



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΩΔΙΜΩΝ
ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΩΝ ΚΑΙ
ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΩΝ**



ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ

ΤΑΒΟΥΛΤΣΙΔΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ-ΑΓΓΕΛΙΚΗ

Καλαμάτα 2012



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ
ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΩΝ**

Της σπουδάστριας **Ταβουλτσίδα Αικατερίνη-Αγγελική**

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: **Παπαδοπούλου Μαρία Ph. D.**

Καλαμάτα 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

1.1. Ιστορία του μανιταριού.	9
1.2. Τα εδώδιμα μανιτάρια της Ελλάδας.	11
1.3. Οι Βασιδιομύκητες.	13
1.3.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά των Βασιδιομυκήτων.	13
1.3.2. Ταξινόμηση των Βασιδιομυκήτων.	19
1.4. Οι Ασκομύκητες.	22
1.4.1. Μορφολογικά και δομικά χαρακτηριστικά των Ασκομυκήτων.....	22
1.4.2. Ταξινόμηση των Ασκομυκήτων.	25
1.4.2.1. Ο υπόγειος Ασκομύκητας – η τρούφα.	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο. ΕΔΩΔΙΜΑ, ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ, ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ.

2.1. Τα εδώδιμα μανιτάρια.	29
2.2. Τα φαρμακευτικά μανιτάρια.	32
2.3. Τα δηλητηριώδη μανιτάρια.	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.

3.1. Η καλλιέργεια του λευκού μανιταριού (<i>Agaricus</i>).	43
3.2. Η καλλιέργεια μανιταριών του γένους <i>Pleurotus</i>	47
3.3. Το κόστος και η λειτουργία μιας μονάδας καλλιέργειας μανιταριών.....	52
3.4. Το κόστος και η μέθοδος καλλιέργειας μανιταριών στο σπίτι.....	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο. ΣΥΛΛΟΓΗ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

4.1. Η συλλογή των άγριων μανιταριών, η επεξεργασία και η συντήρησή τους.	57
4.1.1. Η συλλογή των μανιταριών.	58
4.1.2. Η επεξεργασία των μανιταριών.	60
4.1.3. Η συντήρηση των μανιταριών.	61
4.2. Επεξεργασία των καλλιεργούμενων μανιταριών.	63
4.3. Αποθήκευση και συντήρηση μανιταριών.	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

5.1. Μέθοδοι και στόχοι της μεταποίησης αγροτικών προϊόντων.....	72
5.2. Μεταποίηση των εδώδιμων μανιταριών και προϊόντα μεταποίησης.....	75
5.3. Βαφές από μανιτάρια.	79
5.4. Τα υλικά συσκευασίας για τα προϊόντα μανιταριών.	80

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο πρωτόγονος άνθρωπος δε μπορούσε να εξηγήσει την ξαφνική, κατά την αντίληψή του, εμφάνιση των μανιταριών και έτσι τη συνέδεσε με διάφορα φαινόμενα, όπως το πέσιμο ενός κεραυνού, τη σηματοδότηση των βημάτων μίας νεράιδας ή ακόμα και με διαβολικές πράξεις. Οι αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν αρκετά καλά τα χαρακτηριστικά κάποιων μανιταριών και τα διέκριναν σε εδώδιμα και δηλητηριώδη. Έτσι, τα μανιτάρια προσέλκυαν το ενδιαφέρον του ανθρώπου από τα αρχαία χρόνια.

Είναι μύκητες οι οποίοι ανάλογα με τη μορφή και το είδος των εγγενών σπορίων που σχηματίζονται στα καρποσώματα του μύκητα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: στους Βασιδιομύκητες και στους Ασκομύκητες και σύμφωνα με τη νέα ταξινόμηση από το 1983, οι μύκητες ανήκουν σε χωριστό από τα φυτά βασίλειο, το βασίλειο των Μυκήτων Fungi.

Τα μανιτάρια χαρακτηρίζονται από την απότομη ανάπτυξη και εμφάνισή τους, εξού και η έκφραση “φύτρωσε σαν το μανιτάρι”. Χτίζουν αρμονικές συμβιωτικές σχέσεις αλληλοβοήθειας (μυκόρριζα), αποτελούν παράσιτα ζωντανών ή ετοιμοθάνατων δέντρων και φυτών, ή είναι σαπρόφυτα που τρέφονται από νεκρή οργανική ύλη, την οποία αποσυνθέτουν παίζοντας το δικό τους σημαντικό ρόλο στο οικοσύστημα. Η οικολογία τους περιλαμβάνει πολλούς και διαφορετικούς βιότοπους, από τις δασωμένες πλαγιές και τα ρέματα των βουνών, τα ορεινά και ημιορεινά λιβάδια, μέχρι και τις χορταριασμένες και υγρές μεριές μέσα σε πόλεις ή και τις αυλές των σπιτιών. Μπορούν να είναι εξαιρετικά βραχύβρια ή και πολυετή. Στην πλειοψηφία τους, βγαίνουν το φθινόπωρο, όταν λόγω των βροχών ευνοείται από τις συνθήκες υγρασίας η καρποφορία τους. Όμως, καρποφορίες υπάρχουν και την άνοιξη αλλά και όλο το χρόνο.

Θα μπορούσε να πει κανείς, πως υπάρχουν λαοί μυκόφοβοι και λαοί μυκόφιλοι. Στους πρώτους ανήκουν οι Άγγλοι και οι Ιρλανδοί και στους δεύτερους οι Ασιάτες, οι Ρώσοι, οι Ιταλοί, οι Γάλλοι και οι Έλληνες. Ωστόσο, κυριαρχεί η άποψη ότι τα μανιτάρια έχουν μεγάλη θρεπτική αξία γιατί η χρήση των μανιταριών ως τροφή αποκτούσε μεγάλη σημασία ειδικά σε περιόδους κατοχής και πείνας, ιδιαίτερα για τον απλό άνθρωπο. Σύμφωνα λοιπόν με αυτή την άποψη, πέρα από την σωστή καλλιέργεια, ουσιαστική σημασία έχει ο τρόπος επεξεργασίας, αποθήκευσης και συντήρησης, μεταποίησης, που αποτελούν το θέμα της πτυχιακής μου μελέτης.

Η Ελλάδα αποτελεί μια χώρα που η μυκοχλωρίδα της περιλαμβάνει είδη με σπάνιες γαστρονομικές, χημικές και φαρμακευτικές αρετές και ιδιότητες. Φυσικά τα μανιτάρια δεν είναι το ίδιο μοιρασμένα παντού. Υπάρχουν περιοχές στην Ελλάδα που είναι

πραγματικοί παράδεισοι μανιταριών, όπως λ.χ. η Χαλκιδική, τα Γρεβενά, η Κοζάνη, η Φλώρινα, η Ροδόπη, ο Έβρος, η Δράμα, η Αρκαδία κ.ά.

<< αφιερωμένο στην οικογένεια μου που
τους οφείλω ότι είμαι μέχρι σήμερα >>

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μανιτάρια φημίζονται για τη θρεπτική και διαιτητική αξία τους, είναι πολύτιμα για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες, ενώ, μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές δηλητηριάσεις οι οποίες πολλές φορές οδηγούν ακόμα και στο θάνατο. Έτσι λοιπόν, τα μανιτάρια ή ανώτεροι μύκητες, διακρίνονται στα εδώδιμα (είναι πλούσια σε βιταμίνες, υδατάνθρακες κ.ά.), στα φαρμακευτικά (περιέχουν ουσίες με δράση κατά των ιών, μυκήτων, βακτηριδίων κ.ά.) και στα δηλητηριώδη (παράγουν τοξίνες οι οποίες είναι δηλητηριώδεις για τον άνθρωπο).

Σε πολλά μέρη της χώρας μας υπάρχει μεγάλος πλούτος μανιταριών και οι Έλληνες σίγουρα φημίζομαστε για τη μυκοφιλία μας. Όμως, πέρα από τα άγρια αυτοφυή μανιτάρια που φυτρώνουν σε πολλά μέρη της πατρίδας μας, πραγματοποιείται και στη χώρα μας η καλλιέργεια των μανιταριών μέσα σε σύγχρονες μονάδες καλλιέργειας. Ενώ, υπάρχουν και οι βιοτεχνίες των εδώδιμων μανιταριών μέσα στις οποίες γίνονται οι διάφορες διεργασίες όπως η επεξεργασία τους (ξήρανση, κατάψυξη κ.λπ.), η παραγωγή νέων προϊόντων με πρώτη ύλη τα μανιτάρια (μπίρα από μανιτάρι, μπισκότο από μανιτάρι κ.λπ.) και η τοποθέτησή τους μέσα στην κατάλληλη συσκευασία, ανάλογα με το είδος του κάθε προϊόντος.

Στο πρώτο κεφάλαιο, αναφέρονται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των Βασιδιομυκήτων και Ασκομυκήτων καθώς και η ταξινόμησή τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται μία αναφορά στα πιο γνωστά εδώδιμα μανιτάρια της χώρας μας, στα φαρμακευτικά μανιτάρια και στα δηλητηριώδη.

Στο τρίτο κεφάλαιο, αναφέρεται η διαδικασία καλλιέργειας των εδώδιμων μανιταριών *Agaricus* και *Pleurotus*, το κόστος και η λειτουργία μιας μονάδας καλλιέργειας, καθώς και η μέθοδος καλλιέργειας των μανιταριών στο σπίτι.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναφέρονται οι μέθοδοι συλλογής, επεξεργασίας και συντήρησης των άγριων αυτοφυών μανιταριών και οπωσδήποτε των καλλιεργούμενων μανιταριών.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, αναφέρονται οι κύριοι μέθοδοι και οι στόχοι της μεταποίησης των αγροτικών προϊόντων, η μεταποίηση των μανιταριών καθώς και τα προϊόντα τα οποία προκύπτουν από τα μανιτάρια. Επίσης, αναφέρονται τα υλικά συσκευασίας τους διότι από αυτά εξαρτάται η χρονική περίοδος της αποθήκευσής τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μανιτάρι ονομάζεται κοινώς το ορατό μέρος των «πολυκύτταρων μυκήτων» με τη χαρακτηριστική συνήθως, ομβρελοειδή μορφή. Στην ουσία, αυτό που βλέπουμε είναι το σώμα του μανιταριού, δηλαδή το όργανο ή η καρποφορία στην οποία θα αναπτυχθούν τα σπόρια που θα εξασφαλίσουν τη διαίωνιση του είδους. Το κυρίως μέρος του μύκητα είναι υπόγειο και σχεδόν πάντα αθέατο στο μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Είναι το μυκήλιο που αναπτύσσεται σαν ιστός στο υπόστρωμα με τη μορφή μυκηλιακών υφών.

Αν και τα μανιτάρια κατατάσσονται συχνά στην ίδια κατηγορία με τα λαχανικά, στην πραγματικότητα, πρόκειται για κάτι εντελώς διαφορετικό σε σχέση με αυτά. Πρόκειται για μύκητες, ένα είδος οργανισμού χωρίς χλωροφύλλη και άνθη, ο οποίος αναπτύσσεται σε σκιερό και υγρό περιβάλλον, πάνω σε κάποια θρεπτική βάση, όπως το ξύλο (κορμοί δέντρων), το φυτόχωμα και πολλά άλλα. Υπολογίζεται ότι στην Ευρώπη, όπως και στη χώρα μας, υπάρχουν περίπου 4.000 - 6.000 είδη μανιταριών, από τα οποία τα 300 είδη είναι τα βρώσιμα.

Γενικά, η θρεπτική αξία των μανιταριών είναι πολυσυζητημένη. Εξαρτάται τόσο από το είδος, όσο και από τον τρόπο παρασκευής τους. Επίσης, παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία η οποία καθιστά δύσκολη την ανάλυση της θρεπτικής τους αξίας. Η ενέργεια που θεωρητικά αποδίδουν όταν καταναλίσκονται ωμά ή μαγειρεμένα, είναι μικρή, καθώς αποτελούνται κυρίως από νερό (90%). Ωστόσο, τα μανιτάρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες (20-40% ξ. β.) με υψηλή περιεκτικότητα στα αμινοξέα γλουταμινικό και ασπαρτικό οξύ, προλίνη, φαινυλανίνη και αργινίνη, ενώ είναι πτωχά σε υδατάνθρακες (3-20% ξ. β.) και λίπη (2-8% ξ. β.). Επίσης, περιέχουν τις βιταμίνες Β, C, Κ, ριβοφλαβίνη και αρκετά ανόργανα στοιχεία όπως φώσφορο, σίδηρο, μαγνήσιο, χαλκό. Το μανιτάρι Σουίλος ο ποικίλος (*Suilus variegatus*), περιέχει το υψηλότερο ποσοστό σε σίδηρο που φτάνει τα 1000-1500 mg/kg, ξηρού βάρους (η πλήρης αναφορά των θρεπτικών στοιχείων παρουσιάζονται στον πίνακα 1 του παραρτήματος).

Ιστορικά τα μανιτάρια είχαν μακρόχρονη ιατρική χρήση, ιδίως στην παραδοσιακή κινέζικη ιατρική και φαρμακευτική πρακτική, αλλά και στην αρωματοποιία, επειδή είναι πλούσια σε ουσίες και κάποιες από αυτές έχουν θεραπευτική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό. Θεραπευτικά (ή φαρμακευτικά) μανιτάρια είναι εκείνα τα οποία χρησιμοποιούνται ως πιθανές θεραπείες για την αντιμετώπιση ασθενειών. Λόγου χάρη, το ιαπωνικό *Shitake* το οποίο αναπτύσσεται σε δέντρα χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή κινέζικη ιατρική για πάρα πολλά χρόνια. Τέλος, τα υπόλοιπα είδη

μανιταριών είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο και μπορούν να προκαλέσουν από απλές δυσπεψίες έως και θανατηφόρες δηλητηριάσεις.

Σήμερα, η καλλιέργεια του μανιταριού έχει εξαπλωθεί σε όλες τις ηπείρους και έχει εξελιχθεί σε υψηλού βαθμού τεχνολογίας αγριοβιομηχανική επιχείρηση. Όμως, η καλλιέργεια των μανιταριών άρχισε στη Γαλλία και Ιταλία κατά τον 17^ο αιώνα, ενώ στην Άπω Ανατολή και ΝΑ Ασία μανιτάρια καλλιεργούνται εδώ και χιλιάδες χρόνια. Στην Άπω Ανατολή αλλά και στην Ευρώπη και στη Β. Αμερική καλλιεργούνται κάποια είδη εξαιρετικά σε γεύση και σε θρεπτική αξία όπως, ο Λεντίνος ο εδώδιμος, η Αουρικουλάρια η ωπόμορφη, η Βολβαριέλλα η κολεοφόρος, οι Τρούφες κ.ά. Στη χώρα μας, καλλιέργειες πραγματοποιούνται στην Αττική (Μαραθώνα, Κορωπί, Χαλάνδρι), στην Άρτα, στην Πρέβεζα, στην Πάτρα, στην Κρήτη (Ηράκλειο), στα Γρεβενά, στη Ρόδο και σε διάφορες άλλες περιοχές, με τα πιο γνωστά καλλιεργούμενα είδη να είναι το Αγαρικό το δίσπορο και ο πλευρωτός ο οστρεώδης.

Υπάρχουν, επίσης, οι βιοτεχνικές μονάδες επεξεργασίας μανιταριών. Σε αυτές, τα μανιτάρια συγκεντρώνονται σε μικρές ή μεγάλες ποσότητες και αφού υποβληθούν σε κατάλληλη επεξεργασία, συσκευάζονται και προωθούνται στην αγορά.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ο σημαντικός ρόλος της καλλιέργειας των μανιταριών στη γεωργική οικονομία, διότι κατά την παραγωγή τους: α) χρησιμοποιούνται πρώτες ύλες μικρής οικονομικής αξίας, όπως υπολείμματα και παραπροϊόντα γεωργικών εκμεταλλεύσεων, β) μετατρέπονται απευθείας άχρηστα και ενδεχομένως περιβαλλοντικός επιζήμια οργανικά υλικά σε τροφή με αξιόλογες οργανοληπτικές ιδιότητες, γ) παράγονται υποπροϊόντα, δ) απασχολείται ανθρώπινο δυναμικό, ε) είναι συμφέρουσα η χρήση της γης λόγω της υψηλής παραγωγικότητας προϊόντος ανά μονάδα επιφάνειάς της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

1.1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΜΑΝΙΤΑΡΙΟΥ.

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

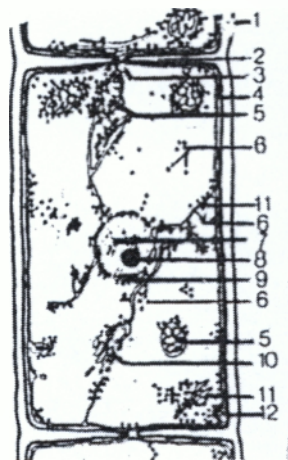
Κατά την ελληνική μυθολογία ο Περσέας, ο δέσμιος του θεϊκού χρησμού, χωρίς να το ξέρει, σκότωσε τον παππού του Ακρίσιο, τον οποίο θα διαδεχόταν στον θρόνο του Άργους. Όταν ο Περσέας επέστρεψε στο Άργος αισχυνόμενος για την πράξη του έπεισε τον γιο του Πρωτέα Μεγαπένθη να ανταλλάξουν βασίλεια. Έτσι λοιπόν ανέλαβε το βασίλειο του Πρωτέα και άρχισε να αναζητεί την θέση που θα ίδρυε τη 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 μία άλλη εκδοχή στο σημείο εκείνο, κόπηκε και έπεσε στο έδαφος το στρογγυλό άκρο (= μύκης) της θήκης του ξίφους του, γεγονός που ερμηνεύτηκε ως θεϊκό σημάδι. Έτσι κατά το μύθο, ένας από τους πιο σημαντικούς πολιτισμούς που γνώρισε η ανθρωπότητα, ο Μυκηναϊκός πολιτισμός, οφείλει το όνομα του σε ένα μανιτάρι.

Παρόλο που το βασίλειο των μυκήτων υφίσταται στη γη εδώ και 400 εκατομμύρια χρόνια η συστηματική μελέτη των μυκήτων και η ανάπτυξη της επιστήμης Μυκητολογία ξεκίνησε μόλις πριν 270 περίπου χρόνια. (Ζερβάκης, 1998). Υπολογίζεται σήμερα, πως περιλαμβάνει πάνω από 300.000 είδη. Από αυτά, περίπου τα 10.000 είναι «μακρομύκητες» και ανήκουν κυρίως στους Βασιδιομύκητες και Ασκομύκητες. Από αυτά στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί πάνω από 2.100 είδη μυκήτων (από αυτά τα 538 είναι «μακρομύκητες»). (Μπούρμπος, 2007).

Οι μύκητες περιλαμβάνουν διάφορα είδη πρακτικού, επιστημονικού και φυτοπαθολογικού ενδιαφέροντος. Από άποψη έμβιων όντων παρουσιάζουν πολλές ιδιομορφίες. Π.χ. οι μεμβρανώδεις σχηματισμοί των κυττάρων των μυκήτων

χαρακτηρίζονται από την παρουσία εργοστερόλης. Τα σπόρια των μυκήτων δεν έχουν προσχηματισμένο έμβρυο κ. ά.

Λόγω του μικρού τους μεγέθους εξετάζονται με την βοήθεια του μικροσκοπίου και ανήκουν στους μικροοργανισμούς με κυτταρική δομή (εικόνα 1). Όπως και το φυτικό, το κύτταρο τους περιβάλλεται με κυτταρικό τοίχωμα το οποίο περιέχει χιτίνη (ως κύριο συστατικό), πολυσακχαρίτες και κυτταρίνη ανάλογα με κάθε κατηγορία μυκήτων. Σε αντίθεση με τα φυτικά κύτταρα, οι μύκητες στερούνται τα πλαστίδια, κατά συνέπεια δεν παράγουν άμυλο, είναι ετερότροφοι οργανισμοί και όπως τα ζωικά όντα αποθησαυρίζουν το γλυκογόνο. Έχουν πραγματικό πυρήνα που περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη με πολλούς πυρηνικούς πόρους. Το κύτταρο έχει 1 – 2 σπάνια περισσότερους πυρήνες με ένα πυρηνίσκο και χρωμοσώματα, τα οποία έχουν συχνά μόνο μία σειρά (μονοπλοειδή), είναι λίγα και πολύ κοντά.

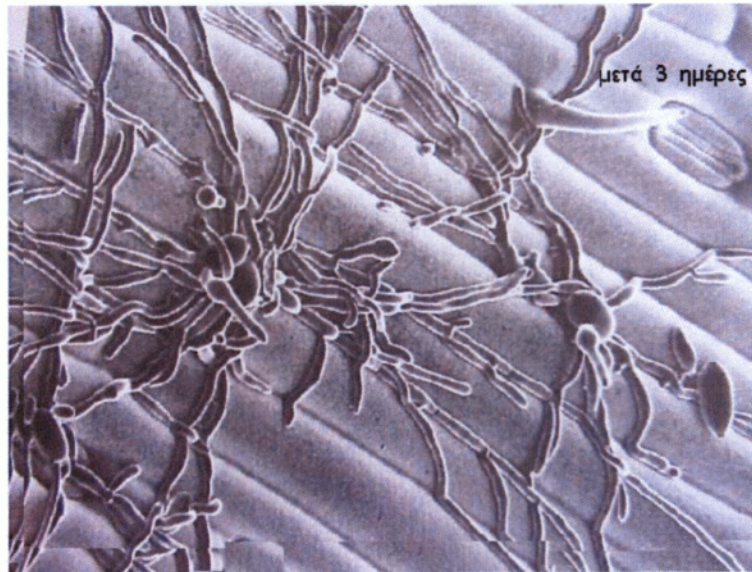


1. κυτταρικό τοίχωμα
2. εγκάρσιο διάφραγμα (septa)
3. οπή
4. πλασμαλήμα
5. μιτοχόνδρια
6. ριβοσώματα
7. πυρήνας
8. πυρηνίσκος
9. πυρηνική μεμβράνη
10. συσκευή Golgi
11. ενδοπλασματικό δίκτυο
12. λομάσωμα

Εικόνα 1. Αναπαράσταση της μικροσκοπικής δομής του κυττάρου ενός Ασκομύκητα. (Παπαδοπούλου, 2009).

Το σώμα ενός πραγματικού μύκητα λέγεται μυκήλιο και αποτελείται από ένα διακλαδιζόμενο σε μορφή νηματίων (υφές) ευκαρυωτικό κύτταρο (εικόνα 2).

Σύμφωνα με τα τελευταία φυλογενετικά δεδομένα, οι μύκητες περιλαμβάνονται από το 1983 πλέον στο ξεχωριστό βασίλειο, το βασίλειο των μυκήτων (Regnum Fungi) Στραμενόπιλων, ή και σε τέσσερα διαφορετικά φύλλα του βασιλείου των Πρωτίστων. Αναλυτικότερα, το βασίλειο Μύκητες αποτελείται από 4 φύλλα: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*. Το βασίλειο Στραμενόπιλα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα φύλλα: *Oomycota*, *Hyphochytriomycota* και *Labyrinthulomycota*, που προγενέστερα εξετάζονταν ως μύκητες. Επίσης, το βασίλειο των Πρωτίστων αποτελούν τα παρακάτω 4 φύλλα: *Myxomycota*, *Dictyosteliomycota*, *Acrasiomycota* και



Εικόνα 2. Οι διακλαδιζόμενες υφές του μυκηλίου ενός Ασκομύκητα στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως. (www.google.gr).

1.2. ΤΑ ΕΔΩΔΙΜΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.

Η χώρα μας παρουσιάζει μεγάλο πλούτο σε μυκογλωρίδα γεγονός που επιβεβαιώνεται από την συνεχή ανακάλυψη και καταγραφή καινούργιων ειδών μανιταριών. Ανάμεσα στις δεκάδες των φαγώσιμων μανιταριών το Αγαρικό το πεδινό είναι το πιο κοινό και περιζήτητο είδος σε πολλά μέρη του κόσμου. Στη χώρα μας είναι το πιο διαδεδομένο και πασίγνωστο με διάφορες ελληνικές ονομασίες όπως το Ασπρομανίταρο, ο Δροσίτης κ.ά. Στις αγορές της Β. Ινδίας το ασπρομανίταρο πουλιέται σε αποξηραμένη μορφή για φαρμακευτική χρήση.

Η Βολβάρια η κομπή, κατά άλλους η Σαλιάρα, φυτρώνει σε πολλές περιοχές της πατρίδας μας, στην Αττική, στην Κορινθία, στην Εύβοια και στην Κεφαλλονιά. Στην Εύβοια οι Σαλιάρες είναι περιζήτητες καθώς φημίζονται για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες.

Για τους μυκοφάγους της χώρας μας, το γνωστότερο και συνηθισμένο Καλογεράκι είναι ο Βωλίτης ο μπρουντζόχρωμος, που θεωρείται σαν το πιο εκλεκτό και περιζήτητο από όλα και ο Βωλίτης ο φαγώσιμος ο οποίος αποκαλείται λαϊκά και Βασιλικό ή Βασιλομανίταρο. Θεωρούνται μανιτάρια με αντικαρκινικές ιδιότητες και καταναλώνονται χλωρά, αποξηραμένα, λυοφιλωμένα και κονσερβοποιημένα.

Το Ερίκιο το αγκαθωτό, είναι πλούσιο σε λαϊκές ονομασίες. Στη Χαλκιδική και στην Εύβοια το λένε Αρνάκια, Αρνιά κ.ά. Στη Χαλκιδική το τρώνε τηγανητό και βραστό σαν σαλάτα. Σε ορισμένα μέρη της Ευρώπης χρησιμοποιούν το αποξηραμένο σώμα του σαν στυπτικό υλικό.

Ο Κανθαρέλος ο βρώσιμος, όπου στα χωριά του Πηλίου αποκαλείται και Νερατζάκι, αποτελεί πρώτης τάξεως έδεσμα για τους καλοφαγάδες. Με μικρά διαλεγμέναμανιτάρια φτιάχνουν τουρσί και επιπλέον από το Νερατζάκι παρασκευάζεται ένα πολύ αρωματικό λικέρ.

Το Κοκκινομανιταρο είναι πολύ γνωστόμανιτάρι στο Βόλο και στη Θράκη. Τρώγεται ωμό στη σαλάτα, ψητό ή τηγανητό καθώς και πολύμορφα μαγειρεμένο. Επίσης, αξιοποιείται και στη βαφική.

Ο Κοπρίνος ο αναμαλλιάρης ή κατά τους Θρακιώτες ο Μαίτης, είναι ένα ζουμερό και νόστιμομανιτάρι το οποίο τρώγεται ψητό, μαγειρευτό αλλά και φρέσκο σαν σαλατικό.

Ο Λακτάριος ο νοστιμότατος, ονομάζεται και ως Πευκομανίτης ή Πευκίτης στην Κρήτη, στη Σάμο και τη Λέσβο. Είναι έναμανιτάρι νοστιμότατο όταν μαγειρεύεται σωστά και τρώγεται ψητό, τηγανητό, γιαχνί, σούπα.

Οι Μορχέλες ονομάζονται και Κουκουμέλες στην Ήπειρο και τη Στερεά Ελλάδα. Οι Κουκουμέλες τρώγονται ψητές ή τηγανητές με βούτυρο. Επίσης, πέρα από τη νοστιμιά που μας χαρίζουν αποτελούν και ένα πρώτης τάξεως διακοσμητικό υλικό.

Αφτιά λένε στην Πελοπόννησο τα φαγώσιμαμανιτάρια του γένους *Pleurotus*. Είναιμανιτάρια εκλεκτής ποιότητας και υπόκεινται σε αποξήρανση, αφού πωλούνται αποξηραμένα ως τροφή. (Κελτεμλίδης, 1990).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ορισμένα από τα φαγώσιμαμανιτάρια της χώρας μας, τα οποία βρίσκονται διασκορπισμένα σε όλη την Ελλάδα. Ο αριθμός τους είναι τόσο μεγάλος που τα όρια τους είναι ακόμα άγνωστα.

Πίνακας 1. Τα εδώδιμαμανιτάρια της Ελλάδας.

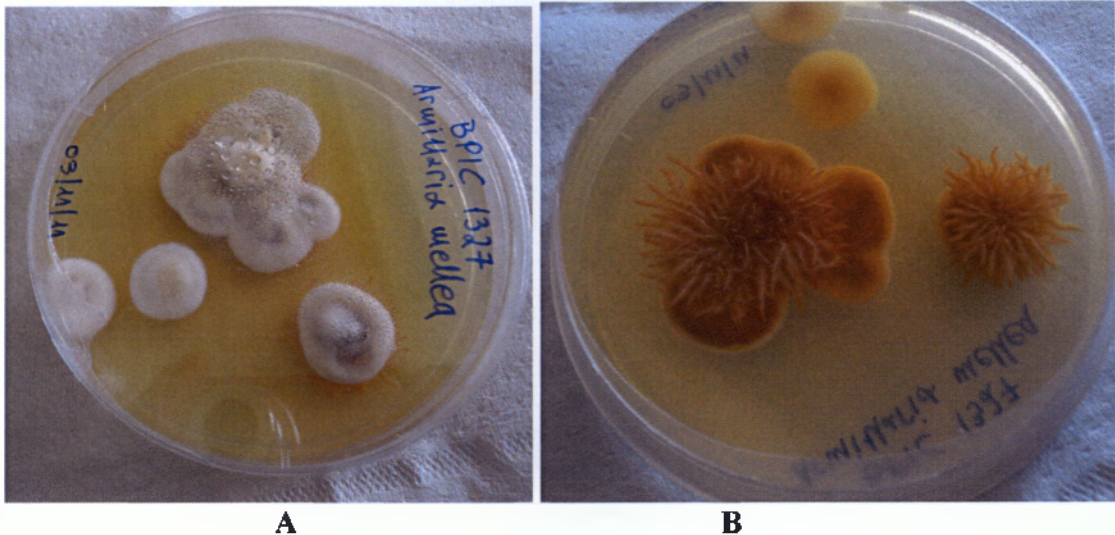
Ονομασία	Γένος	Είδος	ΦΥΛΛΟ	Τοποθεσία
Αγαρικό το κηρευτικό	<i>Agaricus</i>	<i>A.arvensis</i>	<i>Basidiomycota</i> .	Λέσβος
Αγαρικό το πεδινό	<i>Agaricus</i>	<i>A.compestris</i>	<i>Basidiomycota</i>	Λέσβος
Βολβάρια η κομψή	<i>Volvaria</i>	<i>V.speciosa fr</i>	<i>Basidiomycota</i>	Αττική, Κορινθία, Εύβοια, Κεφαλλονιά
Βωλίτης ο μπρουντζόχρωμος	<i>Boletus</i>	<i>B.aereus</i>	<i>Basidiomycota</i>	Κοζάνη, Γρεβενά

Βωλίτης ο φαγώσιμος	<i>Boletus</i>	<i>B.edulis</i>	<i>Basidiomycota</i>	Κοζάνη, Γρεβενά
Ερίκιο το αγκαθωτό	<i>Hericium</i>	<i>H.erinaceus</i>	<i>Basidiomycota</i>	Χαλκιδική, Εύβοια
Κανθαρέλος ο βρώσιμος	<i>Cantharellus</i>	<i>C.cibarius</i>	<i>Basidiomycota</i>	Ν.Μεσσηνίας, Πήλιο, Γρεβενά
Κοκκινομανίταρο	<i>Amanita</i>	<i>A.caesarea</i>	<i>Basidiomycota</i>	Βόλος, Θράκη
Κοπρίνος ο αναμαλλιάρης	<i>Coprinus</i>	<i>C.comatus</i>	<i>Basidiomycota</i>	Θράκη
Κοπρίνος ο μελανογόνος	<i>Coprinus</i>	<i>C.atramentarius</i>	<i>Basidiomycota</i>	Θράκη
Λακτάριος ο νοστιμότατος	<i>Lactarius</i>	<i>L.deliciosus</i>	<i>Basidiomycota</i>	Κρήτη, Σάμος, Λέσβος
Μορχέλα η κωνική	<i>Morchella</i>	<i>M.conica</i>	<i>Ascomycota</i>	Ήπειρος, Στερεά Ελλάδα, Καρπενήσι, Κεφαλλονιά
Μορχέλα η φαγώσιμη	<i>Morchella</i>	<i>M.esculenta</i>	<i>Ascomycota</i>	Μακεδονία, Θράκη, Καρπενήσι, Κεφαλλονιά
Πλευρωτός ο ερύγγιος	<i>Pleurotus</i>	<i>P.eryngii</i>	<i>Basidiomycota</i>	Σάμος, Πελοπόννησος
Πλευρωτός ο οστρεωδής	<i>Pleurotus</i>	<i>P.ostreatus</i>	<i>Basidiomycota</i>	Σάμος, Πελοπόννησος

1.3. ΟΙ ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΕΣ.

1.3.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά των Βασιδιομυκήτων.

Ανήκουν στους ανώτερους μύκητες. Εξελικτικά προήλθαν από τους Ασκομύκητες και θεωρούνται οι πιο εξελιγμένοι μύκητες. Έχουν το λεγόμενο πολυκύτταρο μυκήλιο με εγκάρσια διαφράγματα (septa). Τα διαφράγματα αυτά έχουν αρκετά περίπλοκη, ειδική δομή (εικόνα 4 Β) και ονομάζονται δολιπόροι (dolipores). 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).



Εικόνα 3. Οι αποικίες του Βασιδιομύκητα *Armillaria mellea* στο θρεπτικό υπόστρωμα PDA. **A** – το λευκό βαμβακώδες μυκήλιο του μύκητα, **B** – τα ριζόμορφα του μύκητα στην κάτω επιφάνεια του τρυβλίου. (Από το προσωπικό αρχείο κ. Παπαδοπούλου).

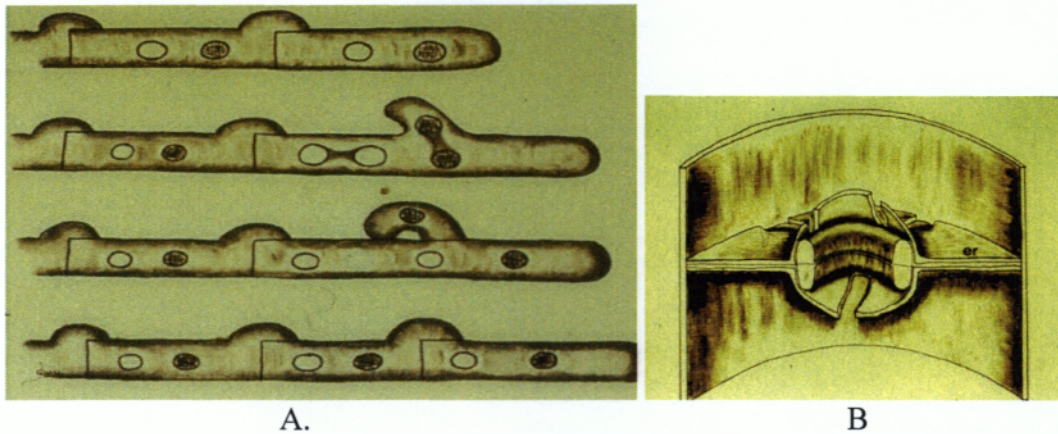
Το χαρακτηριστικό στοιχείο των Βασιδιομυκήτων είναι το δικάρυο μυκήλιο, το οποίο διατηρείται σε αυτή την κατάσταση σχεδόν σε όλη την διάρκεια του βιολογικού του κύκλου (εικόνα 4 A). Συνολικά στους Βασιδιομύκητες διακρίνουμε τρία είδη μυκηλίου: 1) το πρωτογενές, 2) το δευτερογενές, 3) το τριτογενές μυκήλιο. Το πρωτογενές μυκήλιο που έχει περιορισμένη ανάπτυξη παράγεται από την βλάστηση των βασιδιοσπορίων, πολυπύρηνο στην αρχή, σύντομα όμως γίνεται μονοπύρηνο με την δημιουργία διαφραγμάτων. Το δευτερογενές μυκήλιο προέρχεται από το πρωτογενές με δυο τρόπους:

α) με σπερματίωση: ένα μονοπύρηνο, απλοειδές κύτταρο αντίθετου συζευκτικού τύπου έρχεται σε επαφή με ένα συμβατό πρωτογενές μυκήλιο. Στο σημείο επαφής σχηματίζεται μια οπή μέσα από την οποία ο πυρήνας του κυττάρου περνά στο μυκήλιο. Με αυτό τον τρόπο σχηματίζεται ένα δικαρυωτικό κύτταρο.

β) με σωματογαμία: με ένωση δύο γενετικά συμβατών υφών του πρωτογενούς μυκηλίου που έρχονται σε επαφή. Στο σημείο επαφής δημιουργείται μια οπή μέσα από την οποία ο πυρήνας του ενός κυττάρου περνά στο άλλο κύτταρο και έτσι δημιουργείται ένα δικαρυωτικό κύτταρο. Οι δύο πυρήνες του κυττάρου διαιρούνται μιτωτικά, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός δικαρυωτικού μυκηλίου (εικόνα 4 A).

Οι Βασιδιομύκητες είναι δυνατόν να έχουν και τριτογενές μυκήλιο, το διαφοροποιημένο μυκήλιο που σχηματίζει τα βασιδιοκάρπια. (Χριστιάς, 1999). Η πλούσια διακλάδωση του μυκηλίου εξαπλώνεται στο υπόστρωμα, στο έδαφος, στον κορμό των δέντρων ή στους μεσοκυττάριους χώρους των φυτικών ιστών. Μερικοί Βασιδιομύκητες, όπως π.χ. οι μύκητες της τάξης *Agaricales* και *Arbylloporales*, έχουν

πολυετή δικάρυο μυκήλιο. Από το μυκήλιο διαμορφώνονται τα ριζόμορφα (εικόνα 3, 5), τα σκληρώτια και οι καρποφορίες εγγενών σπορίων.



Εικόνα 4. 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. (Εικονογραφημένες διαφάνειες, 1992).

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 (εικόνα 4 Α) στο χώρο μεταξύ των δύο πυρήνων. Καθώς η πλευρική διακλάδωση αναπτύσσεται ο πυρήνας που βρίσκεται κοντά στο άκρο της υφής μπαίνει μέσα στη σχηματιζόμενη πλευρική διακλάδωση, έπειτα και οι δύο πυρήνες διαιρούνται μιτωτικά και παράγουν τέσσερις θυγατρικούς πυρήνες. Από αυτούς, οι μεν τρεις μένουν στο ακραίο κύτταρο και με τη σειρά του ο δε τέταρτος μένει στο σχηματιζόμενο κρίκο. Μετά την ολοκλήρωση της πυρηνοτομίας σχηματίζονται δύο διαφράγματα στο ακραίο κύτταρο, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματιστούν δύο κύτταρα και ο κρίκος. Ο πυρήνας που ήταν στον κρίκο περνάει τώρα στο υποακραίο κύτταρο μέσα από μια οπή που σχηματίζεται από την λύση των κυτταρικών τοιχωμάτων στο σημείο επαφής του κρίκου και του υποακραίου κυττάρου (εικόνα 4 Α).

Τα είδη που έχουν αγενή αναπαραγωγή παράγονται με κονίδια και ανήκουν στην ατελή τους μορφή στους Δευτερομύκητες. Ενώ, το χαρακτηριστικό γνώρισμα των Βασιδιομυκήτων είναι τα βασιδιοσπόρια, προϊόντα εγγενούς αναπαραγωγής των μυκήτων. Τα βασιδιοσπόρια (εικόνα 6) 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 6)

και προσαρμόζονται πάνω τους με τα στηρίγματα (ειδικές προεξοχές του βασιδίου). Τα βασιδιοσπόρια πάνω σε ένα βασιδίο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι 4. Σχετικά με τη δομή τους τα βασιδία είναι δύο ειδών: α) τυπικά βασιδία ή ολοβασιδία ή ομοβασιδία που είναι μονοκύτταρα, ροπαλοειδή με βασιδιοσπόρια στην κορυφή τους. Αυτά τα βασιδία παράγονται από τα ακραία δικαρυωτικά «κύτταρα» των υφών και β) μη τυπικά ή ετεροβασιδία ή φραγμοβασιδία - πολυκύτταρα (με ένα ή τρία διαφράγματα), επιμήκη και φέρουν βασιδιοσπόρια στα πλάγια. Αυτά τα βασιδία παράγονται, είτε από το μυκήλιο, είτε από την βλάστηση ενός άλλου είδους σπορίου (τελειοσπόριο).

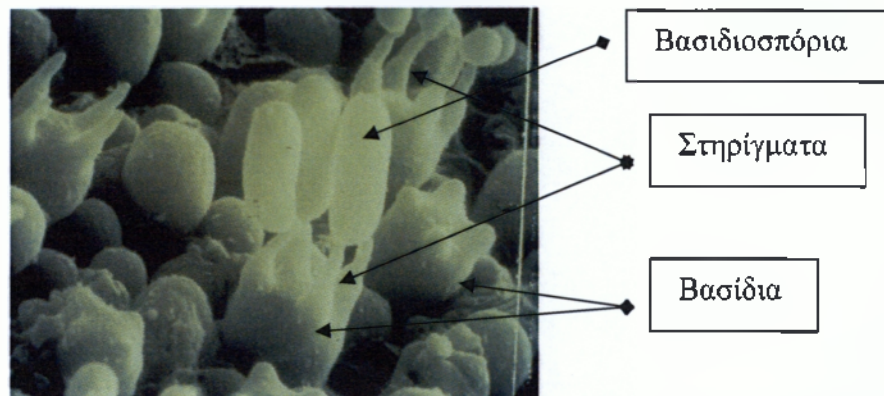


Εικόνα 5. Τα ριζόμορφα του Βασιδιομύκητα *Armillaria mellea*. (Εικονογραφημένες διαφάνειες, 1992).

Από άποψη ανάπτυξης τα βασιδία διακρίνονται σε προβασιδία και μεταβασιδία. 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 προβασιδίο. Ακολουθεί το επόμενο αναπτυξιακό στάδιο κατά το οποίο στο μεταβασιδίο ο διπλοειδής πυρήνας διαιρείται μειωτικά (μείωση) και παράγονται τέσσερις απλοειδής πυρήνες. Στο τέλος, σχηματίζονται από το βασιδίο 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 6).

Όλοι οι Βασιδιομύκητες παράγουν τα βασιδία με βασιδιοσπόρια, είτε σε καλά διαφοροποιημένο υμένιο, σε ειδικό καρποφόρο στρώμα, είτε σε βασιδιοκάρπια (εικόνα 7). Εξάιρεση αποτελούν οι μύκητες της τάξης *Uredinales* και *Ustilaginales*, που

αποτελούν σημαντικά φυτοπαθογόνα των φυτών που προκαλούν τις σκωριάσεις και τους άνθρακες.



Εικόνα 6. Ηλεκτρονιογραφία σαρώσεων των ανώριμων και ώριμων βασιδίων και βασιδιοσπορίων προσαρμοσμένων πάνω στα στηρίγματα. (Από το προσωπικό αρχείο κ. Παπαδοπούλου).

Τα βασιδιοκάρπια των Βασιδιομυκήτων φέρουν τα υμένια (εικόνα 7) 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.

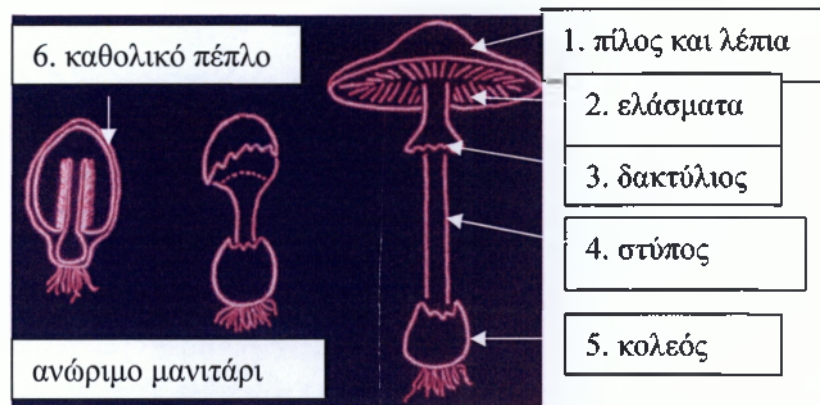


Εικόνα 7. Α. Τα βασιδιοκάρπια των Βασιδιομυκήτων γνωστά ως μανιτάρια. Β. Μικροσκοπική παρατήρηση των ελασμάτων της καρποφορίας (X 40) που έχουν τα βασιδιοσπόρια με τα βασίδια. (Από το προσωπικό αρχείο κ. Παπαδοπούλου).

Το σχήμα, η υφή, η σύσταση, το μέγεθος, το χρώμα των βασιδιοκαρπίων διαφέρουν σημαντικά στα διάφορα είδη Βασιδιομυκήτων. Τα βασιδιοκάρπια είναι ίσως οι πλέον

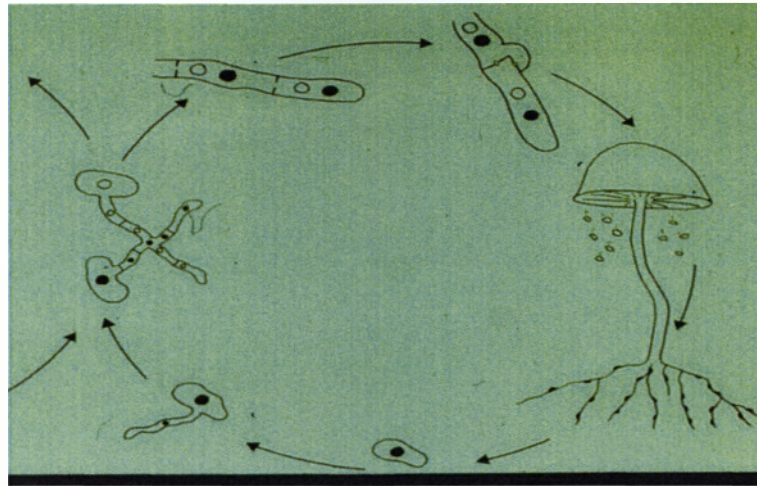
γνωστές δομές μυκήτων στο ευρύ κοινό γιατί περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, και τα διάφορα είδημανιταριών. Υπάρχουν όμως και άλλα που σχηματίζονται προεξέχοντας από κορμούς και βραχίονες προσβεβλημένων δέντρων και έχουν ξυλώδη ή σπογγώδη υφή (εικόνα 10).

Η χαρακτηριστική δομή ενός ώριμουμανιταριού αποτελείται από τον πύλο (pileus), τα ελάσματα (gills), τον δακτύλιο (annulus), τον στύπο (stipe) και τον κολεό (vulva). Το υμένιο σε έναμανιτάρι βρίσκεται συνήθως σε ελάσματα του βασιδιοκαρπίου, αλλά και σε πόρους. Το ανώριμομανιτάρι (στάδιο του κουμπού) περιβάλλεται από ένα κάλυμμα γνωστό σαν καθολικό πέπλο, εσωτερικά του οποίου υπάρχει ένα δεύτερο, το εσωτερικό πέπλο (εικόνα 8).



Εικόνα 8. Σχηματική παράσταση δομής τυπικούμανιταριού.

Από τη βλάστηση των βασιδιοσπορίων παράγεται μονοπύρηνο πρωτογενές μυκήλιο με περιορισμένη ανάπτυξη. Στη συνέχεια, από το πρωτογενές μυκήλιο προέρχεται το δευτερογενές δικάρυο μυκήλιο, μετά από την διαδικασία (σωματογαμία) συνένωσης δυο πυρήνων των συμβατών υφών του πρωτογενές μυκηλίου (εικόνα 9). Η καρυογαμία (συγχώνευση των δύο πυρήνων) δεν ακολουθεί αμέσως την πλασμογαμία, αλλά πραγματοποιείται μετά από κάποιο χρόνο κατά τον οποίο το μυκήλιο συνεχίζει να αυξάνεται ως δικάρυο. Έτσι, το δευτερογενές μυκήλιο παραμένει δικάρυο στο μεγαλύτερο μέρος του βιολογικού κύκλου του μύκητα, και όταν θα αναπτυχθεί επαρκώς στο υπόστρωμα θα σχηματίσει το μυκηλιακό στρώμα του βασιδιοκαρπίου (τουμανιταριού). Το τέλος της δικάρυας φάσης γίνεται κατά κανόνα μέσα στο βασιδιοκάρπιο και συγκεκριμένα στο βασίδιο κατά την δημιουργία των βασιδιοσπορίων.



Εικόνα 9. Σχηματική παράσταση του Βιολογικού κύκλου. (Εικονογραφημένες διαφάνειες, 1992).

1.3.2. Ταξινόμηση των Βασιδιομυκήτων.

Αποτελεί μια μεγάλη και ετερογενή ταξινομική κατηγορία που περιλαμβάνει και τα γνωστά μανιτάρια. 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 βασιδιοκάρπιά 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 ύγρανση τα βασιδιοκάρπια αυτά επανέρχονται στη φυσική τους κατάσταση. Τα βασιδιοκάρπια των *Aphyllophorales* 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 γνωστάμανιτάρια, τα οποία αποτελούνται από τον πύλο (με ελάσματα) και τον στύπο (βάση τουμανιταριού). Τα ελάσματα δημιουργούνται από πλήθος βασιδίων (εικόνα 7, 8). (Χριστιάς, 1999).

Τα βασίδια μπορεί είναι μονοκύτταρα και αναπτύσσονται στο υμένιο το οποίο είναι ανοιχτό και εκτεθειμένο στον εξωτερικό χώρο ή μπορεί να χωρίζονται σε τέσσερα κύτταρα με εγκάρσια ή διαμήκη διαφράγματα.

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* (εικόνες 3 και 5), *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 *Phomes igniarius*, προκαλούν την ασθένεια ίσκα του αμπελιού.



Εικόνα 10. Διάφοροι τύποι βασιδιοκαρπίων. (Εικονογραφημένες διαφάνειες, 1992).

1.4. ΟΙ ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΕΣ.

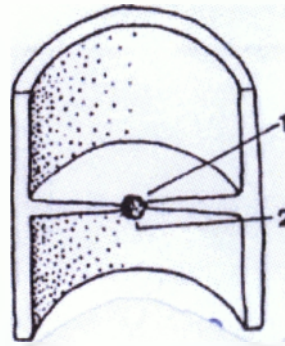
Οι Ασκομύκητες που περιέχουν μερικά βρώσιμα είδη που ξεχωρίζουν ανάμεσα στις καλύτερες λιχουδιές διεθνώς, αντιπροσωπεύουν μία από τις σημαντικότερες ταξινομικές κατηγορίες των μυκήτων με πολλά είδη που παρουσιάζουν τεράστιο οικονομικό ενδιαφέρον. Απαντώνται συνήθως σε όλη την διάρκεια του έτους και σε ένα μεγάλο εύρος βιότοπου στους οποίους αναπτύσσουν σαπροτροφικές (φυτικά υπολείμματα σε αποσύνθεση, κοπριές, έδαφος, σε υδατικά περιβάλλοντα κ.λπ.), βιοτροφικές (φυτικούς και ζωικούς ιστούς) και συμβιωτικές (λειχήνες, ζώα, φυτά) σχέσεις. (Ζερβάκης, 1998). Αρκετά είδη Ασκομυκήτων είναι σημαντικά παθογόνα των φυτών. Πολλοί Ασκομύκητες χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο σε διαδικασίες παραγωγής ειδικών προϊόντων π. χ. οι ζύμες οι οποίες χρησιμοποιούνται σε όλα τα στάδια ζυμώσεων στην παραγωγή ψωμιού, μπίρας, κρασιού, γαλακτοκομικών και φαρμακευτικών προϊόντων.

Αυτά τα είδη των Ασκομυκήτων είναι μονοκύτταροι μύκητες με απλό πυρήνα οι οποίοι αναπαράγονται αφυλλετικά ή φυλλετικά μέσω του σχηματισμού των σπορίων. Με εκβλάστηση συνήθως αναπαράγονται τα κύτταρα των ζυμών που είναι σφαιρικά ή ωοειδή και μεγαλύτερα σε μέγεθος σε σχέση με τα βακτηριακά κύτταρα. Ένα κύτταρο ζύμης μπορεί να παράγει μέχρι και 24 θυγατρικά κύτταρα εκβλαστάνοντας. Μερικές ζύμες παράγουν εκβλαστήσεις οι οποίες αποτυγχάνουν να αποχωριστούν μεταξύ τους και έτσι δημιουργούν μια αλυσίδα κυττάρων που καλείται ψευδομυκήλιο. Οι ζύμες πάνω σε στερεοποιημένο θρεπτικό άγαρ αναπτύσσουν αποικίες παρόμοιες με εκείνες των βακτηρίων. (Καραγγούνη-Κύρτσου, 1999).

1.4.1. Μορφολογικά και δομικά χαρακτηριστικά των Ασκομυκήτων.

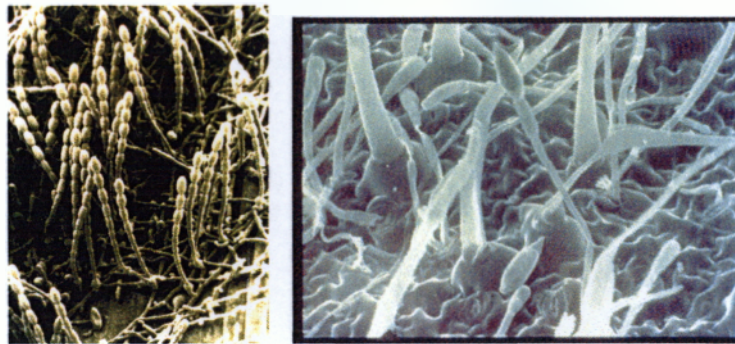
Οι Ασκομύκητες έχουν καλά ανεπτυγμένο μυκήλιο, με κυτταρικά τοιχώματα που αποτελούνται κυρίως από χιτίνη. Οι υφές του μυκηλίου χωρίζονται σε τμήματα (κύτταρα) με διαφράγματα (σέπτα) απλού τύπου (εικόνα 11). Τα διαφράγματα δε στεγανοποιούν τα υφικά τμήματα. Έχουν σχήμα δίσκου, στη μέση του οποίου υπάρχει μία οπή αρκετά μεγάλη για να περνούν όλα τα οργανίδια, συμπεριλαμβανομένων και των πυρήνων από το ένα κυτταρικό διαμέρισμα στο άλλο. Η κυτταρική μεμβράνη είναι συνεχής και περνάει από το ένα κύτταρο στο άλλο. Συχνά, κοντά στην οπή των διαφραγμάτων υπάρχουν σφαιρικά κρυστάλλινα σωμάτια (εικόνα 11), γνωστά σαν σωμάτια woronin (woronin bodies). Η προέλευση αυτών των δομών είναι άγνωστη καθώς και ο ρόλος τους στη βιολογία των κυττάρων.

Το μυκήλιο των Ασκομυκήτων συχνά διαφοροποιείται σε ένα είδος ψευδοϊστού, γνωστού σαν πλεκτέγχυμα. Το πλεκτέγχυμα μπορεί να είναι προσέγγυμα, ή ψευδοπαρέγγυμα.



Εικόνα 11. Απλό διάφραγμα με σπή (1) και σφαιρικό κρυσταλλικό σωματίο Woronin (2). Τυπικό για τους Ασκομύκητες. (κ. Παπαδοπούλου, 2009).

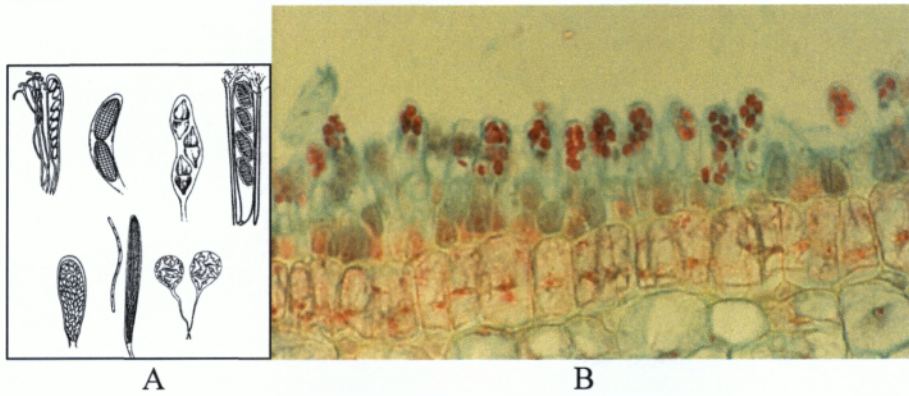
Οι Ασκομύκητες πολλαπλασιάζονται αγενώς και εγγενώς. Αγενώς πολλαπλασιάζονται με κονίδια (εικόνα 12), τα οποία παράγονται πάνω σε ειδικές καρποφόρες υφές, τις κονιδιοφόρους. (Χριστιάς, 1999).



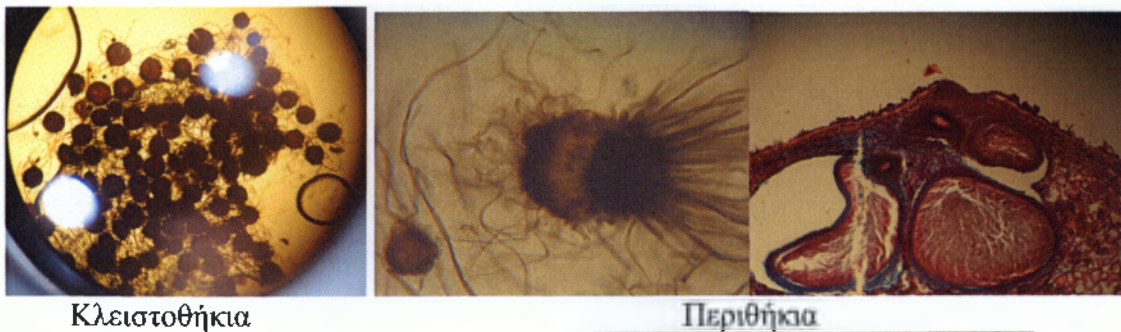
Εικόνα 12. Τα κονίδια των ειδών Ασκομυκήτων της τάξης *Erysiphales*. (Εικονογραφημένες διαφάνειες, 1992).

Η εγγενής αναπαραγωγή πραγματοποιείται με διάφορους τρόπους, όπως η γαμεταγγειακή επαφή, η γαμεταγγειακή σύζευξη (Γαμμετάγγεια = ασκογόνια & ανθηρίδια), η σπερματογαμία και η σωματογαμία. Το τελικό προϊόν της εγγενούς αναπαραγωγής είναι τα ασκοσπόρια, τα οποία παράγονται μέσα σε ειδικές δομές, που λέγονται ασκοί (εικόνα 13). Η ύπαρξη των ασκών με τα ασκοσπόρια είναι το κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα των Ασκομυκήτων. Σε κάθε ασκό παράγονται συνήθως οχτώ ασκοσπόρια. Αλλά ο αριθμός αυτός ποικίλει ανάλογα με το είδος, μπορεί να φθάσει από τέσσερα έως πολλές εκατοντάδες. Οι ασκοί παράγονται είτε ελεύθεροι, είτε μέσα σε ειδικές καρποφορίες τα ασκοκάρπια: αποθήκιο, περιθήκιο, κλειστοθήκιο και

ασκοστρώματα (εικόνα 14). Τα ασκοκάρπια παράγονται από ψευδοϊστούς (από προσέγγυμα ή από ψευδοπαρέγγυμα).



Εικόνα 13. Α. Σχηματική παράσταση διάφορων τύπων ασκών με τα ασκοσπόρια. Β. Φωτογραφία από το μικροσκόπιο των ασκών με τα ασκοσπόρια του *Tarphina deformans*. (Προσωπικό αρχείο κ. Παπαδοπούλου).



Αποθήκια

Εικόνα 14. Τα ασκοκάρπια διάφορων ειδών Ασκομυκήτων. (Εικονογραφημένες διαφάνειες, 1992).

1.4.2. Ταξινόμηση των Ασκομυκήτων.

Η ταξινόμηση των Ασκομυκήτων παρουσιάζει πολλά προβλήματα. Αυτό είναι κατανοητό λόγω του μεγάλου αριθμού των Ασκομυκήτων. Η ταξινόμηση η οποία περιλαμβάνει τους Ασκομύκητες ως κλάση, τους χωρίζει στις παρακάτω δύο υποκλάσεις: (1) *Hemiascomycetidae* και (2) *Euascomycetidae*. Η πρώτη περιλαμβάνει τους εξελικτικά κατώτερους Ασκομύκητες. Η δεύτερη περιλαμβάνει τους ανώτερους Ασκομύκητες. Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Hawksworth et al (1983), οι Ασκομύκητες ταξινομούνται σε 5 κλάσεις ανάλογα με τον τύπο των ασκών και των ασκοκαρπίων τους:

1) *Plectomycetes*: Οι Πλεκτομύκητες είναι νηματοειδής Ασκομύκητες και σχηματίζουν λεπτότοιχους σφαιροειδείς ή απιοειδής, εφήμερους ασκούς οι οποίοι παράγονται μέσα σε σφαιρικά ασκοκάρπια (κλειστοθήκια), απελευθερώνουν μονοκύτταρα ασκοσπόρια, ενώ, εμφανίζουν και ατελείς ή κονιδιακές μορφές. Περιλαμβάνουν είδη που είναι παθογόνα ζώων, παράγουν αντιβιοτικά, μυκοτοξίνες κ.λπ. (Ζερβάκης 1998). Η πιο γνωστή τάξη των Πλεκτομυκήτων είναι η *Eurotiales* η οποία περιλαμβάνει δύο από τα πιο γνωστά γένη μυκήτων τους ασπέργγιλους και τα πενικίλλια.

2) *Pyrenomycetes*: Οι Πυρινομύκητες παράγουν ασκούς σε περιθίκια, τα οποία συνήθως είναι βυθισμένα σε στρώματα. Οι ασκοί είναι ωοειδής και κυλινδρικοί και δεν αυτολύονται όταν ωριμάσουν. Τα ασκοσπόρια είναι μονοκύτταρα ή πολυκύτταρα και εκτοξεύονται βίαια από τους ασκούς. Οι Πυρινομύκητες περιλαμβάνουν μερικά από τα σημαντικότερα παθογόνα των φυτών. Μεταξύ αυτών των φυτοπαθογόνων Πυρινομυκήτων περιλαμβάνονται τα είδη όπως τα *Claviceps purpurea*, που προσβάλλει τη σίκαλη, *Ceratocystis ulmi*, που προκαλεί μια σοβαρή ασθένεια στην φτελιά.

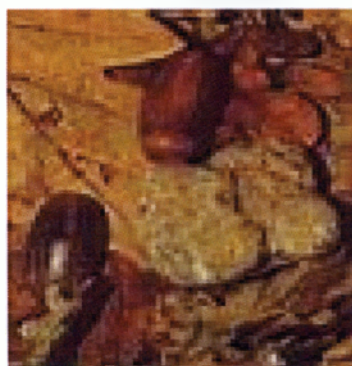
3) *Discomycetes*: Οι Δισκομύκητες παράγουν ασκοκάρπια γνωστά σαν αποθήκια. Τα αποθήκια έχουν διάφορα σχήματα και χρώματα (εικόνα 14). Στους Δισκομύκητες ανήκουν τα εδώδιμα είδη των γενών *Tuber* και *Morchella*. Τα πρώτα παράγουν τις περίφημες τρούφες που θεωρούνται από τις καλύτερες λιχουδιές στην Ευρώπη. Ασκοκάρπια του *Morchella esculenta* γνωστά με διάφορα κοινά ονόματα (κουρκουλίκια-Β. Πελοπόννησος), είναι γευστικότερα και πλούσια σε βιταμίνες και ανόργανα άλατα. (Χριστιάς, 1999).

4) *Loculoascomycetes*: Οι Λοκουλοασκομύκητες χαρακτηρίζονται μορφολογικά από την παραγωγή ασκών σε κοιλότητες κατά θέσεις μέσα στο ασκοκάρπιο - ασκόστρωμα. Περιλαμβάνουν τις τάξεις: *Dothideales* και *Pleosporales*. (Ζερβάκης, 1998).

5) *Laboulbeniomycetes*: Οι Λαμπουλμπενιομύκητες χωρίζονται σε δυο τάξεις: τις *Laboulbeniales* και *Spathulosporales*. Η πρώτη περιλαμβάνει 5 οικογένειες από τις οποίες η πιο σημαντική είναι η οικογένεια *Laboulbeniaceae*. Τα είδη που ανήκουν στη δεύτερη είναι παθογόνα των ερυθρών φυκών. (Χριστιάς,1999).

1.4.2.1. Ο υπόγειος Ασκομύκητας - η τρούφα.

Η τρούφα, ανήκει στους Ασκομύκητες (*Ascomycotina*), στην τάξη *Pezizales* και στην οικογένεια *Tuberaceae* των Ασκομυκήτων που σχηματίζουν κλειστά ασκοκάρπια τα αποθήκια (εδώδιμο τμήμα της τρούφας), κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Είναι η υπόγεια καρποφορία ενός Ασκομύκητα του γένους *Tuber*. Αυτός ο μύκητας έχει δύο περιόδους ανάπτυξης, τη βλαστική περίοδο και την αναπαραγωγική περίοδο. Η βλαστική περίοδος αρχίζει την άνοιξη με τη διασπορά των σπορίων από τους ασκούς των υπερώριμων τρουφών μέσα στο έδαφος. Ο αναπαραγωγικός κύκλος, αρχίζει την άνοιξη και διαρκεί 89 μήνες. Μεταξύ του Απριλίου και του Ιουνίου δημιουργούνται οι πρώτες τρούφες. Κατά τον Ιούλιο, οι μικρές τρούφες είναι ορατές με γυμνό μάτι και ζυγίζουν μερικά γραμμάρια. (Γάτσιος, 2007).



1. (*Tuber aestivum*)
Λευκή τρούφα



2. (*Tuber melanosporum*)
Μαύρη τρούφα



3. (*Tuber magnatum*)
Θερινή Μαύρη τρούφα



4. (*Tuber brumale*)
Χειμωνιάτικη τρούφα

Εικόνα 15. Τα σημαντικότερα είδη τρούφας.
(kynigos.net.gr/diaxirisi/articles/troufes.html).

Είναι γνωστά περίπου 70 είδη τρούφας σε όλο τον κόσμο, από τα οποία τα 30 τουλάχιστον βρίσκονται αποκλειστικά στην Ευρώπη. Στη Γαλλία και στην Ιταλία οι περιοχές στις οποίες βρίσκονται οι τρούφες, είναι συνεταιριστικές και χρειάζεται ειδική άδεια για τη συγκομιδή τους. Από τις πιο εκλεκτές ωστόσο, θεωρείται η μαύρη τρούφα (βρίσκεται στη Γαλλία), η οποία ωριμάζει μετά τις πρώτες παγωνιές του χειμώνα και έχει πολύ δυνατό άρωμα. (kynigos.net.gr/diaxirisi/articles/troufes-trofi.html).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΛΩΔΙΜΑ, ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ, ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ.

Τα μανιτάρια ή μακρομύκητες ή ανώτεροι μύκητες είναι ένα υποσύνολο μυκήτων, των οποίων τα καρποφόρα όργανα (τα μανιτάρια) είναι ευδιάκριτα με το γυμνό μάτι, αυτά βλέπουμε κάθε άνοιξη και φθινόπωρο να φυτρώνουν στα δάση και στα λιβάδια, με τα πολύμορφα σχήματα και τα φανταχτερά χρώματα. Διακρίνονται για την πολυμορφία, τα ατελείωτα σχήματα, τα εντυπωσιακά χρώματα και τα εξωτικά αρώματά τους. Είναι γνωστά ανά την Ελλάδα με πολλά ονόματα όπως μανίτες, μαρτάρες, γκάπα, γκίπα, κουκουβάκας, κουκουβάκια, κουπούρσες, μαρταμανίτες, παπάδες κ.λπ.

Πράγματι, οι μύκητες προκειμένου να διασφαλίσουν την απαραίτητη τροφή τους, μπορούν να παρασιτούν σε άλλους μύκητες, φυτά, ζωικούς οργανισμούς και στον άνθρωπο, να ζουν σαπροτροφικά σε οργανικά υπολείμματα και να συμβιώνουν με άλλους οργανισμούς (λειχήνες, μυκόρριζες). Βέβαια, όπως αναφέρει ο Μπούρμπος (2007), στο οικοσύστημα υπάρχουν απλώς διάφορα είδη μανιταριών, που το κάθε ένα από αυτά αγωνίζεται να επιβιώσει και αναπτύσσει μηχανισμούς άμυνας με τις τοξίνες που παράγει, καθώς και άλλα μέσα για να βοηθήσει τον ανταγωνισμό στην κατάκτηση του χώρου και του θρεπτικού υποστρώματος, τον παρασιτισμό και την συμβίωση. Έτσι, κατά την μακρόχρονη εξελικτική πορεία τους έχουν αποκτήσει μεγάλο αριθμό ενζύμων και ουσιών που για τον άνθρωπο έχουν είτε ευεργετική, είτε αρνητική σημασία και για αυτόν τον λόγο αυτά διαχωρίζονται σε βρώσιμα, δηλητηριώδη, θεραπευτικά ή και θανατηφόρα μανιτάρια και πάρα πολλά αλλά χωρίς καμία γαστρονομική αξία.

Τα άγρια μανιτάρια είναι μια νόστιμη και υγιεινή τροφή. Επίσης, πέρα από τη θρεπτική και διαιτητική τους αξία, είναι πολύτιμα και για τις πολύμορφες χημικές και φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Σήμερα μάλιστα, που με την απομάκρυνση του ανθρώπου από το φυσικό τρόπο ζωής άρχισε να γίνεται ολοένα και πιο αισθητή η ανάγκη της επιστροφής στον παραδοσιακό τρόπο διατροφής, τροφές φυσικές και υγιεινές, όπως τα μανιτάρια, γίνονται κάθε μέρα και πιο περιζήτητες από όλους. Αλλά, από μια ειρωνεία της φύσης περιλαμβάνονται στους κόλπους τους και τα πιο επικίνδυνα και θανατηφόρα προϊόντα που φυτρώνουν στη γη. Ευτυχώς μόνο που τα φαρμακερά μανιτάρια είναι ελάχιστα σε αριθμό, συγκριτικά με τις χιλιάδες των ειδών που υπάρχουν. Δυστυχώς, δεν έχει βρεθεί έως τώρα καμία πρακτική μέθοδος για τη διάκριση των φαρμακερών από τα φαγώσιμα είδη και μόνο η σωστή γνώση των

βοτανικών χαρακτηριστικών τους εξασφαλίζει τους συλλέκτες από κάθε κίνδυνο. (Κελτεμλίδης, 1990, Μπούρμπος, 2007). Παρακάτω περιγράφονται ορισμένα από τα πιο γνωστά και τα πιο σημαντικά εδώδιμα, φαρμακευτικά και δηλητηριώδη μανιτάρια. Πολλά από αυτά υπάρχουν και στη χώρα μας.

2.1. ΤΑ ΕΔΩΔΙΜΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ.

Πριν από μερικά χρόνια, η βρώσιμη άγρια ελληνική χλωρίδα πέρασε από μία μακρά περίοδο απαξίωσης. Στην ίδια γαστρονομική δυσμένεια με τα ταπεινά χόρτα έπεσαν και τα εντυπωσιακά μεν, αλλά άγνωστα δε, ελληνικά άγρια μανιτάρια που φύονται σχεδόν σε κάθε γωνιά της χώρας μας. Η ποιότητα των ελληνικών άγριων μανιταριών είναι εξαιρετική και η γεύση πολλών από αυτά συγκλονιστική. (portal.kathimerini.gr).

Ορισμένα από τα σημαντικότερα ελληνικά βρώσιμα μανιτάρια είναι τα εξής: (portal.kathimerini.gr).



Εικόνα 16. Μορχέλα (*Morille* ή *Morel* ή *Morchella* sp.)

Το χρώμα τους ποικίλει από το ανοιχτό μπεζ μέχρι το καστανόμαυρο ή το σταχτόμαυρο. Πάντως, πιο σπουδαία θεωρείται γευστικά η σκουρόχρωμη ποικιλία. Εμείς την αποκαλούμε μορχέλα. Είναι ένα από τα πιο ακριβά άγρια μανιτάρια, με άρωμα που θυμίζει συκώτι και φονά γκρα.

Εικόνα 17. Τέρας της Αμαλθείας (*Trompettes demorts*).

Η μαύρη <<τρομπέτα του θανάτου>> είναι ένα άγριο σκούρο σταχτί μανιτάρι με δραματική εμφάνιση αλλά με υπέροχο, διακριτικό, λουλουδάτο άρωμα και ελαφριά καπνιστή γεύση. Συναντάται άνοιξη σε όλη τη Μακεδονία





Εικόνα 18. Τρούφα (*Tumber*)

Η τρούφα είναι ένα μανιτάρι του γένους των υδνοειδών, στο οποίο περιλαμβάνονται πολλά είδη που συναντώνται κυρίως στην Κεντρική και Δυτική Ευρώπη. Όλες οι τρούφες είναι φυτά υπόγεια, χωρίς βλαστό και φύλλα, έχουν σχήμα ακανόνιστο περίπου σφαιρικό και αποτελούνται εξολοκλήρου από μία σαρκώδη μάζα που τρώγεται και η οποία χαρακτηρίζεται από ένα έντονο, μοναδικό άρωμα. Τα πιο συνηθισμένα είδη είναι η Τερφεζία η λουγούντιος και η Τερφεζία η γεννάδιος, ιδίως το πρώτο υπήρχε (και ίσως να υπάρχει ακόμα), στο Μαρούσι και στα Σπάτα Αττικής αλλά και στη Θεσσαλία και σε διάφορα μέρη της Πελοποννήσου. Εμφανίζεται όπως και όλα τα είδη του γένους Τερφεζία σε χώματα αμμώδη και ασκεπή, όχι κοντά σε δένδρα και θάμνους και ωριμάζει κατά την άνοιξη. Υπάρχουν επίσης, στο νομό Σερρών, στη Σάμο, στην Κρήτη, στη Ξάνθη και στο Καστελόριζο.



Εικόνα 19. Κανθαρέλλα (*Cantherelle* ή *Cantharellus Cibarius*)

Η χαριτωμένη Κανθαρέλλα θυμίζει χρυσοκίτρινη κυμματιστή τρομπέτα ή αναποδογυρισμένο κώνο. Εντυπωσιάζει με το ανάλαφρο φρουτώδες άρωμά της, που θυμίζει βερίκοκο και νεράτζι.



Εικόνα 20. Αμανίτης καισαρικός (*Amanita caesarea*)

Οι γνώστες τα ζητούν ως <<αυγά του Καίσαρα>>. Φθινοπωρινό και εξαιρετικά σπάνιο μανιτάρι, κυκλοφορεί μόνο φρέσκο και σε πολύ μικρή ποσότητα. Το συναντάμε σε ολόκληρη τη Βόρεια Ελλάδα, στη Φλώρινα με το όνομα <<ντουντουκέ>>, στη Σάμο ως <<μαλένια>>, στη Κοζάνη ως <<αυγά>>.



Εικόνα 21. Βασιλομανίταρο

(*Cepe* ή *Porcini* ή *Boletus edulis*)

Εδώ, έχουμε να κάνουμε με μία μεγάλη οικογένεια άγριων μανιταριών, η οποία περιλαμβάνει 25 περίπου είδη, με πιο γνωστό το καλογεράκι ή το βασιλομανίταρο. Η υφή του θυμίζει απαλό δέρμα, με παχουλό <<πόδι>>, αφράτο και νόστιμο, έχει άρωμα κάστανου και φουντουκιού και γεύση που θυμίζει πολύ το κρέας.



Εικόνα 22. Πλευρώτους (*Pleurotus ostreatus* ή *Pleurotus eryngii*)

Εύσαρκα, με υπέροχες κυματιστές αυλακώσεις στο κομμάτι εκείνο που <<γέρνει>> στη γη. Αντίθετα, η <<ουράνια>> πλευρά τους, έχει βελούδινη υφή και ντελικάτο άρωμα. Τα άγρια, που φύονται σε όλη την Ελλάδα, έχουν πολύ ανώτερη γεύση και πλουσιότερη σάρκα. Στη Λέσβο ονομάζονται αρτύκια και στην Κρήτη αρτυκίτες και συχνά ένα μόνο μανιτάρι μπορεί να υπερβεί τα 4 κιλά.



Εικόνα 23. Ασπρομανίταρο (*Agaricus bisporus*)

Αν και ονομάζονται ασπρομανιτάρα, το χρώμα τους ποικίλλει από το κρεμ έως το ανοιχτό καφέ. Το ίδιο και το μέγεθός τους. Μπορεί να βρούμε από μικρά κουμπιά ή <<μανιτάρια του Παρισιού>>, όπως λέγονται, μέχρι τεράστια και στρουμπουλά <<τζάμπο>>. Καλλιεργούνται τεχνητά σε φυσικές ή ελεγχόμενες συνθήκες στην Ελλάδα και σε όλο τον κόσμο. Είναι ευχάριστα μαλακά και το άρωμά τους τονίζεται όταν μαγειρευτούν.



Εικόνα 24. *Portobello*

Είναι εντυπωσιακά σε μέγεθος και σε εμφάνιση, ενώ στη γεύση και στο άρωμα θυμίζουν κρέας. Τα βρίσκουμε σε μανάβικα και σούπερ μάρκετ, συνήθως με το κιλό.

2.2. ΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ.

Τα μανιτάρια δε φημίζονται μόνο για τη θρεπτική και διαιτητική αξία τους αλλά είναι πολύτιμα και για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία στροφή του κόσμου στη χρήση των θεραπευτικών φυτών και ταυτόχρονα μία τάση για την προτίμηση των φυτικών προϊόντων, άρχισε να κατακτά και τον χώρο των φαρμάκων. Γιατί, όσο και αν η σύγχρονη φαρμακευτική Χημεία έχει κάνει θαυμαστικές επιτεύξεις στην παρασκευή φαρμάκων, τόσο τα φάρμακα από φυσικές ουσίες έχουν αρχίσει να ξανακερδίζουν την εμπιστοσύνη του σύγχρονου ανθρώπου. Πολλοί Βασιδιομύκητες και Ασκομύκητες αποδείχτηκαν πλούσιοι σε αντιβιοτικές και άλλες ιαματικές ουσίες. Μεγάλη δημοσιότητα είχε πάρει στον τύπο η ανακάλυψη το 1945 της αντιβιοτικής ουσίας «κλιτοσυμπίνη», από τον Βασιδιομύκητα *Citocybe gigantean* f. *candida*, που καταπολεμά το βακτηρίδιο της φυματίωσης. Πέρα από τα αντιβιοτικά, έχουν απομονωθεί από τους μακρομύκητες και άλλες ουσίες με δράση κατά των ιών, πλασμοδίων, πρωτοζώων, μυκήτων, βακτηριδίων, που δοκιμάζονται από την ιατρική ως φάρμακα αντικαρκινικά, αντιυπερτασικά, αντιμυκητιασικά, υπογλυκαιμικά κ.λπ. (Κελτεμλίδης, 1995). Ορισμένα από τα φαγώσιμα φαρμακευτικά μανιτάρια είναι τα εξής:



Εικόνα 25. Βωλίτης ο ξηρός. - *Boletus carpini*. Οικογένεια *Boletaceae*.

Ο Βωλίτης ο ξηρός είναι φαγώσιμο μανιτάρι, το οποίο φυτρώνει καλοκαίρι και φθινόπωρο στα δάση των πλατύφυλλων δέντρων και κατά προτίμηση, κάτω από το Γαύρο. Το καπέλο είναι κυρτό, κίτρινο-καστανό, που πρασινοφέρνει, με επιδερμίδα ρυτιδιασμένη, ανώμαλη και με επάρματα. Οι σωλήνες είναι χαρακτηριστικά μακρουλοί, ασπρουδεροί με πόρους άσπρους που γίνονται μετά γκριζωποί-κρεμ. Το πόδι είναι μακρύ, λεπτό, σκληρό, ινώδες, στολισμένο με μικρά μαύρα λέπια και αποχωρίζεται εύκολα από το καπέλο, ενώ, η σάρκα είναι άσπρη και σε επαφή με τον αέρα μαυρίζει. Τα σπόρια έχουν κιτρινωπό χρώμα και ατρακτόμορφο σχήμα. (Κελτεμλίδης, 1995).



Εικόνα 26. Κόπρινος ο μαρμαρυγιακός - *Coprinus micaceus*. Οικογένεια *Coprinaceae*.

Το καπέλο είναι αβγόμορφο στην αρχή, γίνεται σαν καμπάνα, είναι λεπτό, μεμβρανώδες, με χείλη άνισα, γραμμωτά, που αργότερα αυλακώνουν και σχίζονται. Έχει χρώμα κίτρινο-υπόξανθο και επιφάνεια διάσπαρτη από εφήμερους λαμπερούς κόκκους. Τα φυλλαράκια (ελάσματα), είναι ελεύθερα από το πόδι, ασπρουδερά, μετά καστανά ως μαύρα και στο τέλος αυτοδιαλύονται. Το πόδι είναι ασπρουδερό, άδειο από μέσα, λείο, μεταξένιο. Τα σπόρια έχουν μαύρο χρώμα και ελλειπτικό σχήμα. Κοινό μανιτάρι του τόπου μας, που τρώγεται σε νεαρή ηλικία και πριν αρχίσει να αυτοδιαλύεται. Φυτρώνει από την άνοιξη, φθινόπωρο, έως τα πρώτα κρύα του χειμώνα σε τούφες, στα χωράφια, στους κήπους, στα πάρκα, σε κούτσουρα, στις ρίζες των δέντρων. Πρόκειται για ένα από τα πιο συνηθισμένα μανιτάρια που φυτρώνουν στις πόλεις. Από τον Κόπρινο τον μαρμαρυγιακό έχει απομονωθεί μια χημική ουσία που δρα κατά των ιών. (Κελτεμλίδης, 1995).



Εικόνα 27. Παναίολος ο τεντωμένος - *Panaeolus sphinctrinus*. Οικογένεια *Coprinaceae*.

Το καπέλο είναι αβγόμορφο ή σαν καμπάνα, ποτέ όμως ολότελα ανοικτό και ίσιο, σπάνια με χαμηλή θηλή, σχεδόν λείο, υγρό, αλλά όχι κολλητικό. Έχει χρώμα γκριζο-μολυβί, που με υγρό καιρό τείνει στο πράσινο και με ξηρό στο ωχροκίτρινο. Άσπρα απομεινάρια του ολικού πέπλου κρέμονται από το καπέλο και δίνουν δαντελωτή όψη στα χείλη. Τα φυλλαράκια είναι πυκνά, κολλητά στο πόδι, φαρδιά, σταχτο-πρασινωπά, γίνονται μαύρα με άσπρα χείλη, ενώ, το πόδι είναι μακρύ, γκριζοκάστανο, καστανο-κοκκινωπό ή μελανόφαιο, σκεπασμένο με γκριζα λεπτή σκόνη. Η σάρκα είναι λεπτή,

ασπρο-γκριζωπή, με γλυκιά γεύση και χωρίς ιδιαίτερη μυρωδιά και τα σπόρια σε μάζα, έχουν μαύρο χρώμα, το σχήμα λεμονιού, με περιφέρεια λίγο έως πολύ εξογκωμένη. Φυτρώνει στον τόπο όπως άνοιξη και φθινόπωρο, στις βοσκές και στα λιβάδια, στις άκρες των δρόμων, σε εδάφη γόνιμα, κοπρισμένα, πάνω στην κοπριά αλόγου ή βοδιού. Πρόκειται για παραισθησιογόνομανιτάρι, αλλά η ψυχοτροπική του δράση είναι ασταθής. Είναι χαρακτηριστικό, ότι ήταν γνωστό από τους Γερμανούς συλλέκτες ως «μανιτάρι των τρελών». Περιέχουν ινδολικής φύσης χημικές ουσίες όπως ψιλοκυβίνη και ψιλοσίνη, που δρουν επί του εγκεφάλου κατά τον ίδιο τρόπο όπως το LSD. (Κελτεμλίδης, 1995).



Εικόνα 28. Ψιλοκόβη η κοπρόφιλη - *Psilocybe coprophila*. Οικογένεια *Strophariaceae*.

Μανιτάρι μικρών διαστάσεων. Το καπέλο στην αρχή είναι κυρτό, στην ωριμότητα του μανιταριού ισιώνει, ενίοτε φέρνει στο κέντρο χαμηλό, στρογγυλό εξόγκωμα. Έχει χρώμα καστανόμαυρο, που γρήγορα ξεθωιάζει και γίνεται κιτρινωπό σαν τον πηλό. Τα φυλλαράκια είναι φαρδιά, πυκνά, κολλητά στο πόδι ή λίγο κατερχόμενα, γκριζοκαστανωπά, αλλά την ώρα που ωριμάζουν τα σπόρια γίνονται σκούρα βιολετιά-καστανά. Το πόδι είναι περίπου κυλινδρικό, ωχρό, κιτρινωπό στην αρχή, ενώ αργότερα σκουραίνει. Η σάρκα είναι λεπτή, καστανωπή, χωρίς ιδιαίτερη μυρωδιά και όταν κοπεί ή μωλωπιστεί δε λευκιάζει. Τα σπόρια σε μάζα, έχουν χρώμα βιολετί, το σχήμα του λεμονιού και είναι λεία. Στη χώρα μας, φυτρώνει αργά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, μοναχικό ή σε μικρές ομάδες στην κοπριά (ιδιαίτερα στη βοδινή) σε γόνιμα κοπρισμένα εδάφη. Η Ψιλοκόβη η κοπρόφιλη ανήκει στην κατηγορία των παραισθησιογόνων μανιταριών, που οι ψυχωσιοπαθητικές ιδιότητές της οφείλονται στη ψιλοκυβίνη, ένα

παράγωγο της ινδόλης. Φαίνεται πάντως ότι ορισμένες μόνο φυλές του μανιταριού περιέχουν αρκετή δόση της ψιλοκυβίνης, αλλιώς, κατά ευφημισμό μόνον, αξιολογούνται ως παραισθησιογόνα είδη. Όμως, αν καταναλωθεί ένας μεγάλος αριθμός τους, παρατηρείται σοβαρή παραισθησιογόνος δράση. (Κελτεμλίδης, 1995).



Εικόνα 29. Κλάθρος ο καγκελωτός - *Clathrus cancellatus*. Οικογένεια Phallaceae.

Είναι ένα από τα πιο παράξενα και εντυπωσιακά μανιτάρια. Φυτρώνει στα δάση των φυλλοβόλων και κωνοφόρων δέντρων, στους κήπους και στους φράχτες, από τα τέλη του καλοκαιριού ως αργά το φθινόπωρο. Είναι είδος των θερμών χωρών και της Νότιας Ευρώπης. Η ζωή του μανιταριού ξεκινά από ένα χοντρό στρογγυλωπό αυγό, που κρατιέται στη γη με σκληρά μυκηλιακά κορδόνια, βαθιά ριζωμένα στο χώμα. Αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, σε λίγες μέρες μέσα από το αυγό αναδύεται ένα περίεργο καγκελωτό, στρογγυλό, κούφιο κλουβί, σαν φανάρι ή δίχτυ, με πολυγωνικά πλέγματα κοκκινοκοραλένια, ενώ ένα μεγάλο απομεινάρι από το αρχικό περίβλημα του αυγού διατηρείται στη βάση του φαναριού σαν φαρδιά σακούλα (βόλβα). (Κελτεμλίδης, 1995).

2.3. ΤΑ ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ.

Δε θα ήταν μακριά από την αλήθεια να ισχυριστεί κανείς πως ο άνθρωπος στη μακραίωνη ιστορία του έχει υποστεί τα τραγικότερα ατυχήματα από την κατανάλωση των μανιταριών. Άτομα που είδαν «με τα μάτια τους το χάρο», από την κατανάλωση δηλητηριωδών μανιταριών, εξακολουθούν να αναπολούν την απερίγραπτη νοστιμιά τους: «Ήταν μπουκιά και συγχώριο τα παντέρμα», λένε.

Στη χώρα μας, τα θανατηφόρα και δηλητηριώδημανιτάρια είναι γνωστά και με τα ονόματα θανατίτες, λαλομανίταρα, μουρλομανίτες, μαυρομανίτες, φαμελίτες, ψακιά, ψακωτερά κ.λπ. Όμως, στο οικοσύστημα δεν υπάρχουν ωφέλιμα ή βλαβερά, εδώδιμα ή δηλητηριώδημανιτάρια. Το κάθε είδοςμανιταριού αγωνίζεται να επιβιώσει. Για το σκοπό αυτό, αναπτύσσει μηχανισμούς άμυνας με τις τοξίνες που παράγει, καθώς και άλλα μέσα, για να βοηθήσει τον ανταγωνισμό στην κατάκτηση του χώρου και του θρεπτικού υποστρώματος, τον παρασιτισμό και τη συμβίωση. Τώρα, αν από τις τοξίνες αυτές μερικές είναι δηλητηριώδεις για τον άνθρωπο, ή αν τα κυτταρικά τους τοιχώματα είναι εμποτισμένα από τη δύσπεπτη χιτίνη, αυτό δεν αποδεικνύει την οικολογική βλαβερότητά τους. (Μπούρμπος, 2007).

Ορισμένα από τα πιο βλαβεράμανιτάρια είναι τα εξής:



Εικόνα 30. Αμανίτης ο πάνθηρας - *Amanita pantherina*. Οικογένεια *Amanitaceae*.

Είναι πολύ κοινόμανιτάρι στην εύκρατη βορεινή ζώνη. Φυτρώνει στο τέλος του καλοκαιριού με αρχές του φθινοπώρου σε δάση κωνοφόρων με πυριτικά εδάφη και πολλών πλατύφυλλων δέντρων (οξιά, καστασιά, βελανιδιά) με αργιλοασβεστώδη εδάφη. Σχηματίζει εκτότροφες μυκόρριζες με φυλλοβόλα και κωνοφόρα δέντρα (βελανιδιά, καστασιά, ελάτη). Το καρπόσωμα παρουσιάζεται πολύ νωρίς το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Ανήκει στην κλάση των Βασιδιομυκήτων, στην τάξη των *Agaricales*.

Το πλιδίό του είναι σαρκώδες, ημισφαιρικό και με τον καιρό γίνεται επίπεδο. Είναι καστανόγκριζο, γκριζωπό, κοκκινόφαιο, ωχροκαστανό, μαυροκαστανό, καστανοελαιώδες, καστανοκίτρινο, υπόξανθο και πολύ σπάνια λευκωπό. Το κέντρο του είναι πιο σκουρόχρωμο από την περιφέρεια. Στην επιφάνειά του φέρει διάσπαρτα μικρά κονιώδη-αλευρώδη λευκά και ευπαθή λέπια, τα οποία με τη βροχή μοιάζουν με σταγόνες από γάλα. Τα λέπια αυτά αποτελούν βασικό χαρακτηριστικό αναγνώρισης του είδους από έναν εξασκημένο μανιταροσυλλέκτη. Χαρακτηρίζεται από γραμμωτή περίμετρο. Η σάρκα του μανιταριού αυτού είναι λεπτή, λευκή και ενίοτε κοκκινωπή κάτω από την εφυμενίδα. Η μυρωδιά της θυμίζει νωπή πατάτα. Τα ώριμα μανιτάρια μυρίζουν άσχημα. Εργαστηριακά, η σάρκα του μεταχρωματίζεται σε καστανοβιολετί και πορτοκαλοκίτρινη με την επίδραση της φαινόλης και του καυστικού καλίου (10%), αντίστοιχα. Το αποτύπωμα των σπορίων είναι λευκό, τα ελάσματα πυκνά, ελεύθερα λευκού-ωχρολεμονί χρώματος. Το πόδι του είναι κυλινδρικό, λευκό με λείο, μεμβρανώδες και σκισμένο δαχτυλίδι στο πάνω μέρος. Κοντά στα λεπίδια λεπταίνει και φέρει γραμμώσεις. Η βάση του είναι διογκωμένη και περικλείεται σε ειδικό παπούτσι που φέρει στο πάνω μέρος της διογκωσης ειδική ζωνοειδή στεφάνη. Η κατανάλωσή του προκαλεί δηλητηρίαση του τύπου του πανθηρινικού υποσυνδρόμου. (Μπούρμπος, 2007).



Εικόνα 31. Βωλίτης ο λαμπρόχρωμος - *Boletus pulchrotinctus*, Οικογένεια *Boletaceae*.

Είναι σπάνιο μεσογειακό είδος. Απαντάται στα δάση των φυλλοβόλων και ιδιαίτερα της βελανιδιάς, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Αγαπάει τα ασβεστολιθικά και πυριτικά εδάφη. Ανήκει στους Βασιδιομύκητες, στην τάξη των *Agaricales* ή *Boletales*. Το πλιδίο έχει στην αρχή σχήμα ημισφαιρικό. Στη συνέχεια κυρτώνεται για να επιπεδωθεί κατά την ωριμότητά του. Η επιφάνεια του πλιδίου αρχικά είναι χνουδωτή και με υγρό καιρό κολλώδης, για να καταλήξει σε λεία. Το χρώμα του

ποικίλλει από γαιορόδινο, σκούρο ρόδινο, σε ρόδινο του κυκλάμινου. Η σάρκα είναι σκληρή λευκωπή ή κιτρινωπή με ρόδινη απόχρωση κάτω από την επιδερμίδα. Έχει μία πολύ ελαφριά οσμή και απαλή γεύση. Το αποτύπωμα των σπορίων είναι σκουρολαδί.

Το πόδι είναι κυλινδρικό και βολβώδες με λεμονοκίτρινο χρωματισμό που κατά θέσεις γίνεται ρόδινο ή λιλά. Με προσεκτικότερη παρατήρηση βλέπει κανείς και το λεπτότατο δίχτυ που το περιβάλλει. Η σάρκα του ποδιού είναι λευκοκίτρινη και ροδίζει προς τη βάση. Άμα φαγωθεί ωμό προκαλεί το γαστρεντερικό σύνδρομο. (Μπούρμπος, 2007).



Εικόνα 32. Γκαλερίνα η κρηπιδωτή - *Galerina marginata*. Οικογένεια *Cortinariaceae*.

Είναι πολύ κοινό μανιτάρι στα δάση των κωνοφόρων και ιδιαίτερα στα πεσμένα κούτσουρα και κορμούς. Ανήκει στην κλάση των Βασιδιομυκήτων, στην τάξη των *Agaricales*. Το πλιίδιο είναι μικρό, κυρτό, ημισφαιρικό ή μαστοειδές υπόξανθο-κιτρινωπό, υπόξανθο-κόκκινο ή μελί-υπόξανθωπό λείο και πολύ υγροσκοπικό. Ο περίγυρός του είναι ραβδωτός. Αν χάσει την υγρασία του γίνεται κιτρινωπό ή κοκκινωπό. Η σάρκα είναι λεπτή και εύθραυστη με την ίδια περίπου απόχρωση της επιφάνειας του πλιιδίου. Έχει την οσμή του αλευριού. Το πλιίδιο είναι στην αρχή σφαιρικό και κωνικό. Το πόδι είναι μακρύ, κυλινδρικό με διογκωμένη βάση που καλύπτεται από βαμβακώδες μυκήλιο. Έχει καστανωπή-υπόξανθη απόχρωση στην κορυφή και βαθυκόκκινη μέχρι μαυρωπή απόχρωση προς τη βάση. Η επιφάνειά του κάτω από το δαχτυλίδι είναι ινώδης. Το δαχτυλίδι είναι εφήμερο, μεμβρανώδες και επικρεμάμενο, λευκοκιτρινωπής-φαιοκόκκινης απόχρωσης. Η κατανάλωσή του προκαλεί το φαλλοειδινικό σύνδρομο. (Μπούρμπος, 2007).



Εικόνα 33. Αρμιλλάρια η γαλλική - *Armillaria gallica*. Οικογένεια *Tricholomataceae*.

Είναι φυτοπαθογόνο είδος. Αναζητάει τα φυτά ξενιστές με τη βοήθεια του φαινομένου του χημιοτροπισμού. Το χρώμα του ποικίλλει από κίτρινο χλωμό σε καστανόξανθο. Στο κέντρο παρουσιάζει βαθύτερο χρωματισμό. Στην επιφάνεια φέρει λέπια λευκωπού και περισσότερο κιτρινωπού-καστανόξανθου χρώματος. Η περίμετρος είναι κροσσωτή και χαρακτηρίζεται από ελαφριά διαγράμμιση. Η σάρκα είναι λευκωπή και έχει γεύση υπόπικρη. Τα ελάσματα από λευκά με κρεμορόδινες κηλιδώσεις γίνονται με την ωριμότητα καστανοκόκκινα. Το αποτύπωμα των σπορίων είναι άσπρο-κρεμόχρωμο. Το πόδι είναι κυλινδρικό, ελαστικό και σκληρό. Με την ηλικία κυρτώνεται προς τη βάση. Ο χρωματισμός του είναι λευκωπός με σαρκόχρωμες ρόδινες ανταύγειες. Στη βάση είναι σκουρόχρωμος και σχηματίζει βολβό. Συνήθως, φέρει μόνιμο κροσσωτό δαχτυλίδι λευκωπού χρωματισμού με κιτρινωπή περιφέρεια. Με την κατανάλωσή του μπορεί να προκαλέσει γαστροεντερικό σύνδρομο. Κατατάσσεται στα εδώδιμα ή μη εδώδιμα και σύμφωνα με άλλους επιστήμονες στα τοξικά μανιτάρια. (Μπούρμπος, 2007).



Εικόνα 34. Τριχόλωμα το σαπουννοειδές - *Tricholoma saponaceum*. Οικογένεια *Tricholomataceae*.

Είναι συνηθισμένο μανιτάρι. Καρποφορεί σε όλα τα εδάφη από το καλοκαίρι έως το φθινόπωρο. Απαντάται σε δάση πλατύφυλλων και ιδιαίτερα κωνοφόρων δέντρων. Θεωρείται εδώδιμο μικρής αξίας εξαιτίας της άσχημης μυρωδιάς που έχει. Η απομόνωση από το μανιτάρι αυτό μιας αιμολυτικής τοξίνης συντέλεσε στην κατάταξή του στα δηλητηριώδη. Ανήκει στους Βασιδιομύκητες και στην τάξη των *Agaricales*. Χαρακτηρίζεται από ευμετάβλητο μέγεθος και χρώμα. Τα ιδιαίτερα γνωρίσματά του είναι η βαριά μυρωδιά σαπουνιού και το αργό κοκκίνισμα που ξεκινάει από τη σάρκα της βάσης του ποδιού και φτάνει μέχρι το πλίδιο. Το πλίδιο είναι αρχικά κυρτό για να πλατειάσει αργότερα. Κατά κανόνα είναι γκριζο, γκριζοπρασινωπό, αλλά υπάρχουν και μορφές με σκοτεινό πράσινο, κίτρινο, κίτρινο θειοφίου, ακόμα και λευκό χρώμα. Με την ηλικία παρατηρούνται κοκκινωπά στο κέντρο και στην περιφέρεια τμήματα. Η επιφάνεια είναι στιλπνή αλλά συχνά καλυπτόμενη από λέπια. Η σάρκα είναι αρκετά παχιά, απρόσβλητη από τις κάμπιες με άρωμα σαπουνιού ή λεβάντας, λευκή αρχικά, ρόδινη στη συνέχεια και κόκκινη στην πρόσφυση του ποδιού. Τα ελάσματα είναι προσκολλημένα στο πόδι, ελαφρά οδοντωτά, παχιά, σχεδόν ελεύθερα, λευκωπά με γλαυκή ή κίτρινη αντανάκλαση και κοκκινίζουν με την πρώτη θραύση. Το αποτύπωμα των σπορίων είναι λευκό, ενώ το πόδι είναι κυλινδρικό πότε βολβώδες και πότε οξύληκτο με άσπρο μέχρι γκριζομαυρωπό χρώμα και ινώδες. Σε άλλες μορφές είναι εντελώς λείο και σε άλλες ινώδες ή λεπιδωτό. Άμα φαγωθεί άψητο προκαλεί το ελβελλικό και ενίοτε το γαστρεντερικό σύνδρομο. Έτσι, κατατάσσεται στα εδώδιμα ή δηλητηριώδη μανιτάρια. (Μπούρμπος, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΔΩΔΙΜΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.

Η καλλιέργεια των μανιταριών πρωτοεμφανίστηκε στην Ελλάδα γύρω στο 1960 από καλλιεργητές με ελάχιστη γεωπονική παιδεία. Η πρώτη μονάδα καλλιέργειας του λευκού μανιταριού *Agaricus bisporus* εγκαταστάθηκε το 1966 στους χώρους ενός παλιού οινοποιείου κοντά στον Μαραθώνα Αττικής και η δυναμικότητά της δεν ξεπερνούσε τα εκατό κιλά την ημέρα. Την περίοδο 1972-1978 εμφανίστηκαν οκτώ νέες μικρής ως μέσης δυναμικότητας μονάδες (100-300 κιλά/ημέρα), σε διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας.

Η πρώτη, σχετικά σύγχρονη με τα σημερινά δεδομένα, μονάδα καλλιέργειας, εγκαταστάθηκε το 1978 στο Αίγιο και ήταν δυναμικότητας τριακοσίων τόνων ετησίως, ενώ κατά τη διάρκεια της πενταετίας που ακολούθησε (1978-82), ιδρύθηκαν τρεις μεγαλύτερες επιχειρήσεις δυναμικότητας τριακοσίων έως τετρακοσίων τόνων ετησίως η κάθε μια.

Η ετήσια παραγωγή μανιταριών στη χώρα μας, μετά από μία φάση ταχείας ανόδου, έφτασε το 1985 το επίπεδο των χιλίων διακοσίων τόνων ετησίως και έκτοτε παραμένει σχεδόν σταθερή. Την τριετία 1991-93, παρουσίασε μικρή τάση κάμψης, ενώ πρόσφατα έφτασε ξανά στο επίπεδο των χιλίων διακοσίων πενήντα τόνων, από τους οποίους το 90% αφορά το μανιτάρι *Agaricus bisporus* και το 10% το *Pleurotus ostreatus*. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι το μερίδιο του μανιταριού *P.ostreatus*, η καλλιέργεια του οποίου αποτελεί μία σχετικά καινούργια παραγωγική δραστηριότητα, από 4% στο σύνολο της εγχώριας παραγωγής το 1988 υπερδιπλασιάστηκε και ανήλθε σε 10% το 1994. Έτσι, ενώ το μανιτάρι *Agaricus* παρουσιάζει στο διάστημα 1990-95 αύξηση παραγωγής 6%, η αντίστοιχη τιμή για τα *Pleurotus* είναι 43%. (Ζερβάκης, 1998). Από τις αρχές του 2000, η εγχώρια παραγωγή κινείται στους τρεις χιλιάδες τόνους ετησίως, με δύο είδη μανιταριών να καλλιεργούνται σε επιχειρηματική βάση, το λευκό μανιτάρι (*Agaricus*) και το πλευρωτό μανιτάρι (*Pleurotus*). Τα τελευταία χρόνια, λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής, η παραγωγή του λευκού μανιταριού (*Agaricus*) μειώνεται, με αντίστοιχη αύξηση του μεριδίου παραγωγής των μανιταριών *Pleurotus*. (www.capitalinvest.gr).

3.1. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΛΕΥΚΟΥ ΜΑΝΙΤΑΡΙΟΥ (*AGARICUS*).

Η καλλιέργεια του λευκού μανιταριού κυριαρχεί παγκοσμίως με ετήσια παραγωγή της τάξεως των 1.800.000 τόνων ετησίως. Τα είδη που χρησιμοποιούνται είναι το *Agaricus bisporus* και το *A.bitorquis*. Και τα δύο είδη παράγουν μανιτάρια υψηλής ποιότητας, ενώ το καθένα παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που διευκολύνουν την επιλογή του πλέον κατάλληλου, ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις συνθήκες κάθε καλλιεργητικής μονάδας. Το *A.bitorquis* αναπτύσσεται σε υψηλότερες θερμοκρασίες (24-28° C) για αυτό και καλλιεργείται σε θερμότερες χώρες ή τους καλοκαιρινούς μήνες ώστε να εξοικονομείται η ενέργεια που απαιτείται για ψύξη. Είναι περισσότερο ανθεκτικό σε υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα (γεγονός που μειώνει τις ανάγκες σε εξαερισμό), σε ιώσεις που προσβάλλουν το *A. bisporum*, και πιο ανθεκτικό σε μηχανικές πιέσεις (δε μαυρίζουν), συντηρείται περισσότερο, χωρίς να υποβαθμίζεται ποιοτικά. Έχει όμως μεγαλύτερη διάρκεια βιολογικού κύκλου, το οποίο σε συνδυασμό με τις ανάγκες του για υψηλότερες θερμοκρασίες, αυξάνει τις πιθανότητες προσβολών από βακτηριολογικές και μυκητολογικές ασθένειες, ακάρεα, έντομα κ.ά. Η ανάπτυξη του *A.bisporus* ευνοείται από χαμηλότερες θερμοκρασίες (18-23° C), ενώ οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα δε πρέπει να υπερβαίνουν το 2%. (Ζερβάκης, 1998).

Γενικά, η επιτυχία της καλλιέργειας του μανιταριού του γένους *Agaricus* καθορίζεται από το κατά πόσο η πρόδρομη μικροβιακή αλληλουχία έχει προετοιμάσει επαρκώς το υπόστρωμα και το έχει καταστήσει ικανοποιητικά εκλεκτικό για την ανάπτυξη του *Agaricus* και από το κατά πόσο έχουν εξασφαλισθεί συνθήκες περιβάλλοντος τέτοιες που να επιτρέπουν στο καλλιεργούμενο μανιτάρι να εγκατασταθεί επιτυχώς στο υπόστρωμα και να ολοκληρώσει το σχηματισμό των καρποφοριών του. Ωστόσο, πιθανά λάθη στην τεχνική προετοιμασίας του υποστρώματος ή αμέλεια στην εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών ανάπτυξης του *Agaricus*, έχουν ως αποτέλεσμα την αλλαγή διαδοχής των διαφόρων μικροοργανισμών και το σχηματισμό ακατάλληλου υποστρώματος, ή την αδυναμία εγκατάστασης του μυκηλίου λόγω του ισχυρού ανταγωνισμού που υφίσταται από άλλους μικροοργανισμούς και τελικά την αποτυχία της καλλιέργειας. Η όλη διαδικασία της καλλιέργειας του *Agaricus*, υπό ελεγχόμενες συνθήκες, διαρκεί περίπου 90 ημέρες και μπορεί να διακριθεί σε τρία στάδια: 1. Προετοιμασία του υποστρώματος, 2. Αποικισμός του υποστρώματος από μυκήλιο του μύκητα, 3. Σχηματισμός καρποφοριών και παραγωγή μανιταριών.

➤ **Προετοιμασία του υποστρώματος.** Η καλλιέργεια του *Agaricus* γίνεται πάνω σε οργανικά υποστρώματα (κομπόστ), τα οποία έχουν υποστεί αερόβια επεξεργασία (ζύμωση) από μικροοργανισμούς. Η συγκεκριμένη επεξεργασία αποβλέπει στο να δημιουργηθεί ένα υπόστρωμα το οποίο να αποτελείται κυρίως από κυτταρίνη και λιγνίνη, δηλαδή πηγές άνθρακα μη αφομοιώσιμες για τους περισσότερους μικροοργανισμούς. Οι μικροοργανισμοί αυτοί οι οποίοι προϋπάρχουν στο υπόστρωμα μπορούν να καταναλώσουν μόνο τις εύκολα αφομοιώσιμες οργανικές ουσίες. Μόλις οι τελευταίες εξαντληθούν, απομένουν οι πολυμερείς οργανικές ενώσεις όπως η λιγνίνη και οι κυτταρίνες, οι οποίες μπορούν να αποδομηθούν μόνο από μικροβιακούς πληθυσμούς που διαθέτουν κατάλληλα ενζυμικά συστήματα. Τα είδη *Agaricus* εκκρίνουν εξωκυτταρικά ένζυμα (λακκάσες, οξειδάσες, κυτταρινάσες, πρωτεάσες κ.λπ.) με τα οποία διασπούν - υδρολύουν τα μακρομόρια της λιγνίνης, κυτταρινών, ημικυτταρινών, κυτταρινών, πρωτεϊνών κ.λπ., σε απλούστερα συστατικά όπως είναι οι αρωματικές ενώσεις μικρού M.B, οι μονοσακχαρίτες ή δισακχαρίτες, τα αμινοξέα κ.λπ. Η μικροβιακή δηλαδή αλληλουχία που αναπτύσσεται στην πορεία της κομποστοποίησης οδηγεί στη δημιουργία ενός εκλεκτικού θρεπτικού μέσου που ευνοεί την εγκατάσταση του καλλιεργούμενου μανιταριού. Επίσης, η συγκεκριμένη επεξεργασία αποβλέπει στο να παραχθούν αυξητικοί παράγοντες, όπως ορισμένα αμινοξέα και βιταμίνες όπως η βιοτίνη και η θειαμίνη, από τους μικροοργανισμούς που εμπλέκονται στην αερόβια επεξεργασία. Τα είδη *Agaricus* δε μπορούν να συνθέσουν τις ουσίες αυτές που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του μυκηλίου τους και επίσης, μέσω αυτής της επεξεργασίας, το υπόστρωμα αποκτά φυσικοχημικές ιδιότητες, ευνοϊκές για την ανάπτυξη του *Agaricus*, όπως δομή, υφή, πορώδες, συνεκτικότητα, pH, ή περιεκτικότητα σε υγρασία, αμμωνία κ.λπ. Για παράδειγμα, η ανάπτυξη των μυκήτων *Agaricus* επηρεάζεται από τη συγκέντρωση αμμωνίας που παράγεται κατά τη διάρκεια ζύμωσης του υποστρώματος (επίπεδα υψηλότερα του 0,1% είναι τοξικά), ή το pH του υποστρώματος ανάπτυξης πρέπει να κυμαίνεται στα επίπεδα 6-7 (σε τιμές pH κάτω του 3 και άνω του 9 η ανάπτυξη του μυκηλίου αναστέλλεται). Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια του *Agaricus* περιέχει κυρίως άχυρο σιτηρών και κοπριά ζώων. Επίσης, προστίθενται διάφορα άλλα υλικά όπως άλευρα ψυχανθών, βαμβακόπιτα, μελάσσα, υπολείμματα βύνης, αζωτούχα λιπάσματα, κρεατάλευρα κ.λπ. Η ακριβής σύνθεση του υποστρώματος καθορίζεται από τα διαθέσιμα υλικά και την περιεκτικότητά τους σε άνθρακα και άζωτο. Ειδικά όσον αφορά το λόγο άνθρακα προς άζωτο (C/N) είναι ενδεικτικός της δυνατότητας να χρησιμοποιηθεί το υπόστρωμα από

τους μικροοργανισμούς για πρωτεϊνοσύνθεση και πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 30-35%.

Η χρησιμοποίηση του αχύρου στο υπόστρωμα έχει σκοπό να εξασφαλίσει λιγνίνη και κυτταρίνη ως πηγή άνθρακα στο *Agaricus*. Η προσθήκη κοπριάς εξυπηρετεί στο να καλυφθούν οι ανάγκες σε άζωτο (περιέχει 3-5% N) καθώς και οι απλές, εύκολα αφομοιώσιμες οργανικές ενώσεις οι οποίες είναι απαραίτητες για να αρχίσει η διαδικασία της ζύμωσης του υποστρώματος. Ωστόσο, η προετοιμασία του υποστρώματος για την καλλιέργεια των μανιταριών *Agaricus* περιλαμβάνει δύο φάσεις. Κατά την πρώτη (ΦάσηI), πραγματοποιείται ελεύθερη ζύμωση του υποστρώματος. Κατά τη δεύτερη (ΦάσηII), πραγματοποιείται πρώτα μία παστερίωση και στη συνέχεια συνέχιση της ζύμωσης υπό πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες. (Ζερβάκης, 1998).

➤ Αποικισμός του υποστρώματος από μυκήλιο του μύκητα.

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης το υπόστρωμα εμβολιάζεται με τον “σπόρο” (“spawn”) του *Agaricus* (η παραγωγή των “σπόρων” παρουσιάζεται στο παράρτημα, εικόνα). Ο σπόρος ανακατεύεται με το υπόστρωμα σε αναλογία βάρους 1-2%, αναλόγως του πάχους του υποστρώματος της χρησιμοποιούμενης ποικιλίας του μύκητα και του συστήματος καλλιέργειας. Η σπορά πραγματοποιείται στο μεν μονοζωικό σύστημα ύστερα από το τέλος της διαδικασίας ωρίμανσης, στο δε διζωνικό κατά το γέμισμα των κλίνων. Το έτοιμο, ζυμωμένο υπόστρωμα τοποθετείται στις κλίνες καλλιέργειας, μέσα στους θαλάμους καλλιέργειας. Οι κλίνες αυτές είναι είτε ξύλινα τελάρα τα οποία τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο, είτε επάλληλα μεταλλικά ράφια σε σειρές κατά μήκος του θαλάμου. Οι θάλαμοι καλλιέργειας διαθέτουν σύστημα αερισμού, υδρονέφωσης, θέρμανσης και ψύξης και είναι εφοδιασμένοι με τα σχετικά όργανα ελέγχου και ρύθμισης.

Σε περιοχές που επικρατεί σύστημα μικρών οικογενειακών εκμεταλλεύσεων, η καλλιέργεια πραγματοποιείται σε πλαστικούς σάκκους των 20-30 kg και το υπόστρωμα διατίθεται έτοιμο και πολλές φορές εμβολιασμένο, από κεντρικές μονάδες.

Η άριστη θερμοκρασία για τον αποικισμό του υποστρώματος με το μυκήλιο του μύκητα εξαρτάται από το καλλιεργούμενο είδος και ποικιλία, κυμαίνεται δε μεταξύ 22-26 ° C. Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στο περιβάλλον της καλλιέργειας διατηρείται σε επίπεδα 0,5-2,0% και η σχετική υγρασία του αέρα γύρω στο 95%. Κατά τη διάρκεια της επώασης του μυκηλίου αποφεύγεται το πότισμα ώστε να μη δημιουργηθούν συνθήκες κορεσμού και έλλειψης καλού αερισμού.

Αφού το μυκήλιο αναπτυχθεί και αποικίσει πλήρως το υπόστρωμα, ο μύκητας είναι έτοιμος να περάσει στην αναπαραγωγική φάση (14-16 ημέρες μετά τον εμβολιασμό). Οι καταβολές των καρποφοριών σχηματίζονται όμως μόνο αφού το υπόστρωμα καλυφθεί με ένα λεπτό στρώμα μίγματος τύρφης και ασβεστολυθικής άμμου πάχους 4-5cm, το οποίο αποικίζεται πλήρως σε επτά ως δέκα ημέρες. Η αιτία είναι η παραγωγή πτητικών ενώσεων από τη μικροχλωρίδα του μίγματος, που δρουν ως ορμόνες στο μυκήλιο του *Agaricus* και διεγείρουν το σχηματισμό καταβολών καρποφοριών. Μία παραλλαγή που εφαρμόζεται από ορισμένους καλλιεργητές, είναι να πραγματοποιείται η επικάλυψη ταυτόχρονα με τη σπορά και το γέμισμα των κλινών. Η μέθοδος αυτή συντομεύει την καλλιέργεια κατά μία εβδομάδα περίπου. Έχει όμως τον κίνδυνο ότι σε περίπτωση αποτυχίας του 'σπόρου' χάνεται και το υλικό επικάλυψης. (Ζερβάκης, 1998).

➤ **3. Σχηματισμός καρποφοριών και παραγωγή μανιταριών.**

Το στάδιο αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο και οι περιβαλλοντικές συνθήκες στους θαλάμους παραγωγής ελέγχονται με μεγάλη ακρίβεια. Ο σχηματισμός των καταβολών των καρποφοριών επιτυγχάνεται με ταυτόχρονη μείωση της θερμοκρασίας και της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στο χώρο καλλιέργειας. Η θερμοκρασία του θαλάμου μειώνεται στους 16-18° C για το *A.bisporus* και στους 20-22° C για το *A.bitorquis*, η δε συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα επιδιώκεται να βρίσκεται κάτω του 0,1%. Για να επιτευχθεί το ποσοστό αυτό πρέπει να αυξηθεί ο αερισμός, ρύθμιση όμως με την οποία δυσχεραίνεται η διατήρηση της επιθυμητής ατμοσφαιρικής υγρασίας. Μέσα σε έξι ως οκτώ ημέρες κάνουν την εμφάνισή τους οι πρώτες καταβολές διαμέτρου 5-6mm, ενώ από το στάδιο αυτό μεγαλώνουν και οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό.

Τα πρώτα μανιτάρια *A.bisporus* είναι έτοιμα για συλλογή 18-22 ημέρες μετά την επικάλυψη, ενώ για το *A.bitorquis* απαιτούνται 22-26 ημέρες. Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης συγκομιδής, εμφανίζεται δεύτερο κύμα καρποφοριών μέσα σε 7-10 ημέρες, στη συνέχεια τρίτο κ.λπ., αλλά με συνεχώς μειωμένες αποδόσεις, έτσι ώστε γενικά να μην είναι οικονομικά συμφέρουσα η εκμετάλλευση του θαλάμου παραγωγής για περισσότερες από τρεις ως τέσσερις σοδειές. Αυτό οφείλεται στην εξάντληση του υποστρώματος, τη βαθμιαία συσσώρευση αλάτων και την ανάπτυξη ανταγωνιστικών και παθογόνων μεσόφυλων μικροοργανισμών. Οι αποδόσεις της καλλιέργειας των μανιταριών εκφράζονται σε ποσοστιαία παραγόμενη ποσότητα μανιταριών επί της ποσότητας του χρησιμοποιηθέντος νωπού υποστρώματος. Οι αποδόσεις μπορούν να ξεπεράσουν το 30% (30kg μανιταριών *Agaricus* από 100kg νωπού υποστρώματος).

Μετά το τέλος της καλλιέργειας, ο θάλαμος πρέπει να αδειάσει και να απολυμανθεί. Τα τελάρα και τα υλικά καλλιέργειας αδειάζονται, πλένονται και απολυμαίνονται, ενώ το εξαντλημένο υπόστρωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν οργανικό λίπασμα σε καλλιέργειες κηπευτικών, ως υποκατάστατο της τύρφης για χρήση σε γλαστρικά φυτά κ.λπ. (Ζερβάκης, 1998).

3.2. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *PLEUROTUS*.

Η ευρεία εξάπλωση και εντατικοποίηση που γνώρισε πρόσφατα σε όλο τον κόσμο η καλλιέργεια των μανιταριών που ανήκουν στο γένος *Pleurotus*, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην εύκολη και ταχεία ανάπτυξη τους σε ένα μεγάλο εύρος φθηνών λιγνοκυτταρινούχων υποστρωμάτων, όπως κορμούς και κούτσουρα δένδρων, πριονίδια, άχυρα και άλλα υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών (σιτηρών βαμβακιού, αραβοσίτου, καπνού, ρυζιού κ.λπ.), καθώς και στις μικρές σχετικά απαιτήσεις σε εγκαταστάσεις παραγωγής και καλλιεργητικές φροντίδες.

Στην Ελλάδα, μέχρι τώρα σε εμπορική κλίμακα, χρησιμοποιούνται κυρίως άχυρα σιτηρών και η παραγωγή *Pleurotus* έχει σταθεροποιηθεί τα τελευταία χρόνια γύρω στους εκατό τόνους. Η ποσότητα αυτή είναι πολύ μικρή αν ληφθούν υπόψη τα αντίστοιχα μεγέθη στις αγορές του εξωτερικού, η ζήτηση του συγκεκριμένου μανιταριού από τους καταναλωτές και η λιγότερη σύνθετη διαδικασία παραγωγής που παρουσιάζει σε σχέση με το μανιτάρι *Agaricus*.

Τα βασικά στάδια παραγωγής των μανιταριών *Pleurotus* είναι: 1.Επεξεργασία πρώτων υλών - Παρασκευή υποστρώματος, 2. Παστερίωση υποστρώματος, 3. Εμβολιασμός ('σπορά') και γέμισμα σάκκων (δοχείων) καλλιέργειας, 4. Επώαση μυκηλίου-αποικισμός υποστρώματος καλλιέργειας, 5. Σχηματισμός καρποφοριών, 6.Ανάπτυξη καρποφοριών και συγκομιδή, 7. Τυποποίηση και εμπορία του προϊόντος. (Ζερβάκης, 1998).

➤ 1. Επεξεργασία πρώτων υλών - Παρασκευή υποστρώματος.

Πρώτες ύλες κατάλληλες για την ανάπτυξη του μυκηλίου *Pleurotus* μπορούν να αποτελέσουν ένας μεγάλος αριθμός γεωργικών υπολειμμάτων και παραπροϊόντων όπως: άχυρο σιταριού και κριθαριού, σπάδικες καλαμποκιού, πριονίδια ξύλου, στελέχη βαμβακιού κ.λπ. Στην Ελλάδα, χρησιμοποιείται συνηθέστερα άχυρο σιταριού και η διαδικασία που ακολουθείται για την προετοιμασία του υποστρώματος περιλαμβάνει καταρχήν την άλεση του άχυρου σε σφυρόμυλο. Κατά αυτό τον τρόπο, τα δεμάτια του

αχύρου τεμαχίζονται σε πολύ μικρά κομμάτια, ώστε να αποκτήσουν μέγεθος από δύο ως τέσσερα εκατοστά περίπου, όχι μεγαλύτερο από δέκα εκατοστά. Έτσι, διευκολύνεται σημαντικά ο χειρισμός και η περαιτέρω επεξεργασία του υποστρώματος. Στη συνέχεια, το άχυρο συσσωρεύεται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο, όπου αποκτά την επιθυμητή περιεκτικότητα σε νερό (σχετική υγρασία: 70-75%). Κατόπιν, πραγματοποιείται η προσθήκη των υπολοίπων υλικών στο υπόστρωμα όπως μικρή ποσότητα τριφυλλιού ή μηδικάλευρου ή σογιάλευρου για να εμπλουτιστεί σε άζωτο, επίσης, γύψος για τη διατήρηση της τιμής του pH στα επιθυμητά για την ανάπτυξη του μυκηλίου επίπεδα και μυκητοκτόνου benomyl (όποτε κρίνεται απαραίτητο) για να παρεμποδιστεί η ανάπτυξη ανταγωνιστικών προς των *Pleurotus*, άλλων μυκήτων. (Ζερβάκης, 1998).

➤ 2. Παστερίωση υποστρώματος.

Ο στόχος της παστερίωσης είναι η απαλλαγή του υποστρώματος (μέσω της θέρμανσης) από ανταγωνιστικά και επιβλαβή μικρόβια, έντομα, ακάρεα και νηματώδεις, ενώ ταυτόχρονα, στόχος είναι και η δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την επικράτηση ωφέλιμων θερμοφίλων βακτηρίων και μυκήτων. Τα τελευταία, επιταχύνουν την αποδόμηση του αχύρου και αυξάνουν την περιεκτικότητά του σε οργανικές ενώσεις οι οποίες διευκολύνουν τον ταχύτερο αποικισμό του υποστρώματος από το μυκήλιο του *Pleurotus*. Κατά την παστερίωση του υποστρώματος η αύξηση της θερμοκρασίας επιτυγχάνεται αρχικά με τη διαβίβαση υπέρθερμου ατμού και στη συνέχεια αυτόνομα, λόγω της αυξημένης βιολογικής δραστηριότητας των μικροοργανισμών που περιέχει. Το τούνελ παστερίωσης γεμίζεται μέχρι το μισό του ύψους του με υπόστρωμα, με τη βοήθεια μηχανικού φτυαριού. Η θερμική επεξεργασία του συνίσταται στη ρύθμιση αρχικά της εσωτερικής θερμοκρασίας του αέρα στους 50° C (μέσα σε 12 ώρες), με διοχέτευση υπέρθερμου ατμού, έτσι ώστε να διατηρείται παράλληλα και η υγρασία σε υψηλά επίπεδα, για να αποφευχθεί η αφυδάτωση του υποστρώματος. Σαν συνέπεια της αύξησης της θερμοκρασίας, αρχίζει η μικροβιολογική δραστηριότητα που προκαλεί νέα αύξηση της θερμοκρασίας στους 60-65°C. Η θερμοκρασία αυτή διατηρείται σταθερή για 15-18 ώρες και ακολούθως με ελεγχόμενη εισαγωγή φρέσκου φιλτραρισμένου αέρα ρυθμίζεται στους 50-55° C, όπου και παραμένει για 60 περίπου ώρες (φάση ανάπτυξη θερμοφίλης μικροχλωρίδας). Τέλος, η θερμοκρασία υποβιβάζεται στους 25-28° C, για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί ο εμβολιασμός με το μυκήλιο του μύκητα *Pleurotus*. Σε όλη τη διάρκεια της παστερίωσης, η οποία διαρκεί πέντε με έξι ημέρες συνολικά, πρέπει να

δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην παροχή υπέρθερμου ατμού και φρέσκου αέρα. Είναι πολύ σημαντικό να αποφευχθούν αναερόβιες συνθήκες και να επιτευχθεί η κατά το δυνατό καλύτερη κυκλοφορία των αερίων που θα επιτρέψουν την ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας σε όλη τη μάζα του υποστρώματος. (Ζερβάκης, 1998).

➤ **3. Εμβολιασμός ('σπορά') και γέμισμα σάκκων (δοχείων) καλλιέργειας.**

Ο εμβολιασμός του υποστρώματος πραγματοποιείται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φάσης παστερίωσης και γίνεται σε χώρο δίπλα στο τούνελ, ο οποίος πρέπει να διατηρείται επιμελώς καθαρός. Το παστεριωμένο υπόστρωμα μεταφέρεται με μηχανικό φυτάρι και αδειάζεται στο πρώτο τμήμα της μηχανής σποράς. Στη συνέχεια, με μεταφορική ταινία οδηγείται στο δεύτερο τμήμα της, όπου αδειάζεται ο σπόρος ('sprawn') του μανιταριού και ταυτόχρονα γίνεται η ανάμειξη τους. Έτσι, επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη διασπορά του εμβολίου (που προστίθεται σε αναλογία 2% περίπου), σε όλη τη μάζα του υποστρώματος. Ακολουθεί πλήρωση των πλαστικών σάκκων καλλιέργειας με 15-20 κιλά εμβολιασμένου υποστρώματος μέσω του τρίτου τμήματος (εξόδου) της μηχανής σποράς. (Ζερβάκης, 1998).

➤ **4. Επώαση μυκηλίου – Αποικισμός υποστρώματος καλλιέργειας.**

Η φάση επώασης ακολουθεί μετά τον εμβολιασμό του υποστρώματος. Οι σάκκοι μεταφέρονται μέσα στους θαλάμους καλλιέργειας όπου τοποθετούνται σε στοιβές ή σε ράφια ή σε πασσάλους. Η φάση της επώασης χαρακτηρίζεται από έντονη δραστηριότητα του μυκηλίου, το οποίο εκμεταλλευόμενο τα θρεπτικά συστατικά του υποστρώματος και εφόσον βρεθεί σε άριστες περιβαλλοντικές συνθήκες που ρυθμίζονται με ακρίβεια (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, φωτισμός και αερισμός), αναπτύσσεται ταχύτατα και αποικίζει το μέσο καλλιέργειας σε τρεις εβδομάδες περίπου. Η θερμοκρασία του υποστρώματος διατηρείται στους 25-28° C, που σημαίνει ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 23° C, αλλιώς υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης και καταστροφής του μυκηλίου. Επιπλέον αερισμός, υγρασία και φωτισμός δεν παρέχεται, καθώς σε αυτό το στάδιο η ανάπτυξη του μυκηλίου ευνοείται από υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα και την ύπαρξη σκοταδιού, ενώ η αρχική υγρασία που είχε το υπόστρωμα μετά την παστερίωση είναι επαρκής. (Ζερβάκης, 1998).

➤ **5. Σχηματισμός καταβολών καρποφοριών.**

Μόλις ολοκληρωθεί ο αποικισμός του υποστρώματος από το λευκό μυκήλιο του *Pleurotus*, πρέπει να μεταβληθούν οι περιβαλλοντικές συνθήκες έτσι ώστε να δοθεί το κατάλληλο ερέθισμα-μήνυμα στο μύκητα για να περάσει από τη βλαστική-μυκηλιακή φάση αύξησης στη φάση παραγωγής καρποφοριών. Αυτό επιτυγχάνεται με τον υποβιβασμό της θερμοκρασίας στους 8-20° C, αναλόγως του καλλιεργούμενου είδους, με τη ρύθμιση της σχετικής υγρασίας στα 95-98% και την ταυτόχρονη παροχή φωτισμού και αερισμού. Το στάδιο αυτό ολοκληρώνεται με την εμφάνιση των καταβολών των καρποφοριών και διαρκεί από τέσσερις ως επτά ημέρες, περίπου. (Ζερβάκης, 1998).

➤ **6. Ανάπτυξη καρποφοριών και συγκομιδή.**

Όταν παρουσιαστούν οι καταβολές των καρποφοριών, οι περιβαλλοντικές συνθήκες πρέπει να αλλάξουν μία ακόμη φορά για να επιτρέψουν την όσο το δυνατό ταχύτερη και αρτιότερη παραγωγή μανιταριών. Έτσι, η θερμοκρασία ανέρχεται στους 14-26° C αναλόγως του καλλιεργούμενου είδους. Η σχετική υγρασία ρυθμίζεται στο 80% περίπου, ενώ παρέχεται επιπλέον φωτισμός και αερισμός. Η ωρίμανση των καρποφοριών ολοκληρώνεται μέσα σε 5-8 ημέρες και ακολουθεί η συλλογή τους λίγο πριν να αρχίσει το “καρούλιασμα” των μεγαλύτερων σε μέγεθος μανιταριών. Η συγκομιδή γίνεται κόβοντας με μαχαίρι από τη βάση ολόκληρη την καρποφορία (“τσαμπί”) και την τοποθέτησή της σε κατάλληλα δοχεία.

Οι φάσεις σχηματισμού καταβολών και ανάπτυξης καρποφοριών μπορούν να επαναληφθούν άλλες δύο με τρεις φορές, ώστε να αυξηθεί η παραγόμενη ποσότητα μανιταριών από έναν καλλιεργητικό κύκλο. Στο τέλος κάθε καλλιεργητικού κύκλου, ο θάλαμος αδειάζεται από τους σάκους με το εξαντλημένο υπόστρωμα και απολυμαίνεται με χημικά μέσα για να εξαλειφθούν πιθανές εστίες μόλυνσης (από παθογόνους μικροοργανισμούς, έντομα κ.λπ.) που αναπτύχθηκαν στο εσωτερικό του κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας που προηγήθηκε. (Ζερβάκης, 1998).

➤ **7. Τυποποίηση και εμπορία του προϊόντος.**

Τα μανιτάρια μετά τη συγκομιδή μεταφέρονται στο χώρο του συσκευαστηρίου όπου πραγματοποιείται επιμελής διαλογή, καθαρισμός και κοπή-διαχωρισμός τους. Ακολουθεί συσκευασία σε πλαστικά δοχεία των πεντακοσίων γραμμαρίων (συνηθέστερα) ή σε μεγαλύτερα τελάρα των 2-3kg. Στη συνέχεια τοποθετούνται σε

χαρτοκιβώτια και μεταφέρονται σε ψυγείο για συντήρηση λίγων ημερών ή κατευθείαν στο όχημα διανομής για προώθηση στην αγορά. (Ζερβάκης, 1998).

Αξίζει να αναφερθούν συνοπτικά οι κύριοι καλλιεργητικοί παράγοντες που επιδρούν σημαντικά στην ανάπτυξη των μανιταριών:

- Η πυκνότητα του επιφανειακού μυκηλίου που είναι έτοιμο να δεχθεί το ερέθισμα της επαγωγής σε συνδυασμό με την ένταση αερισμού, καθορίζει τον αριθμό των μανιταριών ανά μονάδα επιφάνειας.
- Η ξηρά ουσία του μανιταριού αυξάνεται όταν το ύψος του επιστρώματος είναι μικρότερο. (Kalbeget, 1995).
- Οι λευκές ποικιλίες αναπτύσσονται καλύτερα όταν η θερμοκρασία κατά την καρποφόρηση είναι 16° C, ενώ οι υπόλευκες όταν η θερμοκρασία είναι 18° C. Τα μανιτάρια Πλευρώτους σε θερμοκρασίες 20-28° C, αναπτύσσονται βλαστητικά, που σημαίνει ότι η ανάπτυξή τους περιορίζεται μόνο στην ανάπτυξη μυκηλίου, χωρίς να εμφανίζονται μανιτάρια. Η μετατροπή της φάσης αυτής, στη φάση της αναπαραγωγής γίνεται σε θερμοκρασίες κάτω των 18° C.
- Χαμηλή υγρασία επιστρώματος βοηθά το σχηματισμό πολλών καταβολών, με αρνητικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη. Επίσης, η ιδανική σχετική υγρασία για το σχηματισμό των μανιταριών είναι το 90%. Κατά την ανάπτυξη των μανιταριών, η σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι 80%-85%. Αλλά το υπερβολικό πότισμα δημιουργεί κοιλότητες στο στύπο. (Burton, 1990).
- Επίσης, ο ελλιπής φωτισμός οδηγεί σε αποτυχία της καλλιέργειας ή σε μείωση των μανιταριών. Τα Πλευρώτους, απαιτούν φωτισμό τουλάχιστον 120lux. Πρόκειται για ένταση φωτός ικανή να μπορούμε να διαβάσουμε μέσα σε ένα δωμάτιο. Κατά τη διάρκεια της νύχτας, δεν πειράζει ο θάλαμος να παραμείνει στο σκοτάδι. Εάν το φως είναι ανεπαρκές, τότε το χρώμα των μανιταριών είναι ανοιχτό έως άσπρο και το κοτσάνι επιμηκώνεται.
- Χρειάζονται επίσης, ικανή ποσότητα φρέσκου αέρα προκειμένου να καρποφορήσουν επιτυχώς. Ο φρέσκος αέρας έχει σκοπό να απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται από την αναπνευστική δραστηριότητα του μύκητα. Ωστόσο, συνίσταται στους παραγωγούς των μανιταριών να χρησιμοποιούν σύστημα κλιματισμού με αεραγωγό πολυαιθυλενίου, έτσι ώστε να διοχετεύσουν στο θάλαμο καλλιέργειας την απαιτούμενη ποσότητα φρέσκου αέρα.
- Σημαντικό ρόλο στην καλλιέργεια παίζει ακόμη η καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών.

- Ο προγραμματισμός των κυμάτων συλλογής, καθώς και οι χειρισμοί κατά τη συλλογή.

3.3. ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

Το κόστος μιας μονάδας παραγωγής μανιταριών, πρέπει να τονιστεί πως είναι σχετικά μεγάλο. Πιο συγκεκριμένα, μία μονάδα καλλιέργειας μανιταριού *Pleurotus*, απαιτεί έκταση τεσσάρων ως έξι στρεμμάτων με το κόστος της επένδυσης να ξεκινάει από 240.000 ευρώ. Η παραγωγική δυναμικότητα μίας τέτοιας μονάδας είναι 70 ως 150 τόνοι ανά έτος. (www.capitalinvest.gr). Η καλλιέργεια αυτού του μανιταριού μπορεί να γίνει σε:

- **Δορυφορικές μονάδες** (προϋποθέτει την παραγωγή από κεντρική μονάδα υψηλής ποιότητας και χαμηλού κόστους εμβολιασμένου υποστρώματος, που μεταφέρεται για την παραγωγή των μανιταριών σε μικρότερες δορυφορικές μονάδες οι οποίες διαθέτουν χαμηλού κόστους θερμοκηπιακού ή άλλου τύπου θαλάμους). Η παραγωγική δυναμικότητα μιας δορυφορικής μονάδας είναι 70-150 τόνοι ανά έτος (απαιτείται έκταση 4-6 στρέμματα) και το κόστος της κυμαίνεται μεταξύ 250.000-400.000 ευρώ, ανάλογα με τη δυναμικότητα και με το αν η ψύξη των θαλάμων γίνεται με πάνελ δροσισμού ή με ψυκτικές εγκαταστάσεις.

- **Κάθετες μονάδες** (παραγωγή υποστρώματος και μανιταριών), οι οποίες διαθέτουν σύγχρονο κτιριακό μηχανολογικό εξοπλισμό, καθώς και εργαστηριακή υποδομή αναλύσεων και ποιοτικού ελέγχου. Η παραγωγική δυναμικότητα μιας τέτοιας μονάδας κυμαίνεται μεταξύ 300-500 τόνων ανά έτος (απαιτείται έκταση 15-30 στρέμματα) και το κόστος της ανέρχεται σε 1.200.000 ευρώ, περίπου. (biokipos.blogspot.com/2011/09/blogpost_7714/html).

Όσον αφορά την καλλιέργεια του λευκού μανιταριού (*Agaricus*), το κόστος κατασκευής μιας μονάδας είναι υψηλότερο και ξεκινάει από τις 450.000 ευρώ, η παραγωγική δυναμικότητα όμως είναι σαφώς μεγαλύτερη. Η συγκεκριμένη καλλιέργεια βασίζεται στην ανάπτυξη του μύκητα, σε ένα ειδικά προετοιμασμένο υπόστρωμα που παρασκευάζεται από άχυρο σίτου, γύψο και κοπριά ορνίθων. Η καλλιέργεια αυτού του μανιταριού μπορεί να γίνει σε:

- **Δορυφορικές μονάδες** (προϋποθέτει την προμήθεια από κεντρική μονάδα εμβολιασμένου υποστρώματος που μεταφέρεται για την παραγωγή των μανιταριών σε

μικρότερες δορυφορικές μονάδες). Με τον τρόπο αυτό συνδυάζεται η υποδομή και η οργάνωση της κεντρικής μονάδας (υψηλή τεχνολογία, επιστημονική παρακολούθηση, εμπειρία και γνώση της καλλιεργητικής τεχνικής, οργάνωση παραγωγής και τυποποίησης-μεταποίησης του προϊόντος) με τα πλεονεκτήματα των δορυφορικών μονάδων, όπως το χαμηλό αρχικό κόστος εγκατάστασης, η μεγαλύτερη φροντίδα στην εφαρμογή της καλλιεργητικής τεχνικής και της συγκομιδής και η παραγωγή προϊόντος υψηλής ποιότητας και χαμηλού κόστους. Η παραγωγική δυναμικότητα μιας δορυφορικής μονάδας είναι 100-200 τόνοι ανά έτος (απαιτείται έκταση 4-6 στρεμμάτων) και το κόστος κυμαίνεται μεταξύ 450.000 έως 750.000 ευρώ.

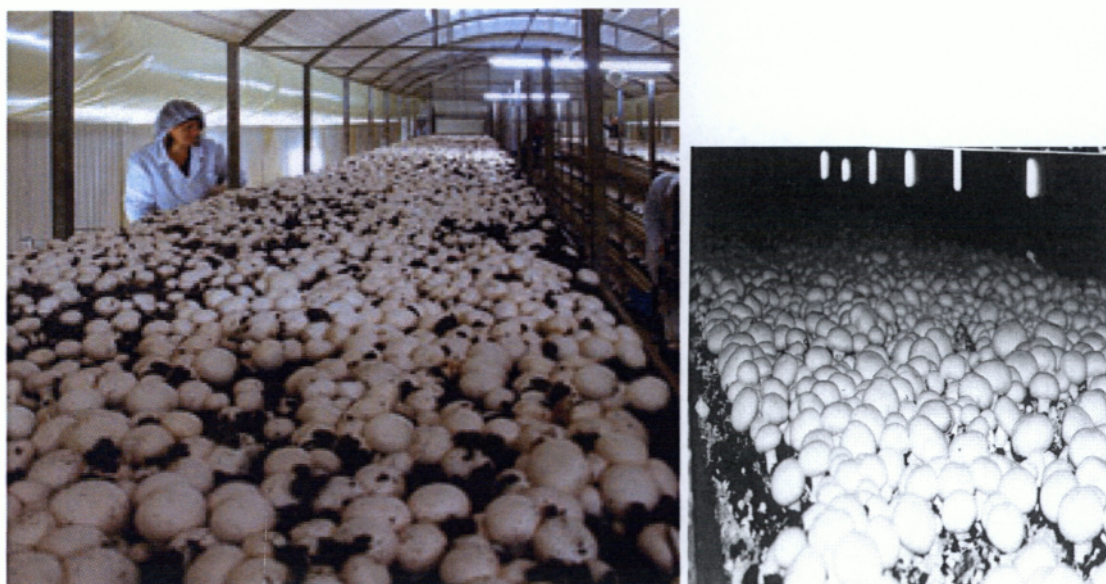
- **Κάθετες μονάδες** (παραγωγή υποστρώματος και μανιταριών) που διαθέτουν σύγχρονο κτιριακό και μηχανολογικό εξοπλισμό (θάλαμοι καλλιέργειας από πάνελ πολυουρεθάνης) καθώς και εργαστηριακή υποδομή αναλύσεων και ποιοτικού ελέγχου. Οι θάλαμοι των μονάδων καλλιέργειας έχουν τοιχώματα από προκατασκευασμένα πάνελ. Ακόμη, χρειάζεται στεγασμένος διάδρομος εργασιών κατά μήκος των θαλάμων και των βοηθητικών χώρων. Ο εξοπλισμός των θαλάμων περιλαμβάνει: ράφια αλουμινίου πλατφόρμες συλλογής και ειδικά νάιλον δύχτια τα οποία υποβαστάζουν το υπόστρωμα στα ράφια. Επίσης οι μονάδες επεξεργασίας του αέρα περιλαμβάνουν:

1. κλιματιστική μονάδα, 2. φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, 3. κιβώτιο ψύξης και κανάλια αερισμού, 4. περσίδες εισαγωγής και εξαγωγής του αέρα, 5. αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας, διοξειδίου του άνθρακα και 6. χειροκίνητο και ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου των συνθηκών του περιβάλλοντος με δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή. (biokipos.blogspot.com/2011/09/blogpost_7714.html).



Εικόνα 35. (Αριστερά) Θάλαμος καλλιέργειας μανιταριών *Pleurotus*, (δεξιά) Καρποφορίες μανιταριών *Pleurotus* στο ράφι παραγωγής. (www.vegland.gr/new_partnership.html).

Η παραγωγική δυναμικότητα μίας τέτοιας μονάδας κυμαίνεται μεταξύ 400-1.000 τόνων ανά έτος (απαιτείται έκταση 15-50 στρεμμάτων) και το κόστος της κυμαίνεται μεταξύ 2.200.000-5.870.000 ευρώ.



Εικόνα 36. Θάλαμος καλλιέργειας μανιταριών *Agaricus* (αριστερά). Καρποφορίες μανιταριών *Agaricus* σε κλειστό καλά μονωμένο θάλαμο καλλιέργειας (δεξιά). (www.veglan.gr/new_partnership.html).

3.4. ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ.

Μία πρωτότυπη ιδέα που μπορεί εύκολα και με ελάχιστο οικονομικό κόστος να συμπληρώσει το οικογενειακό εισόδημα μοιάζει να αποτελεί η καλλιέργεια μανιταριών ακόμα και στο σπίτι. Χωρίς την ανάγκη απόκτησης ειδικού εξοπλισμού και με μοναδικό κόστος την αγορά υποστρωμάτων πάνω στο οποίο αναπτύσσονται τα μανιτάρια, μπορεί κάποιος να στήσει τη δική του μικρή μονάδα παραγωγής μανιταριών με σκοπό τη διάθεσή τους στο εμπόριο, ακόμα και απευθείας σε επιχειρήσεις μαζικής εστίασης.

Το υπόστρωμα κυκλοφορεί σε δύο τύπους. Ο ένας τύπος είναι το «σπαρμένο υπόστρωμα» και αφορά το υπόστρωμα εκείνο που είναι ο σπόρος του μανιταριού απλά ενσωματωμένος στο εσωτερικό του και ο άλλος τύπος είναι εκείνος όπου ο σπόρος έχει

αναπτυχθεί στο υπόστρωμα, έχει διανύσει δηλαδή την περίοδο της επώασης και λέγεται «επωασμένο». Στην περίπτωση που κάποιος προμηθευτεί το σπαρμένο υπόστρωμα, θα πρέπει πριν κάνει οτιδήποτε για να ξεκινήσει την καλλιέργεια να το «επωάσει», δηλαδή, να το τοποθετήσει σε έναν χώρο κλειστό και ζεστό για 17 ημέρες. Στη συνέχεια το υπόστρωμα είναι έτοιμο να περάσει στη φάση της καρποφορίας, οπότε, ακολουθούμε τους γενικούς κανόνες για την παραγωγή των μανιταριών.

- **Τι πρέπει να γνωρίζουμε**

Το υπόστρωμα χρειάζεται ένα μέρος σκιερό, φωτεινό, δροσερό, χωρίς να φυσάει άνεμος, όπως για παράδειγμα μία αποθήκη, ένα μπαλκόνι σε προστατευμένο μέρος από τον αέρα, κάτω από μία σκάλα ή σε ένα θερμοκήπιο. Το κάθε είδος μανιταριού έχει τελείως διαφορετικές απαιτήσεις, τόσο στο υπόστρωμα καλλιέργειας όσο και στις συνθήκες παραγωγής.

Καλό είναι κάποιος, σύμφωνα με τους εξειδικευμένους γεωπόνους, που θέλει να μάθει την καλλιέργεια των μανιταριών να ξεκινήσει πρώτα με το πλευρωτό μανιτάρι. Η καλλιέργεια αυτού του μανιταριού είναι ευκολότερη, συγκρινόμενη με αυτή του λευκού μανιταριού και είναι απλούστερη η διαδικασία παρασκευής του υποστρώματος. Κάτω από καλές συνθήκες θα ξεκινήσουν να φυτρώνουν σε 7-14 ημέρες και αφού έχει βγάλει τουλάχιστον 3 κύματα παραγωγής συγκεντρώνουν συνολικά περίπου 7-8 κιλά.

1. Φως: Τα Πλευρώτους χρειάζονται φως. Θα πρέπει το μέρος όπου έχουμε τοποθετήσει το υπόστρωμα να είναι φωτεινό, αλλά όχι απευθείας στον ήλιο. Το φως στο οποίο μπορούμε να διαβάσουμε είναι αρκετό. Κατά τη διάρκεια της νύχτας ας μένει στο σκοτάδι.

2. Θερμοκρασία: Ιδανική θερμοκρασία για να φυτρώσουν τα μανιτάρια είναι 6-18° C. Σε θερμοκρασίες κάτω των 6° C δε χαλάνε, αλλά καθυστερούν. Σε θερμοκρασίες πάνω από 25° C, δε φυτρώνουν.

3. Νερό-Υγρασία: Ο πιο εύκολος τρόπος να δημιουργήσουμε συνθήκες υγρασίας στο περιβάλλον γύρω από το υπόστρωμα είναι μία υγρή επιφάνεια που να έχει μόνιμα νερό (αφρολέξ, πιατάκι κ.λπ.). Εάν το δάπεδο πάνω στο οποίο έχουμε τοποθετήσει το υπόστρωμα είναι χώμα ή τσιμέντο, τότε απλά το διατηρούμε υγρό βρέχοντάς το. Σε περίπτωση που το υλικό από κάτω είναι πλακάκι ή μάρμαρο, θα πρέπει να στρώσουμε μία μοκέτα, αφρολέξ ή κάτι άλλο το οποίο όταν το βρέχουμε να κρατάει υγρασία.

Η συλλογή τους διεξάγεται με ένα απλό τράβηγμα ολόκληρης της καρποφορίας από το σημείο που φυτρώνει. Συνήθως το υπόστρωμα σταματάει να παράγει μανιτάρια ύστερα από 3-4 μήνες. Όμως, όταν σταματήσει να παράγει μανιτάρια μην το πετάξετε στα σκουπίδια αλλά ανακυκλώστε το περιεχόμενο ενσωματώνοντάς το στο χώμα για

λίπασμα. Αποτελεί άριστο εδαφοβελτιωτικό και είναι ιδανικό για κηπευτικά και δενδρώδεις καλλιέργειες.

Το κόστος των υποστρωμάτων αυτών κυμαίνεται σε διάφορες τιμές ξεκινώντας από τα 7-8 ευρώ ενώ η χονδρική τιμή πώλησης των μανιταριών φθάνει τα 4 ευρώ το κιλό. Είναι λοιπόν μία συμφέρουσα ενασχόληση, που εκτός από την ιδιωτική παραγωγή στο σπίτι για παραγωγή τροφής υψηλής διατητητικής αξίας, μπορεί να προσφέρει κάλλιστα ένα πρόσθετο εισόδημα σε αγροτικές οικογένειες και όχι μόνο, σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας. (biokipos.blogspot.com/2012/02/blog-post_479.html).



Εικόνα 37. Τα μανιτάρια *Pleurotus* πάνω στο υπόστρωμα.
(biokipos.blogspot.com/2012/02/blog-post_479.html).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΣΥΛΛΟΓΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

4.1. Η συλλογή των άγριων μανιταριών, η επεξεργασία και η συντήρησή τους.

Πέρα από τα καλλιεργούμενα μανιτάρια υπάρχουν και τα άγρια αυτοφυή μανιτάρια, τα οποία φυτρώνουν σε πολλές περιοχές της χώρας μας και αποτελούν πόλο έλξης για τους μανιταροσυλλέκτες. Τα μανιτάρια, άγρια και καλλιεργούμενα, αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερο οικονομικό και επιστημονικό ενδιαφέρον στις μέρες μας. (Κελτεμλίδης 1990).

Από περιοχή σε περιοχή, παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στις ποσότητες αλλά και στην ποιότητα των μανιταριών εξαιτίας της διαφορετικής σύνθεσης του υποστρώματος που υπάρχει και παίζει καθοριστικό ρόλο για την ύπαρξη μανιταριών. Το βασικό όμως στοιχείο, είναι ο συνδυασμός υγρασίας και θερμοκρασίας τόσο στο έδαφος, όσο και στο περιβάλλον. Ιδανικές συνθήκες διαμορφώνονται όταν υπάρχει σχετική υγρασία στο έδαφος και οι θερμοκρασίες στην ατμόσφαιρα δεν έχουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ νύχτας και ημέρας. Χαμηλές θερμοκρασίες τη νύχτα σταματούν την ανάπτυξη, ενώ μεγάλες θερμοκρασίες την ημέρα επιταχύνουν την εξάτμιση και ξεραινουν το υπόστρωμα. Τέτοιες συνθήκες παρατηρούνται σε όλη την περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας και ιδιαίτερα στην περιοχή του Βοίου (Νομός Γρεβενών). Ιδανικός χρόνος είναι οι φθινοπωρινοί μήνες και τα βροχερά καλοκαίρια (Μάιος, Ιούνιος, Αύγουστος). Ο κ. Γιώργος Κωνσταντινίδης σε καταγραφή του στη δεκαετία 1990-2000 στο νομό Γρεβενών και στην περιοχή του Βοίου για 1000 είδη μανιταριών, κατέληξε στα εξής ποσοστά εμφάνισης επί των ειδών:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ποσοστά εμφάνισης μανιταριών κατά τη δεκαετία 1990-2000 στην περιοχή του Βοίου. (Κωνσταντινίδης, 2009).

1.	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	70%	7.	ΙΟΥΛΙΟΣ	20%
2.	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	64%	8.	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	17%
3.	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	44%	9.	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	14%
4.	ΜΑΪΟΣ	27%	10.	ΜΑΡΤΙΟΣ	11%
5.	ΙΟΥΝΙΟΣ	24%	11.	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	9%
6.	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	22%	12.	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	6%

Μπορούμε λοιπόν να κρατήσουμε το συμπέρασμα ότι τα μανιτάρια εμφανίζονται όλο το χρόνο. Και αν το φθινόπωρο και οι αρχές του καλοκαιριού είναι η χαρά των μανιταροσυλλεκτών, όλες οι εποχές προσφέρονται για έρευνα-μελέτη-φωτογράφιση και γευστικά κεράσματα. Ωστόσο, δεν παραβλέπουμε σε καμία

περίπτωση την εμπειρία και τις γνώσεις των κατοίκων, των παλαιών συλλεκτών που γνωρίζουν άριστα και τις περιοχές και το χρόνο καρποφορίας κάθε περιοχής. Οι δικές τους παρατηρήσεις αλλά και οι πληροφορίες που μεταδίδονται από γενιά σε γενιά μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμες. (Βέργου-Ευαγγελοπούλου, 2008).

Η επεξεργασία που ακολουθεί μετά τη συλλογή των μανιταριών πραγματοποιείται στις βιοτεχνικές μονάδες επεξεργασίας μανιταριών (Τσοτύλι Κοζάνης, Φλώρινα κ.ά.). Εκεί, συγκεντρώνονται κάθε χρόνο μικρές ή μεγάλες ποσότητες μανιταριών που συλλέγονται από τους αγρότες και τους επαγγελματίες συλλέκτες, από τις παραγωγικότερες περιοχές της χώρας μας.

Τα μανιτάρια μετά από την συλλογή τους συνήθως τεμαχίζονται σε λεπτές φέτες και ακολουθεί η αποξήρανση τους στον ήλιο ή σε ειδικά ξηραντήρια κ.λπ. Αφού υποβλήθηκαν σε κατάλληλη επεξεργασία συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια διαφόρων μεγεθών και ετοιμάζονται για εξαγωγή στις χώρες της Ευρώπης. (Κελτεμλίδης, 1990).

Όμως, είναι γεγονός πως η επεξεργασία αλλά και η συντήρηση των μανιταριών μπορεί να γίνει και από τους ίδιους τους μανιταροσυλλέκτες, αμέσως μετά την επιστροφή τους από το δάσος, είτε για να πουλήσουν το προϊόν της συλλεκτικής τους προσπάθειας στις λαϊκές αγορές των συνοικιών τους, είτε για δική τους χρήση και κατανάλωση.

Στη συνέχεια περιγράφονται οι βασικές εφαρμογές οι οποίες πρέπει να λαμβάνουν χώρα κατά το στάδιο της συλλογής, της επεξεργασίας και της συντήρησης των μανιταριών.

4.1.1. Η συλλογή των μανιταριών.

Η συλλογή και η κατανάλωση άγριων μανιταριών στον τόπο μας έχει παλιά παράδοση. Άλλοτε, όταν την ύπαιθρο έδερνε η ανέχεια και η δυστυχία, τα άγρια μανιτάρια αποτελούσαν σοβαρό συμπλήρωμα της τροφής της φτωχολογιάς. Αλλά και σήμερα, ένας μικρός ή μεγάλος αριθμός αγροτών στην ύπαιθρο επωφελούνται από τη συλλογή άγριων μανιταριών, είτε για ικανοποίηση γαστρονομικών επιθυμιών και τη βελτίωση της διατροφής τους, είτε για την ενίσχυση του οικογενειακού τους εισοδήματος. Βέβαια, το μανιτάρι δεν είναι ένα αγροτικό προϊόν που μπορεί κανείς να το σοδεύσει κάθε χρόνο σε επιθυμητές ποσότητες. Ωστόσο, σε χρονιές που ευνοείται η παραγωγή τους, οι αγρότες μας συλλέγουν σε πολλά χωριά της πατρίδας μας εκατοντάδες και χιλιάδες κιλά άγριων μανιταριών, Βωλίτες και Αμανίτες, Λακτάριους και Λεπιότες, Μορχέλες και Αγαρικά, Πλευρώτους και Κανθαρίσκους, καθώς και ένα σωρό άλλα φαγώσιμα είδη από τα οποία ένα μέρος τους χρησιμοποιείται νωπό ή

συντηρημένο για αυτοκατανάλωση, ενώ ένα άλλο διατίθεται σε ντόπους και ξένους αγοραστές, όπως λ.χ. συμβαίνει σε ορισμένα χωριά των νομών Γρεβενών, Κωζάνης, Φλώρινας, Κιλκίς, Χαλκιδικής κ.ά. (Κελτεμλίδης, 1990).

Η αναζήτηση, η καταγραφή, η φωτογράφιση και η αναγνώριση των ειδών αποτελεί μία ενδιαφέρουσα ενασχόληση για τον φίλο του δάσους. Όμως, η συλλογή των νόστιμων φαγώσιμων μανιταριών είναι το συναρπαστικό μέρος της διαδικασίας. Ταυτόχρονα, προσφέρει την ευκαιρία για κίνηση, για παρατήρηση και για επαφή με τις χιλιάδες μορφές ζωής που συμβιώνουν στο δάσος. Είναι μία διαδικασία η οποία χαλαρώνει και αναζωογονεί, προσφέρει διέξοδο απόδρασης από τη μονοτονία της καθημερινότητας. (www.grevena.gr/perivallon/index.php?option=com).

• Διαδικασία συλλογής

Απαραίτητα σύνεργα του συλλέκτη είναι ο σουγιάς και το καλάθι. Το καλάθι επιτρέπει στα μανιτάρια να αερίζονται, ενώ ταυτόχρονα προστατεύει την πολτοποίηση, σε αντίθεση με την πλαστική σακούλα, η οποία επιταχύνει τη σήψη.

Κόβουμε το μανιτάρι στη βάση του ποδιού. Η τομή της βάσης δείχνει αν το υπόλοιπο καρπόσωμα είναι άθικτο ή αν έχει προσβληθεί από έντομα. Στη δεύτερη περίπτωση, κόβουμε σταδιακά το πόδι σε φέτες, ώσπου να φτάσουμε στο σημείο όπου δεν υπάρχουν τρυπούλες, σημάδια από το πέρασμα των εντόμων. Σε περίπτωση που τα έντομα έχουν αχρηστέψει ολόκληρο το πόδι και έχουν προχωρήσει στο καπέλο, αφαιρούμε με το μαχαίρι και το κέντρο του καπέλου. Εάν τελικά δούμε ότι η καταστροφή έχει προχωρήσει περισσότερο, τότε ψάχνουμε για το επόμενο μανιτάρι.

Σε κάθε περίπτωση, κρατάμε μόνο τα καρποσώματα που βρίσκονται σε καλή κατάσταση. Φρέσκα και με συνεκτική σάρκα. Απορρίπτουμε τα σάπια, τα ξερά και αφυδατωμένα, τα νερουλιασμένα, τα παγωμένα, ή όσα βρούμε κομμένα και ξεριζωμένα. (www.grevena.gr/perivallon/index.php?option=com).

• Ταυτοποίηση των ειδών (φαγώσιμα-δηλητηριώδη).

Η ταυτοποίηση των ειδών αποτελεί το κρισιμότερο σημείο στη συλλογή των αυτοφυών μανιταριών. Δυστυχώς, δεν υπάρχει κανένας γενικός κανόνας διάκρισης των φαγώσιμων ειδών από τα δηλητηριώδη. Αντίθετα, υπάρχουν αρκετές λαϊκές δοξασίες λανθασμένες και άκρως επικίνδυνες. Συχνά ακούς από έμπειρους συλλέκτες τη σύσταση: «βρήκες βρακωμένο μανιτάρι (με δαχτυλίδι δηλαδή) τότε να το φας, αβράκωτο να το πετάξεις». Αυτός ο κανόνας, όπως και ένας δεύτερος που λέει ότι «τα μανιτάρια που όταν τα κόψεις δεν αλλάζουν χρώμα, είναι φαγώσιμα» εγκρίνουν τους

θανατηφόρους Αμανίτες, που και δαχτυλίδι έχουν και χρώμα δεν αλλάζει η σάρκα τους όταν τα κόψουμε. Λανθασμένες είναι και οι θεωρίες που λένε ότι τα δηλητηριώδη είδη έχουν οπωσδήποτε πικρή ή καυστική γεύση ή ότι τα είδη που τρώγονται από έντομα, σαλιγκάρια, χελώνες ή άλλα μικρόζωα, είναι ακίνδυνα και για τον άνθρωπο. Δεν αληθεύουν, επίσης, οι δοξασίες που λένε ότι τα δηλητηριώδη μανιτάρια μαυρίζουν τα ασημένια κουτάλια που έρχονται σε επαφή μαζί τους κατά το βράσιμο ή ότι πίζουν το γάλα ή το ασπράδι του αβγού.

Είναι φανερό ότι οι συλλέκτες που εφαρμόζουν αυτές τις μεθόδους, κινδυνεύουν άμεσα από δηλητηριάσεις. Γενικά, σε κάθε περίπτωση δηλητηρίασης πρέπει να φυλάγονται τα υπολείμματα των μανιταριών που φαγώθηκαν, για μυκητολογική ανάλυση. Η ταυτοποίηση του είδους του μανιταριού θα καθορίσει και τη θεραπευτική αγωγή. Πρέπει ακόμη να γνωρίζουμε ότι το βράσιμο, η ξήρανση ή η κονσερβοποίηση, δεν εξουδετερώνουν τις ισχυρές τοξίνες των θανατηφόρων ειδών.

Ο μόνος κανόνας που ισχύει γενικά για τη συλλογή των μανιταριών, είναι αυτός που λέει ότι μαζεύουμε για τροφή μόνο τα είδη των οποίων τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίζουμε με απόλυτη βεβαιότητα. Η παραμικρή αμφιβολία είναι λόγος απόρριψής τους. Η γνώση λοιπόν των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και η προσεκτική παρατήρηση αποτελούν τις μοναδικές εγγυήσεις και προϋποθέσεις για την ασφαλή αναγνώριση ενός είδους ή για την κατάταξή του στα άγνωστα.

Ως προσεκτική παρατήρηση εννοούμε τη λεπτομερή αναζήτηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών (μακροσκοπική εξέταση). Σε πολλές περιπτώσεις είναι απαραίτητη και η εξέταση ορισμένων μικροσκοπικών χαρακτηριστικών του είδους (μικροσκοπική εξέταση), ενώ, μερικές φορές απαιτείται και η χρήση χημικών αντιδραστηρίων. Ωστόσο, ο βιότοπος είναι ένα πρόσθετο στοιχείο που βοηθάει -μερικές φορές αποφασιστικά- στην ταυτοποίηση των μυκήτων. (Κωνσταντινίδης, 2009).

4.1.2. Η επεξεργασία των μανιταριών.

Επιστρέφοντας από το δάσος αδειάζουμε προσεκτικά τη σοδειά μας σε καλά αεριζόμενο χώρο, φροντίζοντας πρώτα να απλώσουμε ένα τραπεζομάντιλο, κατά προτίμηση υφασμάτινο. Καθαρίζουμε τα μανιτάρια από χόρτα και φύλλα, τα απαλλάσσουμε από υπολείμματα χρώματος και άλλους μικροοργανισμούς που τυχόν έχουν κολλήσει στο καρπόσωμα, χρησιμοποιώντας χαρτί κουζίνας και αφαιρούμε σημεία σπασμένα ή δαγκωμένα από ζώα ή πουλιά.

Σε κάθε περίπτωση, επιλέγουμε τα φρέσκα και απορρίπτουμε τα σάπια, τα ξερά και τα αφυδατωμένα. Ξεπλένουμε ελαφρά με καθαρό νερό και τα αφήνουμε να στραγγίσουν. Επειδή ταμανιτάρια περιέχουν πολύ νερό και πρωτεΐνες αποτελούν ιδανικό έδαφος ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών. Για αυτό το λόγο η επεξεργασία πρέπει να γίνει το πολύ σε ένα εικοσιτετράωρο, είτε πρόκειται να μαγειρευτούν είτε να συντηρηθούν κατά διάφορους τρόπους. (Βέργου-Ευαγγελοπούλου, 2008).

Ένας δεύτερος τρόπος καθαρισμού τωνμανιταριών που έχουμε συλλέξει είναι να αφαιρέσουμε το κάτω μέρος του ποδιού και να τα καθαρίσουμε με ένα μυτερό μαχαίρι, μέχρι να εξαλειφθούν όλα τα υπολείμματα χόματος. Στη συνέχεια, τα πλένουμε γρήγορα με άφθονο κρύο νερό και χωρίς να τα μουλιάσουμε, γιατί έτσι θα χάσουν το εκρηκτικό άρωμα και τη γεύση τους. Επίσης, μπορούμε αντί να τα πλύνουμε, να τα καθαρίσουμε επιμελώς με ένα σκληρό πινέλο ή ένα βρεγμένο πανάκι ή απλώς να τους δώσουμε μία γερή δόση αέρα από το πιστολάκι των μαλλιών, ώστε να απομακρυνθεί κάθε ίχνος χόματος. (portal.kathimerini.gr).

4.1.3. Η συντήρηση τωνμανιταριών.

Για συντήρηση προτιμάμε ταμανιτάρια με ζωντανό χρώμα, χωρίς κηλίδες, ζάρες ή σχισίματα στην πάνω πλευρά. Η ιδανική θερμοκρασία συντήρησης είναι 5-7° C. Τα φρέσκαμανιτάρια ανάλογα με την ποικιλία, δε διατηρούνται περισσότερο από 6-9 ημέρες στο ψυγείο. Μακροβιότερες φαίνεται ότι είναι οι Κανθαρέλες, οι οποίες αντέχουν μέχρι και 18 ημέρες. (portal.kathimerini.gr).

Για χρονικό διάστημα 2-3 ημερών, μπορούμε να διατηρήσουμε ταμανιτάρια στους 0° C, σε καλά αεριζόμενα σκεύη. Όμως, για μακροχρόνια συντήρηση καταφεύγουμε είτε στην κατάψυξη, είτε στην αποξήρανση, είτε ακόμα και στο άλεσμα, για την παρασκευή σκόνης. Επιλέγουμε πάντα τη διαδικασία που προτιμάμε ή μας εξυπηρετεί:

1. Κατάψυξη: για την κατάψυξη που αποτελεί επιλογή απλή και μεγάλης διάρκειας, ισχύει ό,τι και για τα λαχανικά.

Χωρίζουμε ταμανιτάρια κατά είδος αλλά και μέγεθος και τα τοποθετούμε ολόκληρα σε σακουλάκια αποφεύγοντας το υπερβολικό γέμισμα που θα δημιουργούσε φθορές ή παραμορφώσεις. Για ταμανιτάρια που προορίζονται κυρίως για να μαγειρευτούν ολόκληρα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και διαχωριστικές μεμβράνες που μας δίνουν την ευχέρεια να κάνουμε αργότερα την απόψυξη τεμάχιο-τεμάχιο.

Εκείνο που πρέπει να γνωρίζουμε είναι ότι τα κατεψυγμέναμανιτάρια δεν τα ξεπαγώνουμε πρώτα, αλλά τα επεξεργαζόμαστε όπως ακριβώς τα φρέσκα. Με αυτή την πρακτική, ταμανιτάρια όταν χρειαστεί να μαγειρευτούν είναι ολοζώντανα σαν φρέσκα και δεν έχουν χάσει τίποτα από τα διακριτικά τους στοιχεία. Επίσης, μερικοί συλλέκτες καταφεύγουν σε μια άλλη μέθοδο κατάψυξης. Τεμαχίζουν ταμανιτάρια σε μικρά κομματάκια και αφού τα ζεματίσουν ελαφρά, στη συνέχεια τα τοποθετούν σε σακουλάκια. Κατά αυτόν τον τρόπο κερδίζουν χώρο, αλλά οπωσδήποτε επηρεάζουν εμφάνιση και γεύση. (Βέργου-Ευαγγελοπούλου, 2008).

2. Αποξηήρανση: εξίσου απλή είναι και η μέθοδος της αποξηήρανσης όπως γίνεται με τα σύγχρονα μέσα. Καθαρίζουμε ταμανιτάρια χωρίς να τα πλύνουμε και αφού τα κόψουμε σε μικρά κομμάτια τα απλώνουμε σε ένα ταψί στο οποίο έχουμε στρώσει μαλακό χαρτί. Τα στεγνώνουμε σε χαμηλή θερμοκρασία και στη συνέχεια, αφού κρυσώσουν, τα τοποθετούμε σε δοχεία φύλαξης, κατά προτίμηση γυάλινα.

Στα παλαιότερα χρόνια, η μέθοδος αυτή γινόταν πιο δύσκολα και χρειαζόταν πολύ περισσότερο χρόνο. Ταμανιτάρια απλώνονταν για μέρες στον ήλιο πάνω σε τελάρα ή ταψιά και όταν στέγνωσαν τα βουτούσαν στην «κασταλαή» (σταχτόνερο) που λειτουργούσε σαν συντηρητικό και προστατευτική ασπίδα απέναντι σε κάθε είδους μικροοργανισμό. Τέλος, τα περνούσαν ένα-ένα σε μια κλωστή, τη «ραμάτα» ή «ραμάθα» και τα κρεμούσαν στο «μαγειρείο».

Για εμάς σήμερα, αυτή η διαδικασία φαντάζει μακρινή και ξένη, αλλά πρέπει να λάβουμε υπόψη μας την ευρηματικότητα των ανθρώπων σε εποχές που ούτε ψυγεία, ούτε φούρνοι μικροκυμάτων, ούτε καν ρεύμα υπήρχε. Και να αναλογισθούμε ότι αρκετοί άνθρωποι χρωστούν τη ζωή τους σε αυτές τις τεχνικές, αφού σε δύσκολα χρόνια ταμανιτάρια, ημπομπότα και τα αποξηραμένα άγρια φρούτα αποτελούσαν για μέρες τη μοναδική τους τροφή. Ειδικά τους χειμερινούς δύσκολους μήνες που η γη δεν καρποφορεί. (Βέργου-Ευαγγελοπούλου, 2008).

Μία άλλη μέθοδος αποξηήρανσης είναι να πάρουμε ταμανιτάρια και να τα καθαρίσουμε καλά από τα φύλλα και τα χόματα και στη συνέχεια να τα κόψουμε σε πολύ λεπτές φέτες. Έπειτα, τα αραδιάζουμε σε σίτα, το ένα δίπλα στο άλλο και τα βάζουμε στον ήλιο έως ότου να στεγνώσουν καλά. Τα αποθηκεύουμε σε πάνινη σακούλα. Έτσι, διατηρούνται πολύ καιρό. Όταν θέλουμε να τα μαγειρέψουμε, τα μουλιάζουμε σε ζεστό νερό για περίπου 2 ώρες. Αξίζει να σημειωθεί, ότι τα καλύτεραμανιτάρια για αποξηήρανση είναι τα καλογεράκια και τα βασιλικά. (krekastor.kas.sch.gr).

3. Παρασκευή σκόνης: η σκόνη σαν συνέχεια και σαν συμπλήρωμα της αποξηράνσης είναι εύκολη υπόθεση.

Αφήνουμε ταμανιτάρια να ξεροξηθούν και χρησιμοποιούμε ένα μύλο ή κάποιο παρόμοιο σκεύος της κουζίνας μας. Διατηρείται καλύτερα σε αεροστεγή σκεύη, βάζα μεταλλικά ή γυάλινα. Τα αποξηραμένα ή σε σκόνημανιτάρια είναι πραγματικά έξυπνα προϊόντα, που ακόμη και σε μικρές δόσεις νοστιμίζουν σούπες και σάλτσες, αλλά και αρωματίζουν κάθε άλλο πιάτο, αρκεί να καταναλώνονται σε εύλογο χρονικό διάστημα. (Βέργου-Ευαγγελοπούλου, 2008).

4.2. Επεξεργασία των καλλιεργούμενωνμανιταριών.

Η επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας τωνμανιταριών εξαρτάται μεταξύ πολλών πραγμάτων, από τη χρήση των παραγόμενων προϊόντων όπως και από το χρονικό διάστημα της αποθήκευσης. Η κατάλληλη ποιότητα των προϊόντων απόμανιτάρια μπορεί να επιτευχθεί εξαλείφοντας ή εμποδίζοντας τις ανεπιθύμητες αλλαγές στο χρώμα και στην υφή. Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην ελάττωση του βάρους, το οποίο χάνεται κατά τη διάρκεια της προκαταρκτικής επεξεργασίας και της μεθόδου της κονσερβοποίησης. Η προκαταρκτική επεξεργασία συχνά περιλαμβάνει πλύσιμο, λεύκανση και ύγρανση, προσεκτικά ώστε να αποτραπεί το μαύρισμα πύλου. (Zapski 1994, Kukura et al., 1998, Vivar – Quintana et al., 1999, Jaworska et al., 2003).

Το **πλύσιμο** είναι ένα από τα πρώτα μέτρα που εφαρμόζονται στην προκαταρκτική επεξεργασία τωνμανιταριών. Μολονότι αυτό είναι επιθυμητό από άποψη της υγιεινής, το πλύσιμο του πύλου στο νερό ελαττώνει σημαντικά την ποιότητα των αποθηκευμένων προϊόντων του *Agaricus bisporus*. Οι λεπτές κυτταρικές μεμβράνες οι οποίες συγκροτούν το ένζυμο φενολική οξειδάση καταστρέφονται, προκαλώντας σκούρο και μπρούτζινο χρωματισμό στον φλοιό του πύλου. (Ponting, 1960, Burton et al., 1993). Για το σκοπό λοιπόν της διατήρησης της κατάλληλης ποιότητας των προϊόντων ταμανιτάρια πλένονται μέσα σε διαλύματα, όπως το αλάτι (ήθειϊκό νάτριο), το οποίο ασκεί μια ευεργετική επίδραση στη λεύκανση του πύλου, εμποδίζοντας τις ανεπιθύμητες αλλαγές στο χρώμα. Επίσης, ταμανιτάρια υποβάλλονται σε προκαταρκτική επεξεργασία με H₂O₂ και sodium erythorbate (ερυθορβικό νάτριο, E316) και ταμανιτάρια τα οποία χαρακτηρίζονται από μια χαμηλή περιεκτικότητα σε διαλυτές φαινόλες, πλένονται μέσα σε ένα υδατικό διάλυμα από αλάτι με χλώριο (υποχλωρικό νάτριο - sodium hypochlorite). Σύμφωνα με τον Choi and Sapers (1994), το υποχλωρικό

νάτριο (sodium hypochlorite) χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης τωνμανιταριών, για τον έλεγχο των μικροβιακών αλλαγών του πύλου. (Park et al., 1991).

Η λεύκανση είναι μία άλλη εφαρμογή της προκαταρκτικής επεξεργασίας τωνμανιταριών. Συνήθως, γίνεται για να ανασταλεί η δραστηριότητα του ένζυμου οξειδάση καθώς και για την αδρανοποίηση των μικροοργανισμών. Επίσης, καταργεί τα αέρια από τον ιστό τωνμανιταριών και μειώνει τον αριθμό των βακτηρίων.

Ταμανιτάρια λευκαίνονται μέσα σε ανοξειδώτες κατσαρόλες από χάλυβα, γεμάτες με ένα βραστό διάλυμα το οποίο αποτελείται από 0.1% κιτρικό οξύ και 1% κοινό αλάτι. Ο χρόνος που χρειάζεται για τη λεύκανση κυμαίνεται από 5-6 λεπτά, στους 95-100° C. (Tanga, 1974, Saxena and Rai, 1990). Ωστόσο, μερικά εργοστάσια λευκαίνουν ταμανιτάρια σε ελαφρώς όξινο νερό, για να βελτιώσουν το χρώμα του κονσερβοποιημένου προϊόντος. Κατά τη διάρκεια της λεύκανσης, σχηματίζεται αφρός ο οποίος θα πρέπει συνεχώς να αφαιρείται. Επίσης, η απώλεια του βάρους κατά τη διάρκεια της λεύκανσης, είναι περίπου στο 20-25% του νωπού βάρους του προϊόντος. Έξι λεπτά λεύκανσης, συνηθίζεται να δίνουν το κατάλληλο βάρος του τελικού προϊόντος. Η λεύκανση που γίνεται για πολύ ώρα μπορεί να προκαλέσει κακή επίδραση στο χρώμα και στην υφή, με χάσιμο των ελεύθερων αμινοξέων και των σακχάρων. (Lal, 1995). Ένας σύντομος ψεκασμός με κρύο νερό θα πρέπει να ακολουθήσει τη διαδικασία της λεύκανσης, για να κρυώσει ταμανιτάρια στους 36° C ή και χαμηλότερα.

• Μέθοδοι επεξεργασίαςμανιταριών

1. Ξήρανση: είναι η παλαιότερη και απλούστερη μέθοδος επεξεργασίας τωνμανιταριών. Σύμφωνα με τους Horubala και Wisniewska (1978), τα είδη τα οποία είναι περισσότερο κατάλληλα για αποξήρανση είναι: *Boletus edulis*, *Gyromitra esculenta*, *Morchella esculenta*. (Bakowski et al., 1982, Achemowicz et al., 1984, Wozna et al., 1996).

2. Λυοφιλοποίηση: σύμφωνα με τον Fang et al (1971), η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε αποξηραμέναμανιτάρια *Agaricus bisporus*, ούτως ώστε να περιοριστεί η δραστηριότητα της πολυφαινολοξειδάσης. Με αυτόν τον τρόπο παράγονται αποξηραμέναμανιτάρια λαμπερού χρώματος. Επίσης, κατά τη λυοφιλοποίηση, διατηρείται η φυσική μορφή και το μέγεθος του πύλου. (Le Loch – Bonazzi et al., 1991).

3. Επεξεργασία σε αεροστεγή δοχεία: είναι μια γνωστή μέθοδος επεξεργασίαςμανιταριών και περιλαμβάνει μαριναρισμέναμανιτάρια,μανιτάρια σε άλμη,μανιτάρια

κονσέρβα κ.ά. Τα είδη τα οποία χρησιμοποιούνται είναι κυρίως το *Agaricus bisporus*, *Cantharellus cibarius*, *Boletus edulis*, *Lactarius deliciosus*. (Coskuner et al., 1997, Vivar – Quintana et al., 1999, Jaworska et al., 2003).

4. Κατάψυξη: είναι η καλύτερη μέθοδος επεξεργασίας για τη διατήρηση της φυσικής γεύσης και του φυσικού αρώματος των μανιταριών. (Lobaszewski et al., 1995). Τα είδη τα οποία είναι κατάλληλα για ψύξη είναι: *Boletus edulis*, *Lactarius deliciosus*, *Cantharellus cibarius*, *Agaricus bisporus*, *Tricholoma equestre*, *Pleurotus ostreatus*. (Zuchowicz et al., 2004). Η μέθοδος αυτή της κατάψυξης, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή κατεψυγμένων μανιταριών. Οι θερμοκρασίες που χρησιμοποιούνται συχνότερα είναι από -25°C έως -30°C . Επίσης, καλά αποτελέσματα προέκυψαν από την κατάψυξη μανιταριών χρησιμοποιώντας την κρυογενή μέθοδο, η οποία παρέχει υψηλή ποιότητα στα προϊόντα, δίνει έντονη γεύση και άρωμα στα μανιτάρια που προκύπτουν. Η κρυογενής ψύξη πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες από -80°C έως -100°C για 5-6 λεπτά. (Contratowicz, 2000).

Ανεξάρτητα με αυτή τη μέθοδο, τα εδώδιμα μανιτάρια πρέπει να αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Σύμφωνα με τον Fuster et al (1982), καλά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν από την αποθήκευση κατεψυγμένων μανιταριών στους -20°C . Επίσης, για αυτόν τον τύπο προϊόντος, κατά τη συσκευασία, χρησιμοποιούνται σακούλες από πολυαιθυλένιο. (Horubala, 1978).

4.3. Αποθήκευση και συντήρηση μανιταριών.

Η διάρκεια ζωής των μανιταριών μπορεί να ποικίλλει από 1 ημέρα έως 2 εβδομάδες. Το αποτέλεσμα της συντήρησης των μανιταριών σε χαμηλές θερμοκρασίες προκαλεί την επιβράδυνση της ανάπτυξης μικροοργανισμών, τη μείωση του ποσοστού των μεταβολικών δραστηριοτήτων στους ιστούς των μανιταριών μετά τη συγκομιδή και την ελαχιστοποίηση των απωλειών υγρασίας.

Η θερμοκρασία των μανιταριών κατά τη συγκομιδή είναι ίση με τη θερμοκρασία στην περιοχή της καρποφορίας. Γενικά, η μεταβολική θερμοκρασία των μανιταριών είναι $15-18^{\circ}\text{C}$ μετά τη συγκομιδή. Η θερμοκρασία παράγεται από διεργασίες που γίνονται στο εσωτερικό του μανιταριού και κατά τη διάρκεια της καρποφορίας είναι υψηλή. Εάν τα μανιτάρια δε ψυχθούν γρήγορα αλλά μπουν μέσα σε πλαίσια ή καλυφθούν από φιλμ PVC αποθήκευσης, η θερμοκρασία τους θα αυξηθεί λόγω των μεταβολικών διεργασιών και στη συνέχεια θα μπορούσε να προκληθεί αλλοίωση κατά την αποθήκευσή τους, από βακτήρια και μύκητες. Για να σταματήσει αυτή η

μεταβολική δραστηριότητα, ταμανιτάρια πρέπει να ψύχονται σε θερμοκρασία αποθήκευσης 0-2° C, μέσα σε 5 ώρες από τη συγκομιδή.

Η καλύτερη μέθοδος για την αποθήκευση των νωπώνμανιταριών είναι η διατήρησή τους μέσα στα δοχεία συσκευασίας τα οποία είναι τυλιγμένα σε πλαστική ταινία στους 8-10° C. Ονομάζεται «φίλμ PVC αποθήκευση». Τυλίγοντας ταμανιτάρια με τέτοιο μικροπορώδες ή διάτρητο πλαστικό φίλμ, μπορεί να βελτιωθεί η διάρκεια της ζωής τους κατά την αποθήκευση, να μειωθεί η απώλεια υγρασίας και να διατηρείται η ποιότητα τωνμανιταριών. Επίσης, τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα αυξάνονται, ενώ τα επίπεδα του οξυγόνου μειώνονται στα δοχεία που είναι τυλιγμένα με το φίλμ PVC, λόγω της αναπνοής τουμανιταριού. Η σύνθεση του αερίου μπορεί να τροποποιηθεί από την αναπνοή τωνμανιταριών μέσα στη συσκευασία.

Για τη μακροχρόνια αποθήκευση τωνμανιταριών, χρησιμοποιείται η κονσερβοποίηση και οι διεργασίες καθαρισμού και ξήρασης. Ωστόσο, η ποιότητα ενός συντηρημένου προϊόντος σπάνια είναι συγκρίσιμη με εκείνη των φρέσκωνμανιταριών και οι διεργασίες αυτές δεν είναι πάντα κατάλληλες για όλους τους τύπους τωνμανιταριών. (Byung Sik, 2004).

• Μέθοδοι συντήρησης τωνμανιταριών

1. Ξήρανση: είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη συντήρηση των εδώδιμων νωπώνμανιταριών τα οποία αποθηκεύονται και διατίθενται στο εμπόριο σε ξηρά μορφή. Η αφαίρεση αρκετού ποσοστού υγρασίας κατά την ξήρανση, διατηρεί ταμανιτάρια, προκαλεί την αδρανοποίηση των ένζυμων και την δραστηριότητα των μικροοργανισμών. Η ξήρανση αποτρέπει τη φθορά τωνμανιταριών και αυτά που συντηρούνται με αυτό τον τρόπο έχουν καλή γεύση.

Τα αποξηραμέναμανιτάρια είναι βολικά για μακροπρόθεσμη αποθήκευση και μεταφορά. Η περιεκτικότητα των φρέσκωνμανιταριών σε υγρασία κυμαίνεται στο 70 - 95%. Ανάλογα με την εποχή της συγκομιδής και τις περιβαλλοντικές συνθήκες τα αποξηραμέναμανιτάρια είναι κοντά στο 10%. (Byung Sik, 2004).

Υπάρχουν, επίσης, διάφοροι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ξήρανση τωνμανιταριών:

α. Ξήρανση στον ήλιο: σε αυτή τη μέθοδο ξήρασης ταμανιτάρια κατανέμονται πάνω σε ράφια με τέτοιο τρόπο που τα βράγρια κοιτούν προς τα επάνω και είναι άμεσα εκτεθειμένα στο ηλιακό φως. Ο απαιτούμενος χρόνος για ξήρανση ποικίλλει ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Σε γενικές γραμμές, η ποιότητα των αποξηραμένωνμανιταριών στον ήλιο είναι χαμηλότερη, από εκείνα ταμανιτάρια που υφίστανται

θερμική ξήρανση και ξήρανση με θερμό αέρα. Η υψηλή υγρασία σημαίνει μεγαλύτερη ευαισθησία στα παράσιτα και στις μούχλες.

β. Ξήρανση με θερμική ενέργεια: η διαδικασία της θερμικής ξήρανσης στα μανιτάρια θα πρέπει να αρχίσει σε σχετικά χαμηλή θερμοκρασία. Σε αυτή την περίπτωση, τα μανιτάρια θα πρέπει να στεγνώνουν κατά τη διάρκεια των ηλιόλουστων ημερών σε μια αρχική θερμοκρασία των 35° C, ενώ, τα μανιτάρια κατά την έκθεσή τους σε υψηλή υγρασία, στεγνώνουν σε μια αρχική θερμοκρασία των 30° C. Μετά από 5 ώρες θερμότητας για τα μανιτάρια κάτω από ηλιόλουστες συνθήκες και 7 ώρες υγρασίας για εκείνα που εκτέθηκαν σε μία βροχερή εποχή, η θερμοκρασία μπορεί να αυξηθεί σταδιακά και στη συνέχεια διατηρείται στους 40 - 60° C για 12-18 ώρες. Εκτός από τη διατήρηση του προϊόντος, η ξήρανση μπορεί να βελτιώσει και τη γεύση και την εμφάνιση των μανιταριών. (Byung Sik, 2004).

γ. Ξήρανση με θερμό αέρα: κατά την ξήρανση με θερμό αέρα ο ζεστός αέρας διοχετεύεται στο στεγνωτήριο και τα μανιτάρια στα ράφια είναι εκτεθειμένα σε θερμό αέρα. Η θερμοκρασία και η υγρασία του αέρα μπορεί να ελεγχθεί με τις καλύτερες δυνατές συνθήκες, με τη χρήση θερμαντήρων. Τα μανιτάρια τα οποία παράγονται με αυτή τη μέθοδο έχουν καλύτερη ποιότητα, με υψηλότερες συνθήκες υγιεινής και πιο φωτεινό χρώμα σε σύγκριση με τα μανιτάρια τα οποία έχουν υποστεί ξήρανση στον ήλιο. Το μέγεθος του θαλάμου ξήρανσης ποικίλλει ανάλογα με την κλίμακα παραγωγής. Συνήθως, έχουν εγκατασταθεί 10-12 ράφια με κενό ανάμεσά τους 15 εκατοστά. Ο θάλαμος ξήρανσης πρέπει να θερμαίνεται στους 40-50° C, πριν από τη φόρτωση των μανιταριών. Εάν τα μανιτάρια φορτώνονται στην αρχή, θα χρειαστεί περισσότερος χρόνος προτού ο θάλαμος φτάσει στην κατάλληλη θερμοκρασία και αυτό θα προκαλέσει αυτό-πέψη στα μανιτάρια από τα ένζυμά τους, με αποτέλεσμα τη χαλάρωση της υφής και την αλλοίωση. Επίσης, είναι επιθυμητό, τα μανιτάρια να ταξινομούνται σύμφωνα με το μέγεθος, πριν από τη ξήρανση. Αυτό θα εξασφαλίσει ομοιόμορφη ξήρανση και καλή ποιότητα στα προϊόντα.

Τα αποξηραμένα μανιτάρια είναι ικανά να απορροφούν την υγρασία από τον αέρα, έτσι αυτά πρέπει να είναι και σωστά αποθηκευμένα. Εάν το ποσοστό υγρασίας των μανιταριών φτάσει περίπου το 20%, τότε τα μανιτάρια μπορούν εύκολα να μολυνθούν από έντομα και μύκητες. Ως εκ τούτου, τα αποξηραμένα μανιτάρια πρέπει να τοποθετούνται σε σακούλες από πολυαιθυλένιο, σφραγισμένες και φυλαγμένες σε ξηρό, δροσερό και σκοτεινό μέρος. Για μακροχρόνια αποθήκευση, τα μανιτάρια πρέπει να συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια ή ξύλινα κιβώτια και να φυλάσσονται στους 2 - 5° C, σε χώρους αποθήκευσης με χαμηλή θερμοκρασία. (Byung Sik, 2004).

Ένα παράδειγμα επεξεργασίας μετά τη συγκομιδή είναι το μανιτάρι Ερίκιο το αγκαθωτό. Τα μανιτάρια αυτά που μαζεύονται με οποιοδήποτε τρόπο καλλιέργειας τοποθετούνται σε χαρτόνι για ξήρανση, είτε στον ήλιο, είτε σε σκιά (είναι προτιμότερο). Σε περίπτωση βροχής, η αποξήρανση μπορεί να γίνει απλώς σε φούρνο αλλά με προσοχή να μην κάνουμε ζημιά στις άκανθες. Ξεκινάμε για αποξήρανση από χαμηλή θερμοκρασία π.χ. στους 50° C και φτάνουμε μέχρι τους 60° C. Μετά την αποξήρανση τοποθετούνται σε πλαστική σακούλα και σφραγίζονται με θερμοσυγκόλληση ή κολλητική ταινία. Ενώ, οι καρποί του μανιταριού Αργυρό αυτί, αν δεν τοποθετούνται στον ήλιο όταν έχει βροχερό καιρό αποξηραίνονται σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία 30° C. Μόλις η επιφάνεια του μανιταριού αρχίζει να στεγνώνει η θερμοκρασία πρέπει να φτάσει (σε φούρνο) στους 45° C, για να στεγνώσει εντελώς σε λίγες ώρες. (Στεφανάκης, 2011).

2. Κονσερβοποίηση και εμφιάλωση: η κονσερβοποίηση είναι μακράν η πιο κοινή διαδικασία που χρησιμοποιείται στη συντήρηση των μανιταριών. Η τεχνική της παραγωγής των κονσερβοποιημένων μανιταριών γίνεται πιο εξειδικευμένα τα τελευταία χρόνια. Σε γενικές γραμμές, η κονσερβοποίηση χωρίζεται σε 7 βασικές εργασίες: καθαρισμός, λεύκανση, κονσερβοποίηση, αποστείρωση, ψύξη, επισήμανση και συσκευασία. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως από τη βιομηχανία.

Το μαύρισμα και η κηλίδωση των μανιταριών μπορεί να μειωθεί περικλύοντάς τα αμέσως μετά τη συγκομιδή. Εάν τα μανιτάρια δεν υποστούν κονσερβοποίηση αμέσως, θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ψυγείο, έως ότου να αρχίσει η διαδικασία.

Η σωστή αποθήκευση συμβάλει στην διατήρηση του χρώματος και της υφή του μανιταριού και επίσης, αυξάνει την απόδοση της κονσερβοποίησης. Σε αυτό το στάδιο, προτείνεται η χρήση καταλλήλου ποσοστούθεικού νατρίου ή ασκορβικού οξέος για τη διατήρηση του χρώματος του καρπού. Στη συνέχεια, τα μανιτάρια ξεπλένονται και λευκαίνονται για 2 λεπτά. Η λεύκανση χρησιμοποιείται για τη μείωση της δραστηριότητας των ενζύμων. Μετά από τη λεύκανση τα μανιτάρια τοποθετούνται σε δοχεία που περιέχουν νάτριο 2.5% και κιτρικό οξύ 0.24-0.5%. Τα δοχεία στη συνέχεια σφραγίζονται και αποστειρώνονται. Οι μέθοδοι αποστείρωσης διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Η πιο συνηθέστερη μέθοδος είναι η διαδικασία της παρτίδας, κατά την οποία τα δοχεία τοποθετούνται σε αυτόκαυστο και αποστειρώνονται για 1 ώρα στους 120-130° C. Τα δοχεία γρήγορα ψύχονται στο νεροχύτη πλυσίματος.

Η διαδικασία της εμφιάλωσης είναι παρόμοια με της κονσερβοποίησης, αλλά, απαιτεί πολύ λιγότερο τη χρήση οργάνων και ως εκ τούτου, η εμφιάλωση μπορεί να υιοθετηθεί από μικρής κλίμακας καλλιεργητές, χωρίς δυσκολία. Τα μανιτάρια αμέσως μετά τη συγκομιδή τους πρέπει να επεξεργάζονται σωστά, ώστε να διατηρηθεί η ποιότητά τους. Επίσης, πρέπει να ταξινομηθούν ανάλογα με το μέγεθος και την ποιότητα και στη συνέχεια βράζονται σε νερό που περιέχει 0.1% succinic acid (ηλεκτρικό οξύ, βουτανιοδικό οξύ, E363) και 1% αλάτι, για 4-6 λεπτά. Κατά τη διάρκεια της λεύκανσης, είναι πιθανή μια απώλεια βάρους 35-40%. Η άλμη προπαρασκευάζεται σύμφωνα με την επιθυμητή περιεκτικότητα σε αλάτι από τους καταναλωτές. Τα μπουκάλια είναι γεμάτα με άλμη και με μανιτάρια που υπέστησαν λεύκανση, σε ένα επιθυμητό ποσοστό. Στη μέση της διαδικασίας αποστείρωσης, στα μπουκάλια τοποθετούνται τα καπάκια με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτραπεί η έξοδος του αέρα. Για την αποστείρωση, οι φιάλες βράζονται για 30 λεπτά ή και περισσότερο, ανάλογα με το μέγεθός τους. Τα καπάκια τότε κλείνουν ερμητικά, προτού τα μπουκάλια βγουν έξω και ψυχθούν. (Byung Sik, 2004).

3. Μανιτάρια τουρσί: τα μανιτάρια τουρσί είναι δημοφιλή σε πολλές χώρες στον κόσμο. Εφόσον επιλεγεί η σωστή φόρμουλα για τη διαδικασία του τουρσιού τα μανιτάρια μπορούν να παράγουν υπέροχα προϊόντα.

Σε αυτή τη διαδικασία, τα μανιτάρια ταξινομούνται και πλένονται. Μπορούν να κοπούν σε φέτες, εάν το θέλουμε. Στη συνέχεια, λευκαίνονται με θαλασσινό νερό (3%), για 3-4 λεπτά σε βραστό νερό. Μετά, μεταφέρονται σε ένα βάζο ή μπουκάλι και προστίθεται άλμη (22% αλάτι), λίγο ξύδι, ζάχαρη και άλλα συστατικά που περιέχουν βιταμίνη C ή κιτρικό οξύ, για να δώσει στα μανιτάρια λίγο φρέσκο χρώμα. Τα βάζα μένουν κλειστά χαλαρά και βγάζουν ατμό για 1 ώρα. Τα καπάκια σφίγγονται όταν ψυχθούν και το περιεχόμενο διατηρείται με απλή ψύξη. (Byung Sik, 2004). Για την παρασκευή των μανιταριών τουρσί, τα μανιτάρια ξεφλουδίζονται και ζεματίζονται για 4-5 λεπτά σε βρασμένο αλατόνερο και λίγο ξύδι. Τα σουρώνουμε και τα συσκευάζουμε σε γυάλινο βάζο με τις κόκκινες πιπεριές και το σκόρδο ή και με λίγα μικρά κρεμμυδάκια τουρσί. Ταιριάζουν με το γαρύφαλλο και πρέπει να έχουν μπόλικο αλάτι. Πριν κλείσουμε το καπάκι, προσθέτουμε λίγο λάδι. Σε δροσερό μέρος τα βαζάκια διατηρούνται μέχρι και 1,5 μήνα.

Μία άλλη μέθοδος διατήρησης είναι σε διάλυμα κιτρικού οξέος. Πρώτα, απομακρύνουμε το κοτσάνι γιατί είναι πικρό στη γεύση, μετά πλένουμε τα μανιτάρια με άφθονο καθαρό νερό. Στη συνέχεια, βράζουμε τα μανιτάρια σε διάλυμα κιτρικού οξέος 1:1000, για 10 λεπτά. Ρίχνουμε τα μανιτάρια σε κρύο νερό για να κρυσώσουν και μετά

τα τοποθετούμε σε δοχείο με αλάτι 25% ως προς το βάρος, σε εναλλασσόμενα επίπεδα αλατιού μεμανιτάρια. Στη συνέχεια, πιέζουμε ταμανιτάρια για νασιγουρευτούμε ότι ακουμπούν καλά στο αλάτι. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ταμανιτάρια, ξεπλένονται μερικές φορές με ζεστό νερό για να φύγει το αλάτι.



Εικόνα 38. Εμφιάλωση : Ταμανιτάρια σε νερό και σε λάδι.

➤ Αποθήκευση- μεταχείριση της τροφάς.

Η νωπή τροφά πιάνει την καλύτερη τιμή. Στη συντήρηση ψυγείου διατηρείται 7 - 10 ημέρες χωρίς σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας. Αν θέλουμε να διατηρηθεί περισσότερο, την τοποθετούμε σε βάζα με ρύζι. Συντηρείται και σε βάζα με λάδι. Από την τροφά παράγεται το τρουφόλαδο. Η τροφά μεταποιείται και σε πάστα.

Η πιο συνηθισμένη μετασυλλεκτική μεταχείριση είναι η μερική ψύξη της τροφάς, το ξεφλούδισμα του εξωτερικού φλοιού και η πάληση στη συνέχεια. Η βαθιά κατάψυξη της τροφάς μπορεί να εξασφαλίζει συντήρηση για μακρύ χρονικό διάστημα, όμως, δημιουργεί ποιοτική υποβάθμιση του καρπού. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ο καρπός ως μητρικό υλικό για τη δημιουργία εμβολίων, οι τροφές είναι συνήθως μεγαλύτερες των 100 γρ., προέρχονται από ελεγχόμενη καλλιέργεια και είναι ταυτοποιημένες ως προς την ποικιλία που εκπροσωπούν.

Η καθαρισμένη τροφά διατηρείται σε καλή κατάσταση με τις εξής προϋποθέσεις:

- Να μην παραμείνει στο νερό πριν το καθάρισμα περισσότερο της μιας ώρας.
- Το βούρτσισμά της για καθάρισμα να γίνεται κάτω από πόσιμο νερό.

- Το σκούπισμα μετά το πλύσιμο να γίνεται σε δροσερό μέρος ώστε η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του στεγνώματος και της αποθήκευσης να είναι κατά το δυνατόν μικρότερη.
- Να μην διατηρείται ποτέ καθαρισμένη μέσα σε νερό.

Ως καρποί οι τρούφες, αναπνέουν απορροφώντας οξυγόνο και εκπνέοντας διοξείδιο του άνθρακα μαζί και αρωματικές ουσίες. Στους 0° C, η αναπνοή και η οξείδωση ελαχιστοποιούνται. Όσο περισσότερο καιρό διατηρηθούν σε τέτοιες συνθήκες τόσο περισσότερο άρωμα χάνουν. Οι πολύ ώριμες τρούφες πρέπει να καταναλώνονται αμέσως.

Η μελανόσπορη και η καλοκαιρινή τρούφα συντηρούνται στον 1° C, αφού τοποθετηθούν σε δοχείο με απορροφητικό χαρτί για 15-25 ημέρες, αν συλλεχθούν στο σωστό στάδιο ωρίμανσης. Η τρούφα μεγιστάνας (*magnatum*), μπορεί σε θερμοκρασία – (1-2) ° C και σε απορροφητικό χαρτί να διατηρηθεί για δέκα το πολύ 15 ημέρες.

Το καλύτερο για κάποιον που ασχολείται με τρούφες είναι να διατεθεί χωριστό ψυγείο για αυτές, ώστε να μην απορροφούν οσμές από άλλα τρόφιμα. Για μακρόχρονη συντήρηση, η καλύτερη μέθοδος είναι η συσκευασία των καρπών σε αεροστεγές βάζο ή κονσέρβα, με την τρούφα πλήρως καλυμμένη με ελαιόλαδο . Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για μικρές τρούφες. Αυτές, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ολόκληρες, κομμένες, ως πάστα ή ολόκληρες με άλλα μανιτάρια. (Στεφανάκης, 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο . ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ.

5.1. Μέθοδοι και στόχοι της μεταποίησης αγροτικών προϊόντων

Με τον όρο μεταποίηση γεωργικών προϊόντων, εννοούμε τη μεταποίηση ενός πρωτογενούς αγροτικού προϊόντος σε άλλο προϊόν. Η μεταποίηση αυτή πολλές φορές είναι ουσιαστική, αφού, οδηγεί στην παραγωγή ενός εντελώς νέου προϊόντος, το οποίο δεν έχει ούτε τη μορφή, ούτε τη χρήση του πρωτογενούς προϊόντος. Αντίθετα, άλλες φορές η επεξεργασία δεν επηρεάζει ουσιαστικά τη μορφή και τη φύση του προϊόντος. Σε αυτή την περίπτωση, κύριος σκοπός της μεταποίησης είναι η μακροχρόνια διατήρηση για μελλοντική κατανάλωση, όπως είναι η κατάψυξη, η κονσερβοποίηση κ.λπ.

Η αναγκαιότητα λοιπόν της μεταποίησης είναι εμφανής και προκύπτει από τους παρακάτω λόγους:

1. Από τη φύση της πρωτογενούς αγροτικής παραγωγής. Η πρωτογενής αγροτική παραγωγή αποτελείται από μια πληθώρα προϊόντων τα οποία σε μεγάλο ποσοστό είναι ευπαθή και παράγονται σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους του έτους. Πολλά από αυτά καταναλώνονται στη φυσική τους μορφή αλλά για τα περισσότερα η κατανάλωσή τους υπό μορφή τροφίμων, αλλά και η μακροχρόνια διατήρησή τους, απαιτεί κάποιο βαθμό μεταποίησης. Επομένως, για να ικανοποιήσουν τις μακροχρόνιες ανάγκες του ανθρώπου, επιβάλλεται η μεταποίησή τους.
2. Από την άνοδο του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου. Με τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, δημιουργήθηκαν νέες ανάγκες και επιθυμίες, κυρίως για νέα προϊόντα διατροφής, οι οποίες πρέπει να καταναλωθούν όλο το έτος.
3. Από την εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα παραγωγής νέων προϊόντων-τροφίμων, από την ίδια πρώτη ύλη (ονομάζονται έτσι τα αγροτικά προϊόντα τα οποία είναι σε πρωτογενή μορφή, δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία και βρίσκονται ακόμα στη φυσική τους κατάσταση). Επιπλέον, η επιστήμη και η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα διατήρησης των αγροτικών προϊόντων και σε χρόνο εκτός περιόδου παραγωγής ή δίνουν τη δυνατότητα παραγωγής νέων προϊόντων για ικανοποίηση νέων αναγκών, σε βραχυχρόνια και μακροχρόνια περίοδο.
4. Από την ανάγκη αποσυμφόρησης της πρωτογενούς αγροτικής παραγωγής στην περίοδο αιχμής της παραγωγής της. Ο λόγος αυτός, είναι πολύ βασικός για την αγροτική οικονομία, για δύο βασικούς λόγους:

α. πρώτον, πολλά γεωργικά προϊόντα δεν αποθηκεύονται για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ άλλα αποθηκεύονται με πολύ υψηλό οικονομικό κόστος. Σε κάθε περίπτωση όμως, υπάρχει ο κίνδυνος της υποβάθμισης της ποιότητάς τους και επομένως η μείωση της αξίας τους,

β. δεύτερον, η μεγάλη προσφορά κατά την περίοδο της παραγωγής δημιουργεί συνθήκες κορεσμού στην αγορά του προϊόντος και έτσι δημιουργούνται συνθήκες πτώσεως των τιμών, με σοβαρές συνέπειες στα εισοδήματα των παραγωγών. (Σέμος, 2004).

Ανάλογα με τη φύση και τη μορφή του πρωτογενούς προϊόντος, αλλά και ανάλογα με τη χρήση του τελικού προϊόντος, χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι μεταποίησης. Ως μεθόδους μεταποίησης εννοούμε τις διάφορες επεμβάσεις που γίνονται στο πρωτογενές προϊόν, ώστε να παραχθεί το τελικό μεταποιημένο προϊόν. Οι επεμβάσεις μπορεί να είναι πολλές και διάφορης μορφής και ακολουθούν συγκεκριμένη σειρά για κάθε αγροτικό προϊόν, ώστε να παραχθεί το επιθυμητό προϊόν.

Παρακάτω αναφέρονται περιληπτικά οι κυριότερες μέθοδοι μεταποίησης:

1. Η μηχανική επεξεργασία. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε πρωτογενή προϊόντα τα οποία με τη μεταποίηση δεν αλλάζουν τελείως μορφή και παράγεται είτε ένα εντελώς νέο μεταποιημένο προϊόν, είτε αποτελεί προετοιμασία του πρωτογενούς προϊόντος για περαιτέρω επεξεργασία. Δηλαδή, η μηχανική επεξεργασία τις περισσότερες φορές αποτελεί αρχικό στάδιο μεταποίησης, καθιστά το πρωτογενές προϊόν κατάλληλο για περαιτέρω επεξεργασία και ακολουθούν άλλες μέθοδοι μεταποίησης.

2. Χημική επεξεργασία. Η χημική επεξεργασία περιλαμβάνει την επέμβαση στη φύση και τη μορφή του προϊόντος με χημικές ουσίες οι οποίες μετατρέπουν το πρωτογενές προϊόν σε νέο. Η χημική επεξεργασία τις περισσότερες φορές αποτελεί μέσο καθαρισμού των μεταποιημένων προϊόντων από ανεπιθύμητες ουσίες που παράγονται κατά τη διαδικασία της μεταποίησης.

3. Θερμική επεξεργασία και αφυδάτωση. Η θερμική επεξεργασία είναι η επέμβαση με θερμική ενέργεια στο πρωτογενές προϊόν ή σε προϊόν με ολική ή μερική επεξεργασία, με σκοπό τη μεταβολή του στην επιθυμητή κατεύθυνση. Τις περισσότερες φορές αποτελεί μέθοδο αποστείρωσης αλλά και αφυδάτωσης του πρωτογενούς προϊόντος που τελικά καταλήγει σε μεταποιημένο προϊόν.

Με την αποστείρωση των μεταποιημένων προϊόντων επιτυγχάνεται η απαλλαγή αυτού από τους διάφορους μικροοργανισμούς με αποτέλεσμα να ενισχύεται η αντοχή του στο χρόνο. Ενώ, με την αφυδάτωση αφαιρείται από το προϊόν το μεγαλύτερο μέρος της

υγρασίας, ώστε να εμποδίζονται οι περαιτέρω αλλοιώσεις του προϊόντος, λόγω χημικών μεταβολών ή λόγω αναπτύξεως υδρόφιλων μικροοργανισμών. Δηλαδή, με την αποστείρωση και την αφυδάτωση (αποξηραμένα φρούτα και λαχανικά), επιμηκύνεται η διάρκεια ζωής του τελικού προϊόντος και επομένως η διάρκεια κατανάλωσής του.

4. Ζύμωση. Η μεταποίηση σε αυτή την περίπτωση γίνεται κυρίως, με τη βοήθεια ωφέλιμων μυκήτων, βακτηρίων και άλλων μέσων που προκαλούν ζυμώσεις και μεταβολές στο πρωτογενές προϊόν. Με τη μέθοδο αυτή το πρωτογενές προϊόν, κατάλληλα προετοιμασμένο, εμβολιάζεται (μολύνεται) με επιλεγμένους μικροοργανισμούς, οι οποίοι με τη δράση τους μεταβάλλουν τη μορφή και τη φύση του πρωτογενούς προϊόντος και το μετατρέπουν σε άλλο προϊόν. Η μέθοδος αυτή προορίζεται σε πάρα πολλά αγροτικά προϊόντα και κυρίως σε αυτά που προορίζονται για τρόφιμα.

5. Κατάψυξη. Και η κατάψυξη είναι κυρίως μέσο συντήρησης των τροφίμων, συγχρόνως όμως, είναι και μια μέθοδος μεταποίησης των πρωτογενών αγροτικών προϊόντων. Το πρωτογενές προϊόν καταψύχεται μέχρι και -45° C, ώστε να σταθεροποιηθούν όλα τα υγρά συστατικά του προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο αναστέλλονται όλες οι χημικές αλλοιώσεις του προϊόντος και το προϊόν διατηρείται για αρκετό χρονικό διάστημα με την αρχική του μορφή. Δηλαδή, η μεταποίηση με τη μέθοδο της κατάψυξης έχει ως κύριο στόχο την επιμήκυνση του χρόνου ζωής των αγροτικών προϊόντων, με ταυτόχρονη διατήρηση της αρχικής μορφής του. Έτσι, ένα κατεψυγμένο προϊόν, μπορεί να μη διατηρεί τη διατηρητική του αξία, διατηρεί όμως τη μορφή και τη χρήση που είχε ως νωπό.

6. Κονσερβοποίηση. Η κονσερβοποίηση αν και δεν θεωρείται μέθοδος μεταποίησης, είναι όμως τις περισσότερες φορές αναγκαία για τη συσκευασία και διατήρηση των μεταποιημένων προϊόντων και είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη μεταποίηση. Με την κονσερβοποίηση το μεταποιημένο προϊόν τοποθετείται σε αεροστεγές και αποστειρωμένο περιβάλλον και έτσι παρατείνεται η διάρκεια ζωής αυτού και ο χρόνος κατανάλωσής του. Ιδιαίτερα χρήσιμη είναι η κονσερβοποίηση σε ευπαθή μεταποιημένα προϊόντα, στα οποία εκτός του ότι επιμηκύνει τη διάρκεια ζωής τους διευκολύνει σημαντικά τη μεταφορά τους αλλά κυρίως την αποθήκευσή τους. (Σέμος, 2004).

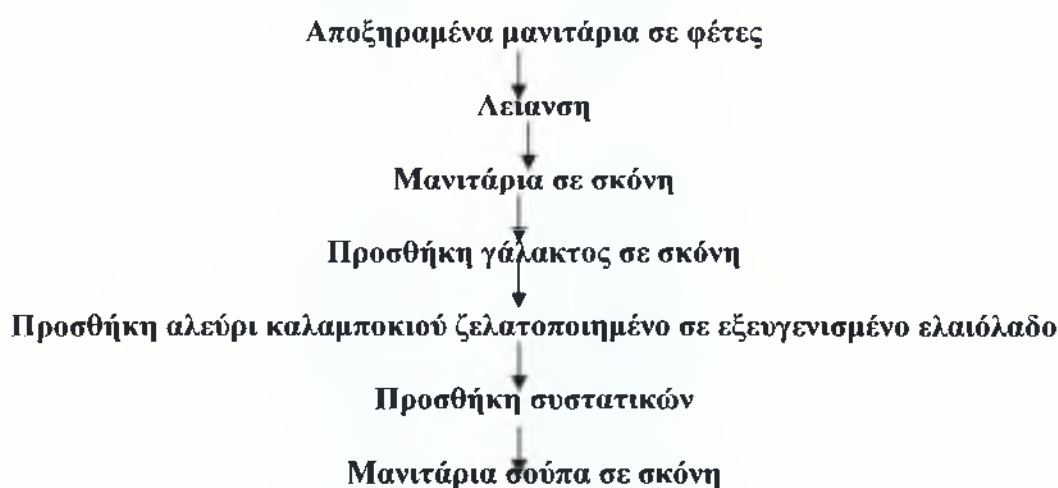
5.2. Μεταποίηση των εδώδιμων μανιταριών και προϊόντα μεταποίησης.

Οι βιοτεχνίες της χώρας μας, αλλά και του εξωτερικού, παράγουν αλλά και εμπορεύονται μεγάλες ποσότητες μανιταριών. Η επεξεργασία τους δεν περιορίζεται μόνο στις διάφορες μεθόδους συντήρησης που παρουσιάστηκαν παραπάνω, αλλά και στην παραγωγή νέων προϊόντων τα οποία έχουν ως πρώτη ύλη τα μανιτάρια.

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη ζήτηση σε ότι αφορά τα έτοιμα προϊόντα και η απαίτηση από τους καταναλωτές για καλύτερη ποιότητα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους καλλιεργητές και μεταποιητές, οι οποίοι για να πετύχουν καλύτερη ποιότητα, χρησιμοποιούν τις πιο αποτελεσματικές τεχνικές επεξεργασίας ώστε να μειώνονται οι μετασυλλεκτικές απώλειες που δημιουργούν προβλήματα στα προϊόντα.

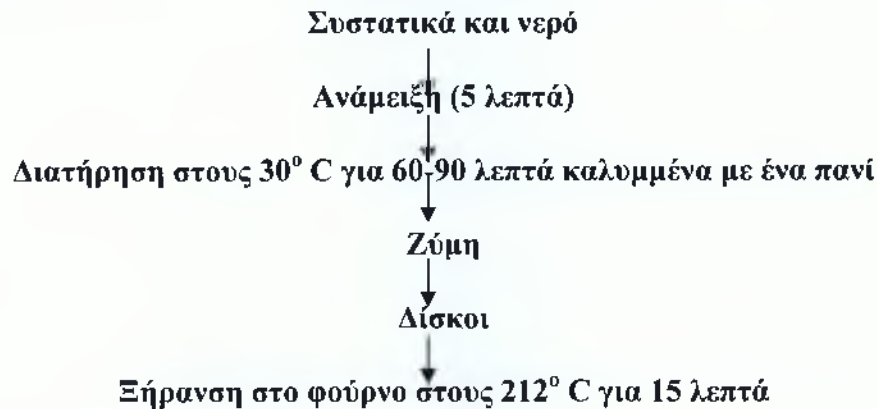
Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα από τα πιο γνωστά μεταποιημένα προϊόντα, με βάση το μανιτάρι, που διατίθενται στις ελληνικές αγορές αλλά και στις αγορές του εξωτερικού:

1. Μανιτάρια σούπα σε σκόνη: οι σούπες (εικόνα 41), χρησιμοποιούνται συνήθως, ως ορεκτικά αλλά και ως κύριο πιάτο από όσους ακολουθούν μια υγιεινή διατροφή. Η σούπα σε σκόνη από μανιτάρια παρασκευάζεται αναμιγνύοντας τη σκόνη αυτή(16%) με γάλα σε σκόνη(50%), αλεύρι καλαμποκιού(5%), εξευγενισμένο ελαιόλαδο(4%), αλάτι(10%), κύμινο σε σκόνη(2%), μαύρο πιπέρι(2%), ζάχαρη, ajinomoto (2%). Η προετοιμασία της σούπας σε σκόνη περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής:



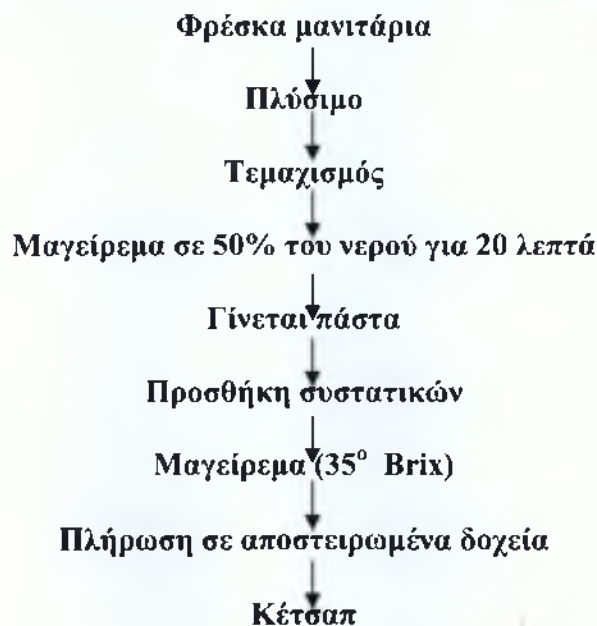
Διάγραμμα (1) ροής για την προετοιμασία της σούπας μανιταριών σε σκόνη. (Rai et al., 2008).

2. Μανιτάρι μπισκότο: τα μπισκότα μανιταριών (εικόνα 40), είναι πολύ νόστιμα και τραγανά. Τα συστατικά που περιλαμβάνουν είναι Maida (100gr), ζάχαρη (30gr), λίπη (45gr), μπέκιν πάουντερ (0,6gr), όξινο ανθρακικό αμμώνιο (0,3gr), αλάτι (0,6gr), βανίλια (0,02gr), γάλα σε σκόνη (1,5gr), γλυκόζη ή φρουκτόζη (1,5%), νερό (12-22%). Η προετοιμασία των μπισκότων περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής:



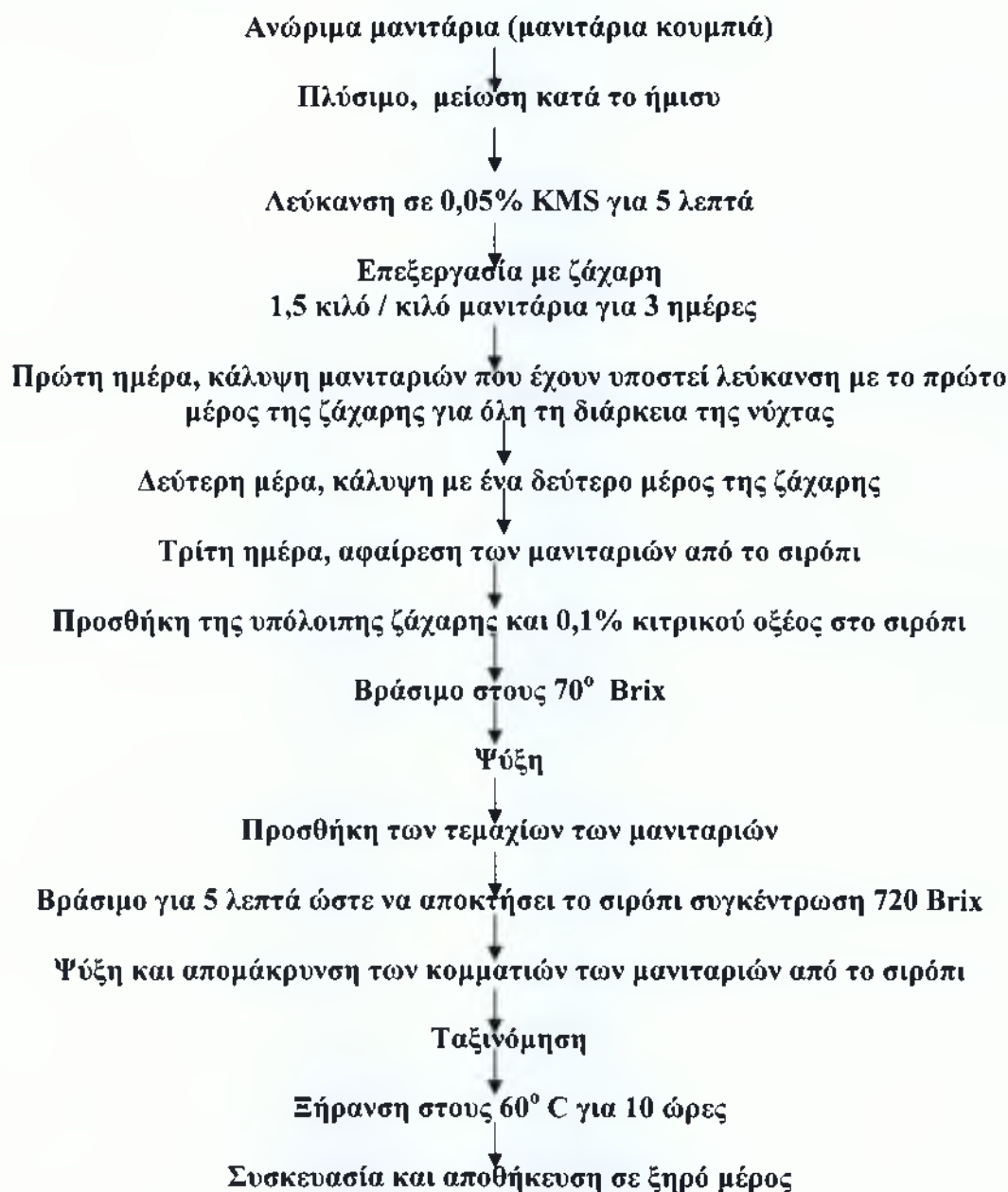
Διάγραμμα (2) ροής για την προετοιμασία των μπισκότων από τα μανιτάρια. (Rai et al., 2008).

3. <<Κέτσαπ>> από μανιτάρια: η <<κέτσαπ>> (εικόνα 42), είναι ένα δημοφιλές προϊόν και καθένας το απολαμβάνει για την τυπική γεύση του και υφή, καθώς και με τη συνοδεία διαφόρων σνακ. Κατασκευάζεται χωρίς τους σπόρους, για να μη χαλάσει η εμφάνιση του προϊόντος. Δε ρέει ελεύθερα και είναι πολύ πηκτό σαν προϊόν. Η προετοιμασία της κέτσαπ περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής:



Διάγραμμα (3) ροής για την προετοιμασία της <<κέτσαπ>> από μανιτάρια. (Rai et al., 2008).

4. Καραμέλα με μανιτάρι: η καραμέλα από μανιτάρι (εικόνα 42), αποθηκεύεται έως και 8 μήνες με εξαιρετική αποδοχή και πολύ καλή γεύση κατά το μάσημα. Πρόκειται για μανιτάρια τα οποία είναι εμποτισμένα και επικαλυμμένα με υψηλή συγκέντρωση ζάχαρης. Η προετοιμασία των καραμελωμένων μανιταριών περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής:



Διάγραμμα (4) ροής για την προετοιμασία καραμέλας με μανιτάρι. (Rai et al., 2008).

5. Μπίρα με μανιτάρι: για την παρασκευή της μπίρας (εικόνα 42), χρησιμοποιούνται μανιτάρια Λεντινούλα, τα οποία αναμιγνύονται σε αποξηραμένη μορφή με τη βύνη και το λυκίσκο. Τα μανιτάρια αυτά είναι γνωστά για τις ευεργετικές τους ιδιότητες - λόγω των πολυσακχαριτών και της θεραπευτικής ουσίας “Lentinan” που περιέχουν - αναμιγνύονται σε αποξηραμένη μορφή με τη βύνη και το λυκίσκο, σε μια ιδιαίτερη παραδοσιακή Βέλγικη συνταγή, σε μικροζυθοποιείο του Βελγίου.

Τα μοναδικά εκχυλίσματα των μανιταριών και το πικάντικο άρωμά τους παραμένουν στη φιάλη, η οποία ζυμώνεται για 3 μήνες. Επίσης, το χαρακτηριστικό πορτοκαλοκόκκινο χρώμα της μπίρας θυμίζει τα χρώματα της Λεντινούλας, ενώ, το περίεργο άρωμα των μανιταριών που αναδύεται, οφείλεται στις αρωματικές ουσίες του μανιταριού αυτού. Τα πικάντικα αρώματα του μανιταριού κυριαρχούν μαζί με τα ‘τσιμπήματα’ πικράδας, ενώ, υπάρχει και μια διακριτική οξύτητα. Το αλκοόλ δηλώνει παρών σε όλη τη διαδικασία. (periplanomeno.wordpress.com/2012/02/17/μπίρα-από-μανιτάρι/).

6. Λάδι τρούφας: Σε αυτή την περίπτωση οι καρποφορίες της τρούφας χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αρωματισμένου ελαιολάδου. Παρασκευάζεται από μία ποικιλία ειδών και χρησιμοποιείται κυρίως για να προσδίδει γεύση στο φαγητό και όχι για μαγείρεμα. Οι λευκές τρούφες παράγουν ένα πιο ήπιο αρωματισμένο ελαιόλαδο σε σύγκριση με τις μαύρες τρούφες.

Το ελαιόλαδο δεν εξάγεται από τις ίδιες τις τρούφες. Μόλις αυτές συγκομιστούν, σκουπίζονται με βρεγμένες πετσέτες για να αφαιρεθεί ο ρύπος και τα συντρίμια. Έχουν μείνει αποφλοιωμένα και ακατέργαστα προτού θρυμματιστούν ή κοπούν σε μικρά κομμάτια. Τα μικρά κομμάτια τρούφας χρησιμοποιούνται για να εμποτίσουν άλλο λάδι. Τα έλαια με ήπια γεύση, είναι ιδανικά για την παραγωγή ελαίου τρούφας διότι αυτά δεν εξουδετερώνουν τη λεπτή γεύση της τρούφας. Τα θρυμματισμένα κομμάτια τρούφας αναμιγνύονται με το λάδι και το αρωματίζουν. Μερικοί παραγωγοί ελαιολάδου από τρούφα, χρησιμοποιούν όλες τις τρούφες για να δίνουν γεύση στο ελαιόλαδο. Το πουλούν μέσα σε μπουκάλια ακόμα και με ολόκληρες τις τρούφες μέσα σε αυτά. (www.ehow.com).



Εικόνα 39 . Ελαιόλαδο τρούφας με ολόκληρα κομμάτια μέσα σε βάζο. (www.google.gr).

5.3. Βαφές από μανιτάρια.

Οι ουσίες που δίνουν το χρώμα στα μανιτάρια, βρίσκονται εντοπισμένες είτε στην κυτταρική μεμβράνη είτε στο κυτόπλασμα του μυκοκύτταρου ή και στα δυο μαζί.

Τα κυτταρικά τοιχώματα μπορεί να είναι άγχρωμα ή χρωματισμένα με κίτρινες και καστανές χρωστικές, που βρίσκονται με τη μορφή πολύ μικρών κόκκων διασκορπισμένων ομοιόμορφα πάνω σε άγχρωμη βάση. Γενικά, τα χρώματα των μανιταριών, οι συνδυασμοί και οι ατελείωτες αποχρώσεις τους, οφείλονται στις χρωστικές ουσίες που βρίσκονται με τη μορφή σωματιδίων διασπαρμένων ή διαλυμένων στο κυτόπλασμα ή τα χυμοτόπα των μυκοκυττάρων, που δομούν τη φλούδα του καρποσώματος.

Ο χρωματισμός των μανιταριών δεν είναι πάντα σταθερός αλλά επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως είναι η ηλικία, οι καιρικές συνθήκες κ.λπ. Πράγματι, μερικά μανιτάρια ξεθωριάζουν ή ξεβάφουν ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, αλλά και με την ηλικία αλλάζει ο χρωματισμός τους, γιατί επικρατεί στην κάθε περίπτωση, διαφορετική χρωστική ουσία από αυτές που περιέχουν.

Έτσι λοιπόν, μεγάλο ρόλο παίζει στο βάψιμο η ηλικία του μανιταριού (νεαρό, ώριμο, γέρικο) καθώς και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες χρησιμοποιείται (φρέσκο, αποξηραμένο, παγωμένο κ.λπ.).

Πάντως, από έρευνες που γίνονται τα τελευταία χρόνια και στις οποίες παίρνουν μέρος και πολλές μυκολογικές εταιρίες της Ευρώπης (Αγγλίας, Δανίας κ.ά.), έχει αποδειχτεί, ότι τα μανιτάρια αποτελούν μια θαυμάσια πηγή χρωμάτων και πως οι χρωστικές ουσίες τους όταν διαλύονται στο νερό είναι σε θέση να βάψουν υφαντικά υλικά. Από αυτές, άλλες βάφουν απευθείας, γιατί αμέσως κολλάνε στα νήματα, ενώ άλλες βάφουν με τη βοήθεια διαφόρων χημικών ουσιών, που καλούνται προστύμματα.

Σαν προστύμματα χρησιμοποιούνται άλατα αργιλίου, σιδήρου, χρωμίου, χαλκού, κασσίτερου, ασβεστίου, αλλά και στάχτη και ξίδι, με τα οποία πετυχαίνουμε να στεριώσουμε τα χρώματα πάνω στα νήματα.

Σχεδόν κάθε μανιτάρι είναι σε θέση να βάψει νήματα με τη χρήση κατάλληλου προστύμματος. Νήματα από μαλλί προβάτου, γιδιού, σκύλου, κουνελιού κ.ά., είναι τα πιο κατάλληλα για βάψιμο με μανιτάρια. Αυτό βέβαια διόλου δε σημαίνει ότι δε μπορούν να βαφούν με μανιτάρια και άλλες φυσικές κλωστές από βαμβάκι, λινάρι, μετάξι κ.ά.

Στο βάψιμο με μανιτάρια μεγάλο ρόλο παίζει, επίσης, η ποιότητα του νερού. Νερά με πολλά άλατα είναι ακατάλληλα και σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται

νερό βρόχινο ή απεσταγμένο. Επίσης, η οξύτητα του νερού έχει μεγάλη σημασία στο βάψιμο. Με την πείρα του ο βαφέας μπορεί να ελέγχει την απόχρωση με την αυξομείωση του pH του νερού. (Κελτεμλίδης, 1990).

5.4. Τα υλικά συσκευασίας για τα προϊόντα μανιταριών.

Οι Arumuganathan και Rai (2004), διεξήγαγαν μελέτες για τον εντοπισμό των κατάλληλων υλικών συσκευασίας των προϊόντων των μανιταριών. Τα διαφορετικά υλικά συσκευασίας που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το πολυαιθυλένιο, το προπυλένιο, τα μπουκάλια, τα πλαστικοποιημένα σακουλάκια, τα πλαστικά βάζα, τα τσίγκινα δοχεία και οι PVC μεμβράνες. (Rai et al., 2008).

Πίνακας 3. Καταλληλότητα των υλικών συσκευασίας για τα διάφορα προϊόντα μανιταριών. (Rai et al., 2008).

Όνομασία υλικών συσκευασίας	Προϊόντα μανιταριών	Περίοδος αποθήκευσης
Σακούλα πολυαιθυλενίου	Αποξηραμένα μανιτάρια	2 μήνες
	Μανιτάρια σε σκόνη	2 μήνες
Προπυλένιο	Καραμέλα μανιταριού	6 μήνες
	Μανιτάρια σούπα σε σκόνη	6 μήνες
	Μανιτάρια σε σκόνη	6 μήνες
	Αποξηραμένα μανιτάρια	3 μήνες
	Mushroom chips	3 μήνες
Γυάλινα βάζα	Μανιτάρια τουρσί	1 χρόνος
Βάζα (Pet jar)	Μανιτάρια μπισκότο	3 μήνες
	Καραμέλα μανιταριού	6 μήνες
Χαρτί βουτύρου	Καραμέλα μανιταριού	3 μήνες
	Μανιτάρια μπισκότο	2 μήνες
PVC μεμβράνη	Mushroom Nuggets	1 μήνας
Πλαστικά σακουλάκια	Μανιτάρι κάρι	1 χρόνος
Κονσερβοκούτια	Κονσέρβες μανιταριών	1 χρόνος

Η καταλληλότητα και η προσαρμοστικότητα αυτών των υλικών συσκευασίας μελετήθηκαν με βάση τη διατήρηση της ποιότητας κατά την περίοδο της αποθήκευσης

και δίνονται στον πίνακα 3. Το τελικό συμπέρασμα είναι ότι τα διαφορετικά προϊόντα απαιτούν και διαφορετικού τύπου υλικά συσκευασίας.

Τα διαφορετικά υλικά συσκευασίας εξυπηρετούν και διαφορετικά προϊόντα κάθε φορά, με σκοπό την όσο το δυνατόν καλύτερη και μακροβιότερη αποθήκευσή τους.

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται σαφές ότι τα υλικά συσκευασίας τα οποία χρησιμοποιούνται για μακρά περίοδο αποθήκευσης, είναι τα πλαστικά σακουλάκια, οι κονσέρβες και τα γυάλινα βάζα. Τα υλικά συσκευασίας τα οποία χρησιμοποιούνται για μικρό χρονικό διάστημα αποθήκευσης, είναι οι μεμβράνες καθώς και το χαρτί βουτύρου.



**Εικόνα 40. Συσκευασμέναμανιτάρια με διαφορετικά υλικά συσκευασίας.
(Rai et al., 2008).**



Εικόνα 41. Μπισκότα από μανιτάρια. (Rai et al., 2008).



Εικόνα 42. Σούπες μανιταριών σε σκόνη. (Rai et al., 2008).



Εικόνα 43. Κέτσαπ (αριστερά), καραμέλα (κέντρο) και μπίρα (δεξιά) από μανιτάρια. (Rai et al., 2008).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Τα μανιτάρια θεωρούνται τροφές φυσικές και υγιεινές, είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και βιταμίνες, ενώ είναι πτωχά σε υδατάνθρακες και λίπη. Ορισμένοι, τα κατατάσσουν στα φρούτα και στα λαχανικά, τα μανιτάρια όμως από άποψη μυκητολογίας είναι καρποφορίες εγγενών σπορίων ορισμένων ειδών μυκήτων, τα οποία κατατάσσονται στους Βασιδιομύκητες και στους Ασκομύκητες. Στην πρώτη κατηγορία, ανήκουν τα Αγαρικά, οι Βωλίτες, τα *Pleurotus* κ.ά., ενώ, στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι Μορχέλες και οι γνωστές σε όλους τρούφες.

Ανάλογα με τη θρεπτική αξία τους και τις ουσίες που περιέχουν - οι οποίες είτε ασκούν ευεργετική επίδραση, είτε είναι τοξικές (δηλητηριώδεις) στον ανθρώπινο οργανισμό - τα μανιτάρια διακρίνονται στα εδώδιμα, στα φαρμακευτικά και στα δηλητηριώδη. Τα εδώδιμα μανιτάρια, έχουν μεγάλη θρεπτική αξία και καταναλώνονται από πολλούς φρέσκα ή επεξεργασμένα, για την εξαιρετική τους γεύση και τη νοστιμιά τους. Τα φαρμακευτικά μανιτάρια, ασκούν ευεργετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό και για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται ως θεραπείες για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Τα δηλητηριώδη μανιτάρια παράγουν τοξίνες, οι οποίες πολλές φορές προκαλούν δυσλειτουργίες στον ανθρώπινο οργανισμό και επιφέρουν ακόμα και το θάνατο.

Πολύ σημαντικό ρόλο στη χώρα μας παίζει η καλλιέργεια των μανιταριών, όχι μόνο γιατί απασχολείται μεγάλος αριθμός ανθρώπινου δυναμικού, αλλά γιατί με την καλλιέργεια των μανιταριών χρησιμοποιούνται υπολείμματα και παραπροϊόντα γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Τα άχρηστα και ενδεχομένως επιζήμια για το περιβάλλον οργανικά υλικά, μετατρέπονται σε τροφή με αξιόλογες οργανοληπτικές ιδιότητες, παράγονται υποπροϊόντα και τέλος, είναι συμφέρουσα η χρήση της γης λόγω της υψηλής παραγωγικότητας ανά μονάδα προϊόντος. Επίσης, τα υποστρώματα μετά την καλλιέργεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εδαφοβελτιωτικά σε άλλες καλλιέργειες.

Πέρα όμως από τα καλλιεργούμενα μανιτάρια υπάρχουν και τα άγρια αυτοφυή μανιτάρια. Και οι δύο αυτές κατηγορίες, πρέπει να δεχθούν τις κατάλληλες μετασυλλεκτικές μεταχειρήσεις ώστε να διατηρηθούν τα φυσιολογικά τους χαρακτηριστικά και η όσο το δυνατόν μακρόχρονη συντήρησή τους.

Η επεξεργασία των άγριων μανιταριών περιλαμβάνει τον καθαρισμό τους, το πολύ μέσα σε ένα εικοσιτετράωρο, είτε μαγειρευτούν, είτε πρόκειται να συντηρηθούν.

Η συντήρησή τους πραγματοποιείται στους 5 – 7° C. Τα φρέσκαμανιτάρια, ανάλογα με την ποικιλία, δε διατηρούνται περισσότερο από 6 – 9 ημέρες στο ψυγείο. Βέβαια, για μακρόχρονη συντήρηση καταφεύγουμε στην κατάψυξη, στην αποξήρανση και στην παρασκευή σκόνης.

Η επεξεργασία των καλλιεργούμενωνμανιταριών περιλαμβάνει το πλύσιμο, τη λεύκανση και την ύγρανση. Όλες αυτές οι διαδικασίες γίνονται προσεκτικά ώστε να αποτραπεί το μαύρισμα του πύλου. Ταμανιτάρια πλένονται μέσα διάλυμα αλατιού (ήθειικό νάτριο), ενώ υποβάλλονται σε προκαταρκτική επεξεργασία με H₂O₂ και sodium erythorbate (ερυθορβικό νάτριο, E 316). Με τη λεύκανση αναστέλλεται η δραστηριότητα του ενζύμου οξειδάση και αδρανοποιούνται οι μικροοργανισμοί.

Η συντήρησή τους περιλαμβάνει τις διάφορες μεθόδους ξήρανσης όπως την ξήρανση στον ήλιο, την ξήρανση με θερμική ενέργεια και την ξήρανση με θερμό αέρα. Επίσης, περιλαμβάνει την κονσερβοποίηση και την εμφιάλωση κατά την οποία απαιτούνται λιγότερα όργανα σε σύγκριση με αυτά που απαιτούνται για την κονσερβοποίηση και χρησιμοποιείται συχνά από καλλιεργητές μικρής κλίμακας.

Για την τρούφα, επίσης, η καλύτερη μέθοδος για μακρόχρονη συντήρηση είναι η συσκευασία των καρπών σε αεροστεγές βάζο ή κονσέρβα με την τρούφα πλήρως καλυμμένη με ελαιόλαδο.

Τελικά, η επεξεργασία τωνμανιταριών δεν περιορίζεται μόνο στις διάφορες μεθόδους συντήρησής τους, αλλά και στην παραγωγή νέων προϊόντων τα οποία παράγονται από αυτά και ονομάζονται μεταποιημένα προϊόνταμανιταριών (μανιτάρια σούπα σε σκόνη,μανιτάρι μπισκότο, κέτσαπ απόμανιτάρια, καραμέλαμανιτάρι, μπίρα απόμανιτάρια, λάδι τρούφας, βαφές απόμανιτάρια).

Για τη συντήρηση των μεταποιημένων προϊόντων από ταμανιτάρια, σπουδαίο ρόλο παίζει το υλικό συσκευασίας, γιατί πρέπει κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους να διατηρείται η ποιότητά τους όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Σύμφωνα με μελέτες, τα πιο κατάλληλα υλικά συσκευασίας που χρησιμοποιούνται για μακρά περίοδο αποθήκευσης, είναι οι κονσέρβες, τα γυάλινα βάζα και τα πλαστικά σακουλάκια.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Βέργου-Ευαγγελοπούλου (2008). Μανιτάρια από το δάσος στην κουζίνα. Εκδόσεις Σαίτης. Γρεβενά.
- Γάτσιος Κ. (2007). Η τρούφα και η καλλιέργειά της. Εκδόσεις Αγρότυπος. Αθήνα.
- Ζερβάκης Ι.Γ. (1998). Εισαγωγή στη μυκητολογία και στοιχεία καλλιέργειας εδώδιμων μανιταριών. Σημειώσεις ΤΕΙ Καλαμάτας. Καλαμάτα.
- Ηλιόπουλος Α.Γ. (2004). Γενική Φυτοπαθολογία. Εκδόσεις Έμβρυο. Αθήνα.
- Καραγκούνη-Κύρτσου Α.Δ. (1999). Μικροβιολογία. Εκδόσεις Σταμούλης. Αθήνα.
- Κελτεμλίδης Δ.Θ. (1990). Τα μανιτάρια του βουνού και του κόσμου. Εκδόσεις Ψυχάλου. Αθήνα.
- Κελτεμλίδης Θ.Δ. (1995). Τα φαρμακευτικά μανιτάρια και οι θεραπευτικές τους χρήσεις. Εκδόσεις Ψυχάλου. Αθήνα.
- Κωνσταντινίδης Γ. (2009). Μανιτάρια, φωτογραφικός οδηγός μανιταροσυλλέκτη. Εκδόσεις Ζαρζώνης. Γρεβενά.
- Μπούρμπος Α.Β. (2007). Τα θανατηφόρα και δηλητηριώδη μανιτάρια της χώρας μας. Εκδόσεις Δηω. Αθήνα.
- Παπαδοπούλου Μ., 2009. Εργαστηριακές ασκήσεις γενικής φυτοπαθολογίας. Σημειώσεις ΤΕΙ Καλαμάτας. Καλαμάτα.
- Σέμος Α.Β. (2004). Μεταποίηση αγροτικών προϊόντων. Εκδόσεις Ζητη. Θεσσαλονίκη.
- Στεφανάκης Δ. (2011). Μανιτάρια από τα χέρια σας. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης. Αθήνα.
- Χριστιάς Χ. (1999). Μυκητολογία. Εκδόσεις Αγρότυπος. Αθήνα.

Ξένη Βιβλιογραφία

- Achremowicz B., Fraczek T., Kalbarczyk J., 1984. Usefulness of *Pleurotus ostreatus* for the processing industry. *Przem. Spoz.* 38 (3), 102 – 104 (in Polish).
- Arumuganathan, T., R.D. Rai, C.Indu Rani, B. L. Dhar and Anil Kumar Hemakar. 2004. Studies on rehydration characteristics of oyster mushroom (*Pleurotus Florida*). *Mushroom Science*. 16: 393 – 396.
- Bakowski J., Michalik H., 1982. Estimation of firmness of carrot, celeriac, parsley, onion, leek and mushrooms for the production of dehydrated vegetables. *Biul. Warz.* 26 (2), 331 – 360 (in Polish).
- Burton K. 1990. The quest of quality. *Mush.* 212: pp.288-291.
- Burton K.S., Noble R., 1993. The influence of flush number, bruising and storage temperature on mushroom quality. *Post. Biol. Technol.* 3 (1), 39 – 47.

- Byung Sik Kim 2004, Mushroom storage and processing. In: Mushroom growers handbook 1, Part 2. Oyster mushrooms cultivation, chapter 9, Post – harvest management. p.p. 192 – 196. Copyright @ by mushworld all rights reserved.
- Czapski J., 1994. The effect of some technological treatments on the yield and quality of blanched mushrooms stored in brine. *Biul. Warz.* 42, 101 – 119 (in Polish).
- Choi S. W., Sapers G. M. , 1994. Effects of washing on polyphenols and polyphenol oxidase in commercial mushrooms (*Agaricus bisporus*). *J. Agric. Food chem.* 42 (10), 2286 – 2290.
- Fang T. T., Footrakul P., Luh B. S., 1971. Effect of blanching chemical treatments and freezing methods of quality of freeze – dried mushrooms. *J. Food Sci.* 36 (7), 1044 – 1048.
- Fuster C., Prestamo G., Espinosa J., 1982. Frozen mushrooms. I. choice of optimum treatment to prevent browning. *Aliment.* 131, 33-35.
- Hawksworth, D. L., Sutton, B. C. & Ainswarth, G. C. (1983). Dictionary of the fungi. Slough: CAB, London, UK.
- Horubala A. Wisniewska M., 1978. Progress in technology preservation of the mushrooms. *Przem. Spoz.* 32 (12), 446 – 449 (in Polish).
- Jaworska G., Gebczynski P., Golyszny A., 2003. The use of mushrooms (*Agaricus bisporus*) in the production of frozen and canned stuffings. *Zywnosc, Supl.* 36 (3), 63 – 71 (in Polish).
- Joshi, V.K., P.K. Seth, R.C. Sharma and R. Sharma. 1991. Standardization of a method for the preparation of sweet chutney from edible mushrooms *Agaricus bisporus*. *Indian Food Packer.* 45 (2): 39 – 43.
- Kalberer P. Factors infueching the dry matter content of the fruit bodies of *Agaricus bisporus*. In T.Elliot (ed) : Science and cultivation of edible Fungi, Vol. 14, p.p. 223-232. A. Balkema. Rotterdam.
- Kondratowicz J., Kowalko P., 2000. Freezing mushrooms in liquid nitrogen. *Chlodnictwo* 35 (3), 48 – 50 (in Polish).
- Kukura J.L., Beelman R.B., Peifefer M., Walsh R., 1998. Calcium chloride added to irrigation water of mushrooms (*Agaricus bisporus*) reduces post harvest browning. *J. Food Sci.* 63 (3), 454 – 457.
- Lalkomshal B.B. and K.D. Sharma. 1995. Postharvest technology of mushrooms. *Advances in Horticulture* (Eds. S.R. Sharma and K.L. Chadna). Malnotra Publishing House, New Delhi. 13: 553 – 565.

- Le loch Bonazzi C., Wolff E., 1991. Characterization of the flavour properties of the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) and the influence of drying process. *Lebensm – wiss. Technol.* 24, 386 – 390.
- Lobaszewski E., Paczynska B. 1990. The effect of selected technological processes on mushrooms aroma – taste profile. *Przem. Spoz.* 11, 280 -281 (in Polish).
- Martinez-Carrera D., A. Aguilar, W. Martínez, M. Bonilla, P. Morales & M. Sobal. 2000. Commercial production and marketing of edible mushrooms cultivated on coffee pulp in Mexico. Chapter 45, pp. 471-488. *In: Sera, T., C. Soccol, A. Pandey & S. Roussos (Eds.). Coffee biotechnology and quality.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. ISBN 0-7923-6582-8.
- Park D.L., Sam M., Rua J.R., Robert F.A., 1991. Direct application of a new hypochlorite sanitizer for reducing bacterial contamination on foods. *J. Food Prot.* 54 (12), 960 – 965.
- Ponting J.D., 1960. The control of enzymatic browning of fruits. *In: Food enzymes.* Ed. H.W. Schultz. AVI Publ. Westport, Conn.105.
- Rai R.D., T.Arumugathan. 2008. Post harvest technology of mushrooms. *In: Technical Bullentin. National Research Centre for mushroom (Indian council of Agricultural Research). Chambaghat, solan 173 213 (HP).*
- Saxena S. and R.D. Rai. 1990. Post harvest technology of mushrooms. *Technical Bullentin No 2: NRCM, Solan.*
- Sharma, R.C., C.L. Jandaik and S.R. Bhardwaj. 1991. Enrichment of cookies/biscuits with mushroom prepared from unmarketable mushroom portions. *Advances in Mushroom Sciences.* p: 102.
- Singh, Sudhir. 1996. Effect of whey concentration on the quality of whey based mushroom soup powder. *Mushroom Research.* 5: 33 – 38.
- Tanga, A.Q. 1974. Weight loss in mushroom during canning. *Indian Mushroom Science.* 1: 225 – 32.
- The American Phytopathological society Produced in the United States of America 1992. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA. (Εικονογραφημένες διαφάνειες).
- Vivar – Quintana A.M., Gonzalez – San Jose M.L., Collado – Fernandez M., 1999. Influence of canning process on colour, weight and grade of mushrooms. *Food Chem.* 66, 87 – 92.
- Wozniak W., Ciszewski M., Siecichowich – Reszelska A., 1996. Usability of shii – take to technological procrssing. *Prob. Hig.* 53, 162 – 168 (in Polish).

Zuchowicz E., Jaworska G., Lisiewska Z., 2004. The influence of preliminary processing on quality of sterilized cut mushrooms. In: IX Sesja Seckji Mlodej Kadry PTTZ, Polska Zywnosc – stan obecny i perspektywy. Krakow (in Polish).

(από το διαδίκτιο)

www.earth.com/how - does_5147254_truffle - oil - made.html

<http://utopia.midiblogs.com/archive/2006>

<http://www.wildabout Britain.CO.UK/pictures/show photo.php/photo/95268>

<http://www.google.com/imgres>

<http://www.hlasek.com/Leccinum Carpiniac 1272.html>

photo: Taylor F. Lockwood, www.mycoweb.com

kynigos.net.gr/diaxirisi/articles/troufes-trofi.html

kynigos.net.gr/diaxirisi/articles/troufes.html

portal.kathimerini.gr

www.capitalinvest.gr

www.vegland.gr/new_partenship.html

biokipos.blogspot.com/2012/02/blog-post_479.html

www.grevena.gr/perivallon/index.php?option=com

kpe-kastor.kas.sch.gr

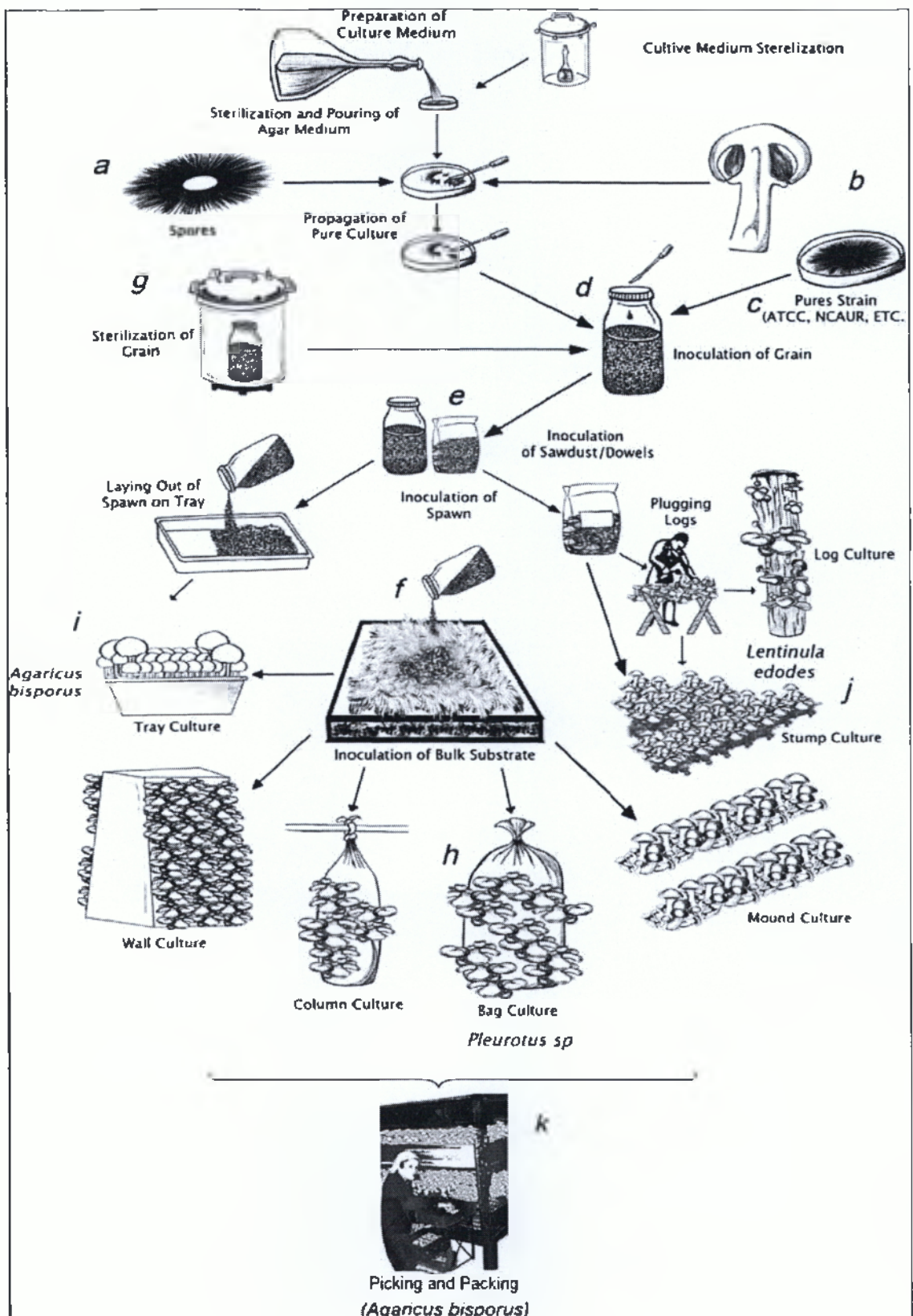
periplanomeno.wordpress.com/2012/02/17/μίρα από μανιτάρι

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

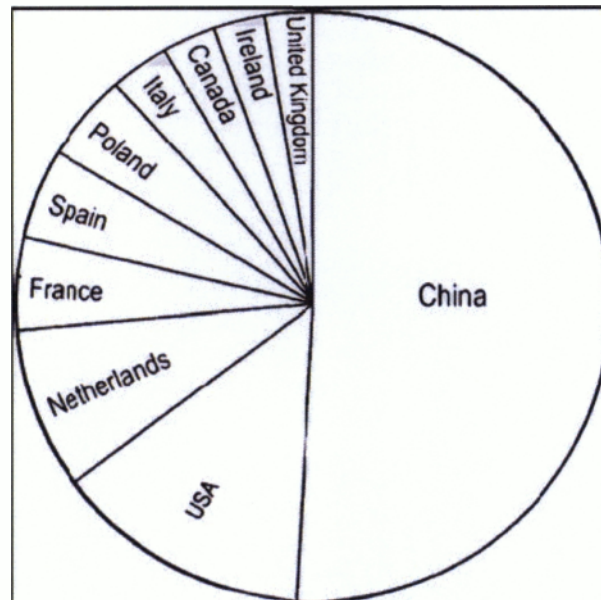
Πίνακας 1. Θρεπτική αξία των πιο γνωστών ειδών εδώδιμων μανιταριών (mg /100 g ξηρής ουσίας). προσαρμογή από Gbolagade 2006, Dundar et al. 2008.

Εδώδιμα μανιτάρια	Λίπη	Υδατ άνθρα κες	Πρωτ εΐνη	Φ. ίνες	Ash	Ca	Mg
1. <i>Auricularia polytricha</i>	5.05	5.35	8.90	3.45	4.95	0.75	1.45
2. <i>Lentinus subnudus</i>	4.05	10.15	5.80	5.40	6.50	1.75	2.45
3. <i>Lycoperdon pusillum</i>	7.55	14.70	24.0	4.30	6.55	5.20	3.90
4. <i>Lycoperdon giganteum</i>	10.25	17.20	24.30	5.03	10.90	4.30	3.10
5. <i>Pleurotus tuber-regium</i>	1.70	7.70	16.30	15.60	9.20	1.90	0.80
6. <i>Pleurotus florida</i>	1.05	8.95	15.10	4.40	10.60	0.40	1.50
7. <i>Psathyrella atroumbonata</i>	5.75	7.85	17.40	11.65	9.65	1.57	4.55
8. <i>Schizophyllum commune</i>	5.5 0	8.75	10.30	8.30	11.60	3.90	0.55
9. <i>Termitomyces microcarpus</i>	8.75	14.15	27.70	12.80	12.90	3.50	3.65
10. <i>Termitomyces globalus</i>	6.70	14.65	32.80	10.35	15.80	5.30	6.00
11. <i>Tricholoma lobayensis</i>	4.20	7.75	13.50	8.50	9.40	1.50	0.55
12. <i>Volvariella esculenta</i>	10.95	9.85	26.05	7.0	12.65	0.80	2.45

Εδώδιμα μανιτάρια	K	Na	P	Mn	Fe	Cu	Zn
1. <i>Auricularia polytricha</i>	37.40	0.35	19.85	0.29	0.67	0.12	0.06
2. <i>Lentinus subnudus</i>	22.15	2.15	2.50	0.07	0.52	0.12	1.97
3. <i>Lycoperdon pusillum</i>	28.80	2.00	14.50	0.90	0.72	0.16	1.30
4. <i>Lycoperdon giganteum</i>	44.20	3.50	20.90	0.50	0.25	0.07	0.80
5. <i>Pleurotus tuber-regium</i>	9.51	1.50	4.10	0.15	0.32	0.02	1.91
6. <i>Pleurotus florida</i>	14.75	0.25	13.35	0.80	0.08	0.05	0.05
7. <i>Psathyrella atroumbonata</i>	43.35	6.50	15.0	0.45	0.20	0.07	0.77
8. <i>Schizophyllum commune</i>	16.80	0.65	8.10	0.30	0.10	0.08	1.20
9. <i>Termitomyces microcarpus</i>	58.75	2.00	24.20	0.72	0.70	0.07	2.82
10. <i>Termitomyces globalus</i>	48.40	1.70	31.10	0.85	0.85	0.09	3.10
11. <i>Tricholoma lobayensis</i>	18.60	2.20	9.95	0.29	0.32	0.13	0.85
12. <i>Volvariella esculenta</i>	51.45	5.90	18.75	0.44	0.42	0.11	2.50



Εικόνα 1. Η παραγωγή των εδώδιμων μανιταριών. Στην πρώτη φάση παρουσιάζεται η παραγωγή του σπόρου, ο εμβολιασμός των τριβλίων με σπόρους του μύκητα, έπειτα ο εμβολιασμός του αποστειρωμένου σιταριού. Ακολουθεί η διαδικασία εμβολιασμού του υποστρώματος και η καλλιέργεια των μανιταριών σε σάκκους.



Σχεδιάγραμμα 1. Η ετήσια παραγωγή μανιταριών σε τόνους, κατά το έτος 2005 σε διάφορες χώρες του κόσμου.

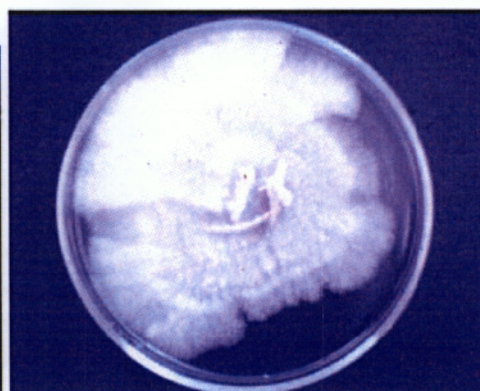
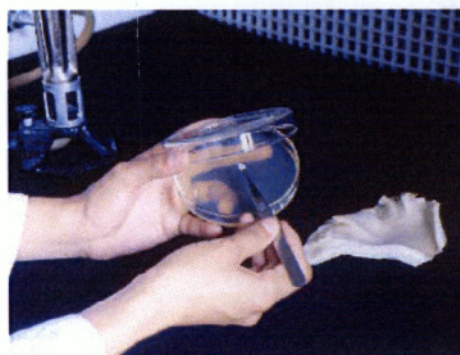
Η παραγωγή των μανιταριών: στην Κίνα ήταν 1,411 τ. , 382 τ. στις Η.Π.Α., 245 τ. στην Ολλανδία, 139 τ. στη Γαλία, 138 τ. στην Ισπανία, 135 τ. στην Πολωνία, 88 τ. στην Ιταλία, 80 τ. στον Καναδά, 77 τ. στην Ιρλανδία και 74 τ. στο Ηνωμένο Βασίλειο. (FAO STAT 2005, USDA 2005, WBWDI 2007).



Εικόνα 2. Επεξεργασία υποστρώματος για την καλλιέργεια των μανιταριών. (www.vegland.gr/new_partnership.html).



Εικόνα 3 . Τούνελ παστερίωσης υποστρώματος.
(www.veglan.gr/new_partnership.html).



Εικόνα 4. Η παραγωγή του πολλαπλασιαστικού υλικού - “σπόρων”, για την καλλιέργεια των μανιταριών. (Martínez-Carrera, et. al. Sobal, 2000).



**Εικόνα 5. Συσκευαστήρια των εδώδιμων μανιταριών *Pleurotus* και *Agaricus*.
(www.veglan.gr/new_partnership.html).**