pygmephorus spp. mesembrinae*, *P. sellnicki*).

Η αρχική προσβολή των ακάρεων μανιταριών έρχεται μέσα από πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των κλινών μανιταριών .

T. dimidiatus ένα σημαντικό παράσιτο των μανιταριών σε όλο τον κόσμο είναι συχνά παρόντες σε μεγάλους αριθμούς σε σανό, άχυρο, δημητριακά και παρόμοια υλικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των κλινών μανιταριού. Περιστασιακά και η μύγα του γένους *Phorids* είναι υπεύθυνη την τη μεταφορά των ακάρεων μανιταριών.



Εικόνα 21. Απουκία ακάρεων ([http://www.nrcmushroom.org/FAQ-Pest and Diseases.pdf](http://www.nrcmushroom.org/FAQ-Pest_and_Diseases.pdf))

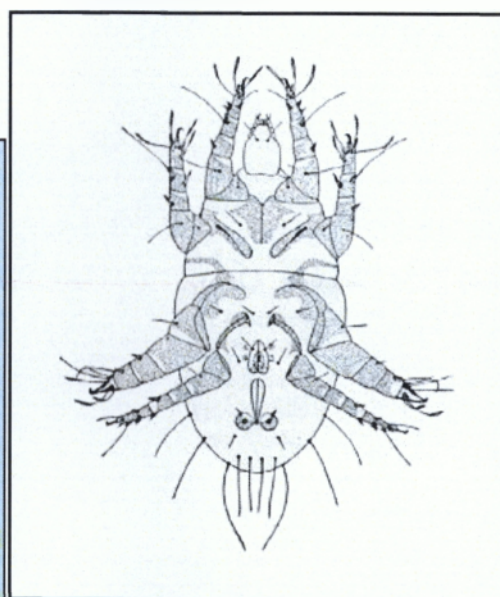
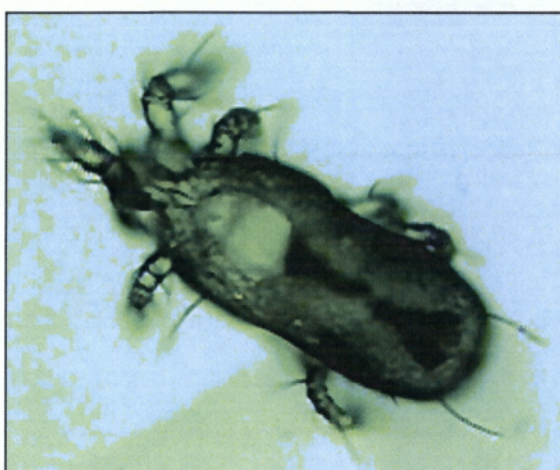
Τα ακάρεα βρίσκονται συνήθως στο άχυρο και στη κοπριά. Τα περισσότερα είδη είναι ευεργητικά για την καλλιέργεια των μανιταριών, καθώς τρέφονται με σκώληκες και άλλα ακάρεα, αν και ορισμένοι τύποι μπορούν να προκαλέσουν ζημιά. Τα ακάρεα, όπως προνύμφες μυγών, μπορεί να τρέφονται με το μυκήλιο και μπορούν να προκαλέσουν αποχρωματισμό στην επιφάνεια.

Τα ακάρεα *Tyrophagus* spp. μπορούν να προσδιοριστούν ως εξής: αργή κίνηση, ημιδιαφανή, με μακριές τρίχες στο σώμα τους. Αυτά τα ακάρεα που υπάρχουν σε αφθονία, τρώνε τα κοιλώματα από τα καπάκια και τα στελέχη. Οι λάκκοι τότε υποφέρουν από βακτηριακή αποσύνθεση, η οποία διασπά τους ιστούς κάτω από την επιφάνεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κατάρρευση του δέρματος, η οποία αφήνει ένα ανοικτό λάκκο. Μπορεί να προκαλέσει μεγάλη απώλεια στη καλλιέργεια.

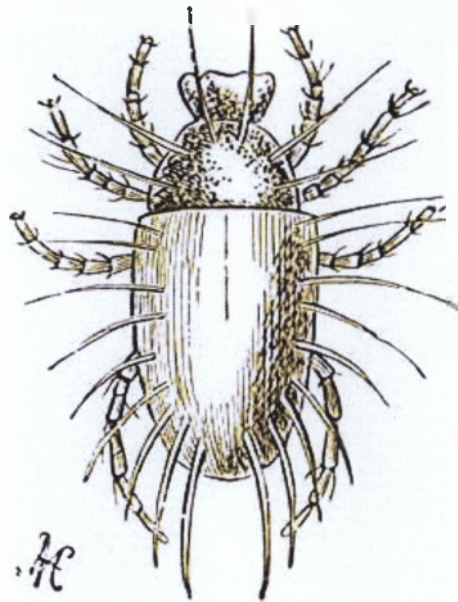
Τα ακάρεα δεν θα πρέπει να είναι πρόβλημα, αφού λαμβάνει χώρα μέγιστη θερμοκρασία και αποτελεσματική κομποστοποίηση. Οργανικά υπολείμματα δεν πρέπει να αφήνονται, να συσσωρεύονται γύρω από την εκμετάλλευση, καθώς παρέχει ένα γόνιμο έδαφος για τα ακάρεα.

Αυτά τα ακάρεα *Pygmephorus* spp. δεν θεωρούνται ως κύρια παράσιτα, η παρουσία τους είναι συνήθως μια ένδειξη ότι είναι παρούσα στο λίπασμα πράσινη

μούγλα. Αυτά τα ακάρεα τρέφονται με διάφορα ζιζάνια, έχουν κιτρινωπό – καφέ χρώμα, είναι 0,25 χιλιοστά σε μήκος και έχουν μια πεπλατυσμένη εμφάνιση και μπορούν επίσης να έχουν ταχεία αναπαραγωγή. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, αυτά τα ακάρεα είναι δευτερεύοντα κατοικίδια ζώα και συχνά συρρέουν στο περιβλήμα και τις επιφάνειες των μανιταριών. Όταν συμβαίνει αυτό, η παρουσία τους κάνει τα μανιτάρια να μη μπορούν να πωληθούν. Αυτά τα ακάρεα μπορούν να εξαπλωθούν από την τσάντα στο σάκο.



Εικόνα 22. Αριστερά: Τσιμπούρια (ακάρεα) που προσβάλλουν τα μανιτάρια: *Pygmephorus sellnicki*(mite)(<http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjul00/ofmites.html>)
Δεξιά: Τσιμπούρια (ακάρεα) που προσβάλλουν τα μανιτάρια: *Rhizoglyphus echinopus*(mite) ([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Rhizoglyphus_echinopus %28Drawing%29.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Rhizoglyphus_echinopus_%28Drawing%29.jpg))



Εικόνα 23. Τσιμπούρια (ακάρεα) που προσβάλλουν ταμανιτάρια : *Tyroglyphus longior* (mite)
(<http://mek.oszk.hu/03400/03408/html/2630.html>)

4.3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

Οι μύκητες, τα βακτήρια και οι ιοί είναι πιο επικίνδυνοι για ταμανιτάρια από όττα έντομα. Οι παρασιτικοί μύκητες παρασιτούν στο αναπτυσσόμενο μέσο στην κομπόστα μυκήλιο. Έτσι το μυκήλιο μπορεί να καταστραφεί ολικά ή μερικά. Σε άλλες περιπτώσεις παρασιτικοί μύκητες προσβάλλουν τις νεαρές καρποφορίες τουμανιταριού, που ή υποβαθμίζονται ποιοτικά ή καταστρέφονται και γίνονται ακατάλληλοι για φάγωμα.. Οι σαπροφυτικοί μύκητες ζημιώνουν τα καλλιεργούμεναμανιτάρια που αναπτύσσονται για φάγωμα.

Μύκητες, βακτήρια και ιοί: είναι οι μικροοργανισμοί όπως είπαμε, ακόμα πιο επικίνδυνοι από τα έντομα.. Τα πιο ζημιογόνα από αυτούς περιγράφονται παρακάτω.

4.3.1. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

⇒ *Mycogone pernicioso* (bubble, white mould)

Προκαλεί μια ασθένεια γνωστή ως υγρή φούσκα των εμπορικώνμανιτάρια. Μοιάζει με δύο μονοκύτταρο σπορίων. Ταμανιτάρια είναι σοβαρά παραμόρφωνα και δεν είναι κατάλληλα για πώληση. Από τα σπόρια του μύκητα δημιουργείται άσπρη

μούχλα και σε λίγο καιρό ταμανιτάρια αδυνατίζουν και παρουσιάζονται καφετιές φούσκες στην επιφάνειά τους.

Είναι ένα μυκοπαρασίτου που ανακαλύφθηκε πρώτη φορά στην Ολλανδία (1990), που απομονώθηκε από το *A. bisporus* σε διάφορα στάδια της ανάπτυξής τους. Το αποτέλεσμα από λοίμωξη στο στάδιο κεφαλιού καρφίτσας ήταν η δημιουργία καρκινικές μάζες, αργότερα η λοίμωξη οδήγησε σε δυσπλασία του ξενιστή), ενώ ακόμη και οι λοιμώξεις αργότερα προκαλούν την εμφάνιση του λευκού, αφράτου μυκηλίου και λιγότερη παραμόρφωση (Fletcher et al, 1975). Μανιτάρια που έχουν πληγεί από τη νόσο σε πρώιμο στάδιο, διαμορφώνονται σε μια άμορφη μάζα, που καλύπτεται με λευκό και χνουδωτό μυκήλιο του παρασίτου. Δεδομένου ότι το παραμορφώνωμανιτάρι αναπτύσσεται, γίνεται καφέ και αρχίζει να αποσυντίθεται. Λόγω της υδαρής σάπιας μορφής και του σχήμα των πληγείσμανιταρίων, αυτή η ασθένεια πήρε το όνομα «Wet φούσκα». Επιπλέον, μικρά σταγονίδια υγρού κεχριμπαρένιο χρώμα εμφανίζονται στην επιφάνεια του ιστούμανιταρίων, ειδικά σε ένα πολύ υψηλό επίπεδο υγρασίας. Σε αυτή τη φάση, τομανιτάρι αρχίζει να σαπίζει και συνοδεύεται από μια δυσάρεστη οσμή. Υπό τις ξηρές συνθήκες, τα παραμόρφωναμανιτάρια μπορούν να έχουν ειδική παραφυάδες, αλλά ιστού τους θα παραμείνει στεγνό, όπως και με την ασθένεια *Verticillium* (ξηρό φούσκα ή spot μύκητα). Η σοβαρότητα της ασθένειας εξαρτάται από:

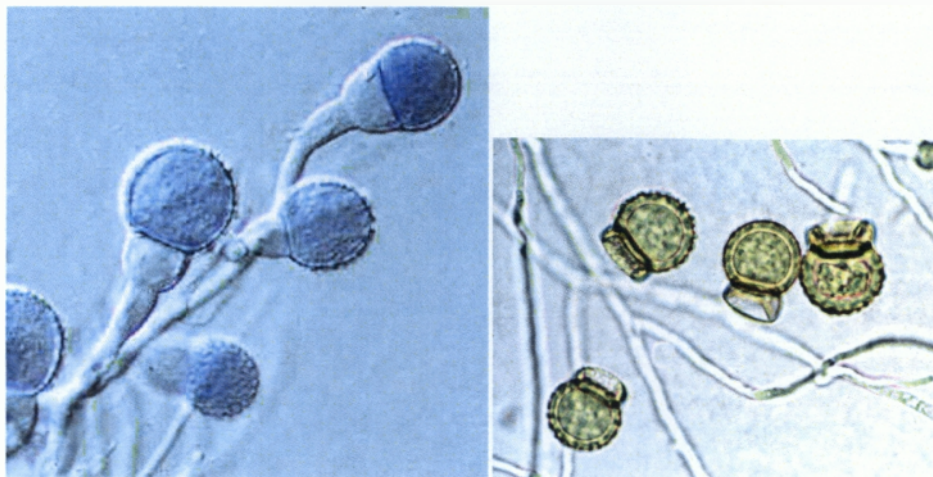
- Το στάδιο ανάπτυξης τουμανιταριού
- Το βαθμό της μόλυνσης και
- Τη στάση του καλλιεργητήμανιταρίων προς αυτό το πρόβλημα

Ο μύκητας *Mycogone perniciosus* σχηματίζει δύο είδη σπορίων:

- Κονιδιοσπόρια - μονοκύτταρο: λεπτού τοιχώματος σπόρια, με μια σχετικά μικρή διάρκεια ζωής, πολύ ελαφρύ, ως εκ τούτου, μπορούν να μεταφέρονται από τον αέρα
- χλαμυδοσπόρια: αποτελείται από δύο κύτταρα, τα χοντρά τοιχώματα, καφέ σπόρια, ότι η ζωή για αρκετά χρόνια. (Sharma and Kumar, 2007) (Pieterse Zeld. 2005)



Εικόνα 24. Συμπτώματα προσβολής του μανιταριού από το μύκητα *Mycogone perniciosia* (αριστερά), και το μυκήλιο του μύκητα σε τρυβλίο Petri με θρεπτικό υπόστρωμα PDA. (δεξιά)
[\(http://agaricus.ru/en/doc/show/374/\)](http://agaricus.ru/en/doc/show/374/)



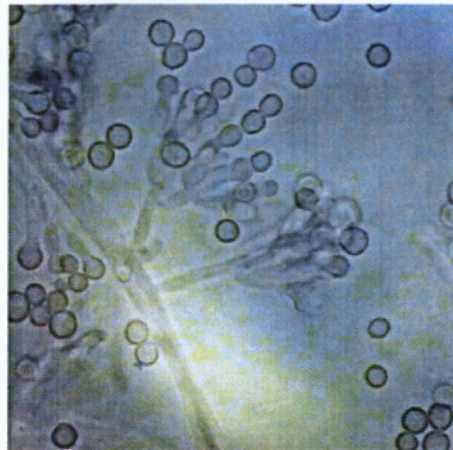
Εικόνα 25. Τα αγενή σπόρια (κονίδια αριστερά) <http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISC2003/mycogone.htm> και τα χλαμυδοσπόρια του μύκητα *Mycogone perniciosia*.
https://atrium.lib.uoguelph.ca/xmlui/bitstream/handle/10214/6106/Mycogone_perniciosia_detached_conidia.jpg?sequence=1

⇒ *Scopulariopsis fimicola* (white plaster mould). Είναι άσπρη μούχλα που καταστρέφει, το μυκήλιο του μανιταριού, Είναι ιδιαίτερα αισθητή σε φτωχή κομπόστα. Και συνήθως μεταδίδεται με έντομα ή με ρεύμα αέρα παρά με τη κομπόστα.



Εικόνα 26. *Scopulariopsis fimicola*

(https://www.google.gr/search?q=Scopulariopsis+fimicola&espv=210&es_sm=122&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=ZaSLUrC9LoKShgeDxIDgDg&ved=0CAcQ_AUoAO&biw=1241&bih=550#facrc=&imgdii=75YzR4nhYEg0eM%3A%3ByL8Yp4Ja9myILM%3B75YzR4nhYEg0eM%3A&imgrc=75YzR4nhYEg0eM%3A%3BV_mnOeROioGbaM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mushiberica.es%252Fcultivos%252Fplagas_y_enfermedades%252Fimagenes%252Fscopulariopsis_fimicola.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mushiberica.es%252Fcultivos%252Fplagas_y_enfermedades%252Fveso_blanco.php%3B700%3B502)



Εικόνα 27. Τα κονίδια του παθογόνου μύκητα

(<http://www.moldbacteria.com/tag/scopulariopsis-fimicola>)

Το *Scopulariopsis* είναι μια μεγάλη ομάδα που αποτελείται από διάφορα είδη που βρίσκονται συνήθως στο χώμα, σε αποσυντιθέμενο ξύλο σε διάφορα άλλα φυτικά και ζωικά προϊόντα. Το είδος *Scopulariopsis* έχει απομονωθεί και από πατώματα νοσοκομείων, πισίνες, παπούτσια κτλ. Το είδος αυτό είναι και πολύ σημαντικό και στον ιατρικό τομέα.

Άλλα κοινά είδη είναι: *Scopulariopsis acremonium*, *S. halophilica* και *S. fimicola*. Το *S. acremonium* έχει αναφερθεί ότι προκαλεί επιδείνωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αποθηκευμένο κριθάρι. Το *S. Halophilica* είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στις

υψηλές συγκεντρώσεις άλατος και προκαλεί την επιδείνωση των αλατισμένων ψαριών στις διάφορες ασιατικές χώρες.

⇒ *Dactilium dendroides*: μύκητας με ατελή κωνιδιακή μορφή του *hypomyces rosellus* (Cob – Web, Meldew). Αναπτύσσεται πάνω στο υλικό της επιχωμάτωσης και προκαλεί σάπισμα στα μανιτάρια. Σε ορισμένα σημεία της προσβολής κυριαρχεί σκούρο χρώμα.



Εικόνα 28. *Dactilium dendroides* (<http://www.isms.biz/articles/clinic-provides-insight-into-mushroom-mould-problems/>)

⇒ *Fusarium oxysporum* (Damping off – Wilt soft). Είναι η φουζαρίωση που αφού μεταβάλλει κανονικά μανιτάρια και τα κάνει ελαστικά (σα καουτσούκ) μαυρίζει το κοτσάνι.



Εικόνα 29. Προσβολή του στέλεχος του μανιταριού από το μύκητα του *Fusarium oxysporum* (<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1234227>)

⇒ *Botrytis* sp. Είναι η γκρίζα μούχλα που ελαττώνει τις σοδειές εκκρίνοντας τοξίνες.



Εικόνα 30. Προσβολή τωνμανιταριών από το μύκητα του γένους *Botrytis* sp. (<http://1left.wordpress.com/2013/08/27/at-the-coral-of-knowing/>)



Εικόνα 31. Dry Bubble Verticillium (<http://www.shroomery.org/5276/What-are-common-contaminants-of-the-mushroom-culture/print>)

⇒ Επίσης το *Verticillium maltusei* ή Psaliote προκαλεί τη βερτικιλίωση ή αδρομύκωση (Brawn, Spawn, Dry dubble).

Αυτή η ασθένεια, είναι ένα είδος που παράγει κολλώδη σπόρια. Τα συμπτώματα που παράγονται ποικίλλουν ανάλογα με το αναπτυξιακό στάδιο του μανιταριού κατά τη στιγμή της μόλυνσης.

Πρόωρη λοίμωξη έχει ως αποτέλεσμα, ένα σχηματισμό «καρφίτσας» στη κεφαλή του μανιταριού που το μετατρέπει σε ένα γκρι / καφέ χρώμα και παραμένει δερματώδες. Μόλυνση σε μεταγενέστερο στάδιο προκαλεί πάχυνση κυρίως στη βάση, καθώς επίσης και ένα στραβό μανιτάρι με κλίση προς τα πίσω και ξεφλούδισμα του στελέχους. Λοίμωξη μπορεί να συμβεί και σε πολύ προχωρημένο στάδιο στην ανάπτυξη του μανιταριού, με αποτέλεσμα τις επιφανειακές κηλίδες, αρχικά ανοιχτού καφέ χρώματος που στη συνέχεια γίνονται γκριζες.

Συχνά συμβαίνει στο έδαφος, το οποίο μπορεί να είναι μια πρωταρχική πηγή μόλυνσης, όμως είναι πιο πιθανό ότι έρχονται με τη μεταφορά της μόλυνσης από μύγες ή εργάτες ή μηχανήματα. Τα σπόρια μπορούν να παραμείνουν αδρανή, μέχρι να έρθουν σε επαφή με το μυκήλιο του μανιταριού, που τα διεγείρει να αναπτυχθούν.

Επειδή τα σπόρια είναι κολλώδη, η ασθένεια έχει εξαπλωθεί σε σωματίδια σκόνης από την κίνηση της γης ή αναλωμένου κομπόστ. Αυτή η σκόνη μπορεί να μολύνει το νωπό περίβλημα, ή μπορεί να εισέρθει μέσα σε ανεμιστήρες ή πόρτες ή να μεταφέρεται σε εργάτες από τις μύγες ή ακόμη και από ακάρεα.

Η ασθένεια μέσα στο χώρο παραγωγής, μπορεί να μεταδοθεί και με εκτόξευση νερού. Τα σπόρια επίσης μπορούν να εξαπλωθούν και σε οποιαδήποτε άλλο εξοπλισμό της παραγωγής. Τα υψηλότερα πρότυπα υγιεινής είναι απαραίτητα για τον έλεγχο του *Verticillium*.

⇒ *Corpinus sp.*: Είναι ο κοπρίνος, ο ανταγωνιστικός μύκητας που δίνει μανιτάρια εφήμερα με αραχνούφαντη ομπρέλα. Προέρχεται από κακή αποστείρωση της κομπόστας.



Εικόνα 32. Corpinus (<http://www.mushroomexpert.com/corpinoid.html>)

4.3.2 Βακτηριακές προσβολές τωνμανιταριών

Οι σημαντικότερες ζημιές που προκαλούν τα βακτήρια στα καλλιεργούμενα μανιτάρια είναι κηλίδες και η μουμιοποίηση τους.

Τα σπουδαιότερα είδη Βακτηρίων και οι ασθένειες που προκαλούν είναι το *Bacterium spot* που προκαλεί τη βακτηριακή κηλίδωση και το *Pseudomonas* sp., που προκαλεί τη **Mummy disease**.

Τα συμπτώματα των μολυσμένων μανιταριών, περιλαμβάνουν κυρτά στελέχη μέσα στη βάση από την υπερανάπτυξη του μυκηλίου. Εσωτερικά τα στελέχη, είναι υδαρή και έχουν διαμήκεις ραβδώσεις. Οι ιστοί γίνονται σπογγώδη και ξηροί (μουμιοποιημένοι). Εξυγίανση και μείωση νερού, είναι τα μέτρα ελέγχου.

Ποια είναι τα συμπτώματα των βακτηριακών ασθενειών και πως αυτό μπορεί να ρυθμιστεί: Η βακτηριακή κηλίδα του άσπρου μανιταριού χαρακτηρίζεται από τα καφετιά σημεία ή τις κηλίδες. Τα κυκλικά ή ανώμαλα κιτρινωπά σημεία αναπτύσσονται κοντά στο περιθώριο ή επάνω στο κέλυφος όπου κάτω από ευνοϊκές συνθήκες συγχωνεύονται και διαμορφώνουν τις καφετιές κηλίδες ελαφρώς πιεσμένες. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της βακτηριακής κηλίδας είναι το περιστατικό των καφετιών περιοχών στην επιφάνεια του κελύφους.

Οικολογική Διαχείριση: Ο χειρισμός της σχετικής υγρασίας, της θερμοκρασίας, της ταχύτητας του αέρα καθώς και οι μετακινήσεις του αέρα έχουν μεγάλη σημασία στη

διαχείριση της ασθένειας. Θα πρέπει να αποφεύγετε η θερμοκρασία να είναι επάνω των 20 °C και η σχετική υγρασία περισσότερο των 85%.

Βιολογική Διαχείριση: Απομονώνει το *P. Fluorescens* καθώς κι άλλα ανταγωνιστικά βακτήρια τα οποία οδηγούν σε 30-60% στην βακτηριακή κηλίδωση. Πολλοί εκλεκτοί βακτηριοφάγοι έχουν βρεθεί επίσης αποτελεσματικοί ενάντια στο *P. Tolaasii* χωρίς οποιαδήποτε σημαντική επίδραση.

Χημική Διαχείριση: Εφαρμογή του τετραμυκίνη 9mg ανα τετραγωνικό πόδι, στρέπτομυκίνη (200 ppm), οξυτετρακυκλίνη (300 ppm) κασουγκαμυκίνη και καναμυκίνη έχουν βρεθεί αποτελεσματικές στη διαχείριση της νόσου. (Sharma and Kumar, 2007).

4.3.3 Προσβολές των μανιταριών από ιούς

Αντίστοιχα οι προσβολές από ιώσεις γίνονται αιτία για σοβαρότατες πολλές φορές μειώσεις στην απόδοση των μανιταριών. Το μυκήλιο μπορεί να καταστραφεί εντελώς.

Ιοί: είναι οι μικροοργανισμοί που προκαλούν συνήθως μωμιοποίηση των μανιταριών (Virus disease).

Τα τελευταία χρόνια οι ιοί έχουν βρεθεί όλο και περισσότερο στους μύκητες. Παρά το γεγονός ότι από καιρό είχε υποψιαστεί η παρουσία των ιών στους μύκητες δεν υπήρχαν πειραματικές αποδείξεις μέχρι το 1962 όταν τα σωματίδια του ιού αποδείχθηκαν ότι νοσούσαν μανιτάρια (Sharma and Kumar, 2007).

4.4. ΟΙ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΑΠΟ ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ



Εικόνα 33. Νηματώδεις που προσβάλλουν τα μανιτάρια : *Eelworms* (nematodes) (<http://www.extension.org/pages/19199/insect-parasitic-nematodes-for-the-management-of-soil-dwelling-insect-pests#>)

Οι νηματώδεις των μανιταριών (*Aphelencooides composticola*, *Ditylenchus myceliophagus*), είναι κάτοικοι των περισσότερων γεωργικών εδαφών. Τα συμπτώματα

περιλαμβάνουν την εκφύλιση στο μυκήλιο των μανιταριών και την αποτυχία του σχηματισμού των μανιταριών. Κανονικά μια προσβολή παρατηρείται κατά τη στιγμή που το μυκήλιο στις πληγείσες περιοχές έχει καταστραφεί ολοσχερώς, όπως και το λίπασμα αποσυντίθεται, μαυρίζει και έχει και μια μη ανιχνεύσιμη μυρωδιά.

Ο όρος νηματώδη (Nήμα = σπείρωμα + δούς = μοιάζει) δείχνει την εξωτερική εμφάνιση των οργανισμών. Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί (μέχρι 1mm) και μπορούν να κολυμπήσουν εύκολα στην επιφάνεια του νερού και στο λίπασμα. Το μυκήλιο των μυκήτων είναι ευνοϊκή πηγή τροφής των νηματωδών. Είναι πολύ επικίνδυνα παράσιτα. Οι νηματώδεις επίσης έχουν πολύ γρήγορο ρυθμό πολλαπλασιασμού (50-100 φορές / εβδομάδα). Το ποσοστό πολλαπλασιασμού είναι γρηγορότερο κατά την διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας (22-28 °C) σε σχέση με την περίοδο καλλιέργειας (14-18 °C) και πέρα των 30 °C αυτά δεν αναπαράγονται.

Τα συμπτώματα της μόλυνσης των νηματωδών είναι:

- ❖ Η ανάπτυξη του μυκηλίου είναι αραιή και αποσπασματική
- ❖ Η επιφάνεια του λιπάσματος βυθίζεται
- ❖ Η λευκότητα του γόνου αλλάζει σιγά σιγά σε καφετιά
- ❖ Υψηλή και κακή απόδοση σε διαδοχικές εξάψεις
- ❖ Πτώση στην παραγωγή
- ❖ Πλήρης αποτυχία στην συγκομιδή

Τα μέτρα διαχείρισης των νηματωδών:

- ❖ Η καλλιέργεια των μανιταριών πρέπει να γίνεται σε χώρους με κατάλληλο εξαερισμό
- ❖ Θα πρέπει να εφαρμόζονται μέτρα υγιεινής καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο
- ❖ Όλα τα όργανα, τοίχοι και πατώματα πρέπει να απολυμανθούν
- ❖ Η λίπανση των συστατικών πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρές περιοχές
- ❖ Πρέπει να διατηρείται τόσο το εσωτερικό όσο και το εξωτερικό περιβάλλον των γεωργικών εκμεταλλεύσεων των μανιταριών
- ❖ Το μίγμα πρέπει να είναι καλά αποστειρωμένο
- ❖ Το νερό άρδευσης πρέπει να είναι καθαρό
- ❖ Κανένας εργαζόμενος ή οποιοδήποτε πρόσωπο δεν θα πρέπει να εισέρχεται στο αγρόκτημα χωρίς την κατάλληλη απολύμανση των χεριών και των ποδιών τους

❖ Όλα τα δωμάτια καλλιέργειας θα πρέπει να φέρουν απόδειξη ότι συνίστανται μόνο τα εντομοκτόνα που πρέπει να ψεκάζονται για τον έλεγχο των μυγών.
[http://www.nrcmushroom.org/FAO-Pest and Diseases.pdf](http://www.nrcmushroom.org/FAO-Pest_and_Diseases.pdf)

4.5 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Όπως συμβαίνει πάντοτε οι προληπτικές μέθοδοι είναι το καλύτερο μέσο για την αντιμετώπιση των ασθενειών. Τέτοιες εργασίες είναι όλες οι παρακάτω:

- ❖ Ασβέστωμα των χώρων και μια διαρκής καθαριότητα σε κάθε σημείο της μονάδας
- ❖ Τσιμεντένιο δάπεδο σε όλους τους χώρους για να μην έρχεται το χώμα σε επαφή με την καλλιέργεια επειδή περιλαμβάνει χιλιάδες μικροοργανισμούς ανταγωνιστικούς.
- ❖ Βαρέλια που περιέχουν διάλυμα 4% φορμαλίνης και που θα απολυμαίνονται όλα τα εργαλεία και τα χέρια πριν από κάθε εργασία.
- ❖ Άμεση απομάκρυνση της ξοδεμένης πια κομπόστας μετά την καλλιέργεια
- ❖ Χρήση φίλτρων στους αγωγούς αέρα από υαλοβάμβακα (πάχος 2εκ.)
- ❖ Χαλιά ποτισμένα με το ίδιο διάλυμα των βαρελιών μπροστά στις πόρτες που υπάρχει κομπόστα, μίγμα επιχωμάτισης και τελάρα καλλιέργειας.

Παρόλες τις προφυλάξεις είναι δυνατό να παρουσιαστούν προσβολές από μικροοργανισμούς που με την πρώτη εμφάνιση αντιμετωπίζονται όπως παρακάτω:

- ❖ Μαζεύονται τα άρρωστα μανιτάρια χωριστά από τα υγιή και πετιούνται
- ❖ Η σπορά γίνεται με μηχανή, σκεπάζεται η κομπόστα με χαρτί ποτισμένο (ψεκασμένο) σε διάλυμα φορμαλδεύδης δύο φορές τη βδομάδα.
- ❖ Ψεκασμός των τελάρων ή παρτεριών με SPCP πριν το άδειασμα και μετά επί 12 ώρες δίνουμε στο δωμάτιο που άδειασε ατμό στους 70°C.
- ❖ Ψεκασμός στους διαδρόμους εργασίας, στις αίθουσες υλικών κλπ. με φορμαλδεύδη

Ο έλεγχος των παθογόνων (βακτηρίων και ιών) γίνεται:

- ❖ Με SPCP (sodium pentachlorophenate) 2% που έχει προστεθεί σόδα (Na_2CO_2) ή με 4% SPCP. Μετά από το στέγνωμα γίνεται ψεκασμός. Αυτό σχετικά με τα τελάρα.
- ❖ Δίνεται στο τέλος της καλλιέργειας ατμός σε θερμοκρασία 70°C μέχρι 12 ώρες. Με το άδειασμα των τελάρων απομακρύνεται αμέσως ή κομπόστα.

❖ Απολύμανση των χώρων, τοίχων, πατωμάτων κ.τ.λ. με φορμαλδεύδη 4% καθαρή ή 10% από το εμπορικό 40% διάλυμα (1 κιλό του 40% στα 10 κιλά νερό). Το ίδιο γίνεται και για τα μηχανήματα, εργαλεία και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται

❖ Στο διάδρομο εργασίας ψεκάζουμε με φορμαλδεύδη δύο φορές την εβδομάδα

❖ Με την πρώτη προσβολή γίνεται ψεκασμός στα δωμάτια καλλιέργειας όπως φαίνεται παρακάτω. Όμως το σπουδαιότερο όλων είναι ένα πρόγραμμα ψεκασμών προληπτικά. Τα ίδια φάρμακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την καταπολέμηση των παρασίτων που προσβάλλουν την καλλιέργεια.

Ακόμη σωστή επιλογή της μεθόδου καλλιέργειας και χρησιμοποίηση αυθεντικών ποικιλιών περιορίζουν τους κινδύνους προσβολών της καλλιέργειας.

Καμιά φορά ο κάθε παραγωγός είναι δυνατό να συναντήσει μανιτάρια, που δεν είναι κανονικά, που παρουσιάζουν δηλαδή ανωμαλίες. Μπορούν έτσι να φανούν πολύδυμα ή σιαμαία μανιτάρια, χωρίσματα στην επιφάνεια του πύλου κ.ά.

Ευέξαπτοι σπόροι, λαθεμένα μέτρα καλλιέργειας, κακός χειρισμός στη χρήση χημικών μέσων καταπολέμησης, κακός αερισμός ή και σπάνιες μορφές εκφυλισμού, μπορεί να γίνουν αιτίες αυτών των ανωμαλιών, που όμως δεν έχουν καμία άσχημη επίδραση παρά μόνο από ποιοτική πλευρά, είναι δηλαδή υποβαθμισμένα και μπαίνουν στο περιθώριο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την εκπόνηση της πτυχιακής μου καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι αξίζει να ασχοληθεί κάποιος με την καλλιέργεια των μανιταριών γιατί είναι ναί μεν εύκολη η διαδικασία παραγωγής αρκεί βέβαια κι ο παραγωγός να λάβει υπόψη του τις προληπτικές μεθόδους αντιμετώπισης κάθε είδους ασθενειών. Τέτοιες εργασίες είναι όλες οι παρακάτω:

- Τσιμεντένιο δάπεδο
- Βαρέλια που περιέχουν διάλυμα 4% φορμαλίνης
- Χαλιά ποτισμένα με το ίδιο διάλυμα των βαρελιών
- Άμεση απομάκρυνση της ξοδεμένης πια κομπόστας μετά την καλλιέργεια
- Χρήση φίλτρων στους αγωγούς αέρα από υαλοβάμβακα
- Ασβέστωμα των χώρων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ζερβάκης Γ. (1998). Εισαγωγή στη Μυκητολογία & Στοιχεία Καλλιέργειας εδάδιμων μανιταριών, Καλαμάτα

Pieterse Zelda. (2005). *Mycogone perniciosa*, a pathogen of *Agaricus bisporus*. Masters of Science (MSc). In the Faculty of Natural and Agricultural Science, Department of Microbiology and Plant Pathology, University of Pretoria. Pretoria. <http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-07292008-081318/unrestricted/dissertation.pdf>

Στεφανάκης Κ. Γεωπόνος Α.Π.Θ.(1995). Τα μανιτάρια. Εκδόσεις: Α. Σταμούλης, Αθήνα-Πειραιάς.

Sharma S.R., Kumar Satish, , Sharma V.P. 2007. Diseases and Competitor Moulds of Mushrooms and their Management. Technical Bulletin National Research Centre for Mushroom (*Indian Council of Agricultural Research*) Yugantar Prakashan Pvt. Ltd.WH-23, Mayapuri Indl. Area, New Delhi-64. Ph.: 011-28115949, 28116018. INDIA. http://www.nrcmushroom.org/Disease_Compiler_Moulds_Dr._S.R._Sharma_.pdf

Φιλιπούσης Α. (2011). Πληροφορικό Δελτίο Καλλιέργειας Μανιταριών. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας.

Φιλιπούσης, Α. (2008). Στοιχεία καλλιέργειας και αγοράς μανιταριών – παραγωγή μανιταριών *Pleurotus* spp. σε μονάδες δορυφόρους. Εκδόσεις: ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, Αθήνα.

Φιλιπούσης, Α. (1999). Βιολογία και καλλιέργεια των μανιταριών *Pleurotus* sp. Εκδόσεις: ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, Αθήνα.

Φιλιπούσης, Α. (1998). Στοιχεία Καλλιέργειας του Λευκού Μανιταριού *Agaricus bisporus*. Εκδόσεις: ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, Αθήνα.

Φραντζεσκάκης Ι. (1990). Μανιτάρια και Καλλιέργεια των Βρώσιμων Μανιταριών. Εκδόσεις: Γαρταγάνη, , Αθήνα.

Φραντζεσκάκης Ι. (1989). Η καλλιέργεια των μανιταριών. Εκδόσεις: Γαρταγάνη.

Fletcher J. T., Drakes. G. D and Talent C. J. W. (1975). The control of wet bubble disease of mushrooms caused by *Mycogone perniciosa*. *J. Ann. appl. Biol.* 79, 35-41. *Printed in Great Britain.*

Χριστιάς Γ. (1999). Μυκητολογία. Εκδόσεις: Σταμούλης.

Whittaker, R H (1969). "New concepts of kingdoms or organisms. Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms". Science (New York, N.Y.) 163 (863): 150-60.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ

<http://el.wikipedia.org>

<http://www.geopon.gr/>

http://www.nrcmushroom.org/FAQ-Pest_and_Diseases.pdf

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Aromatika_Fyta/Manitari_entypo_291211.pdf

ΕΙΚΟΝΕΣ

Αρχείο Μ. Παπαδοπούλου

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Amanita_muscaria_3_vliegenzwammen_op_rij.jpg

http://www.infovisual.info/01/024_en.html

http://www.nrcmushroom.org/FAQ-Pest_and_Diseases.pdf

<http://www.shroomery.org/5276/What-are-common-contaminants-of-the-mushroom-culture/print>

<http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjul00/ofmites.html>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Rhizoglyphus_echinopus_%28Drawing%29.jpg

<http://mek.oszk.hu/03400/03408/html/2630.html>

<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISC2003/mycogone.htm>

https://atrium.lib.uoguelph.ca/xmlui/bitstream/handle/10214/6106/Mycogone_perniciosa_detached_conidia.jpg?sequence=1

<http://www.moldbacteria.com/tag/scopulariopsis-fimicola>

<http://1left.wordpress.com/2013/08/27/at-the-coral-of-knowing/>

<http://agaricus.ru/en/doc/show/374/>

<http://www.isms.biz/articles/clinic-provides-insight-into-mushroom-mould-problems/>

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1234227>

<http://www.mushroomexpert.com/coprinoid.html>

<http://www.extension.org/pages/19199/insect-parasitic-nematodes-for-the-management-of-soil-dwelling-insect-pests#.UoutKdJYP6Q>

https://www.google.gr/search?q=Scopulariopsis+fimicola&espv=210&es_sm=122&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=ZaSLURc9LoKShgeDxIDgDg&ved=0CAcQ_AUoAO&biw=1241&bih=550#facrc=&imgdij=75YzR4nhYEg0eM%3A%3BvL8Yp4Ja9mylLM%3B75YzR4nhYEg0eM%3A&imgcr=75YzR4nhYEg0eM%3A%3BV_mnQeRQjoGbaM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mushiberica.es%252Fcultivos%252Fplagas+y+enfermedades%252Fimagenes%252Fscopulariopsis+fimicola.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.mushiberica.es%252Fcultivos%252Fplagas+y+enfermedades%252Fyeso+blanco.php%3B700%3B502