

ΑΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΓΕΠ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΩΝ ΚΑΙ
ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΩΝ



ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ

Κ.ΜΑΡΙΝΑ ΠΑΠΑΔΕΛΛΗ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ

ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

0.495

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κ. Μαρίνα Παπαδέλλη για την πολύτιμη βοήθειά της στην πτυχιακή μου και επίσης οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου για την υποστήριξη και συμπαράσταση τους σε όλα τα χρόνια φοίτησης μου στην σχολή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	5
Summary.....	6
Κεφάλαιο 1	
1.1. Μανιτάρια Τα Παιχνίδια Της Φύσης.....	7
1.2. Μύκητες, τι είδους ζώντος οργανισμού είναι και ειδικότερα τα μανιτάρια.....	10
1.3. Μύκητες, γεωργική καλλιέργεια και οικονομική σημασία.....	11
1.4. Ταξινομική κατάταξη μυκήτων	12
1.5. Μορφολογία και κυτταρική δομή των μυκήτων	13
1.6. Αναπαραγωγή μυκήτων	17
Κεφάλαιο 2	
2.1. Βασιδιομύκητες.....	18
2.2. Βιολογικός κύκλος βασιδιομύκητα.....	20
2.3. Ασκομύκητες.....	22
2.4. Βιολογικός κύκλος Ασκομύκητα.....	24
Κεφάλαιο 3	
3.1. Θρεπτική αξία εδώδιμων μανιταριών.....	26
3.2. Ενέργεια.....	28
3.3. Υδατάνθρακες.....	28
3.4. Διαιτητικές ίνες.....	28
3.5. Λίπος.....	29
3.6. Πρωτείνες	29
3.7. Βιταμίνες.....	30
3.8. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία.....	32
3.9. Θρεπτικές αλλαγές που μπορούν να προκαλέσουν τα μανιτάρια αν αντικαταστήσουν κάποια τρόφιμα του διαιτολογίου μας.....	34
3.10. Θετικοί λόγοι για την κατανάλωση μανιταριών.....	36

Κεφάλαιο 4

4.1.Ο ρόλος των μανιταριών στη σύγχρονη φαρμακολογία.....	37
4.2.Είδη μανιταριών.Φαρμακευτικές ιδιότητες.....	40
4.3.Θεραπευτικές ιδιότητες του μανιταριού κατά του καρκίνου.....	57
4.3.1.Καρκίνος του προστάτη.....	58
4.3.2.Λευχαιμία.....	59
4.3.3.Καρκίνος του μαστού.....	59
4.4. Θεραπευτικές ιδιότητες των μανιταριών κατά της χοληστερόλης, της κακής κυκλοφορίας αίματος και διαφόρων άλλων ασθενειών.....	61

Κεφάλαιο 5

Συνταγές με βάση τα μανιτάρια

5.1.Μανιτάρια αλλά ελληνικά.....	63
5.2.Μανιτάρια τηγανιτά.....	63
5.3.Μανιτάρια με άσπρη σάλτσα.....	64
5.4.Μανιτάρια με ρύζι.....	64
5.5.Μανιταρόσουπα.....	65
5.6.Μανιτάρια με κρέας ή κοτόπουλο.....	66
5.7.Μανιτάρια σαλάτα.....	66
5.8.Μανιτάρια με ροκφόρ.....	67
Συμπεράσματα.....	68
Βιβλιογραφία.....	70

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Όταν οι πρώτες σταγόνες βροχής αγγίζουν την ξερή γη στις αρχές του φθινοπώρου και το δάσος ξαναζωντανώνει δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την εμφάνιση των πρώτων μανιταριών

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

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

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

Τα μανιτάρια αποτελούν τροφή ιδιαίτερης διαιτητικής σημασίας αφού οι πρωτεΐνες τους (μεγάλη αναλογία σε γλουταμινικό και ασπαρτικό οξύ, προλίνη, αργινίνη) βρίσκονται μεταξύ των πρωτεϊνών των φυτών και των ζώων. Ακόμα, αποτελούνται κύρια από νερό (90-92%), 2-8% λιπαρά (υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα οξέα), υδατάνθρακες και ίνες, είναι από τα πλουσιότερα σε φώσφορο λαχανικά, επίσης είναι πλούσια σε βιταμίνες του σύμπλοκου Β και C, ριβοφλαβίνη και βιταμίνη Κ.

Τέλος οι μελέτες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια των τελευταίων 30 ετών έχουν δώσει στοιχεία που λένε ότι τα μανιτάρια ή οι ουσίες που λαμβάνονται από τα μανιτάρια μπορούν να βοηθήσουν στη θεραπεία ορισμένων τύπου καρκίνου, να ωθήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και να μειώσουν τον κίνδυνο στεφανιαίων καρδιακών παθήσεων.

SUMMARY

When the first drips of rain touch the dry land in the beginning of autumn and the forest comes to life again, the appropriate conditions are created for the appearance of the first mushrooms. Mushrooms as all the plants are separated in edible, pharmacological, hallucinatory and poisonous.

For a long time they were taken as plants, but they lack of chlorophyll through which plants produce their own nutrients. Contrary mycos are fed with ready nutrients using a thick tissue (mycelium) which branches under stem, leaves, in the ground and comprises the main body of the organism.

Mushrooms are something like the bloom and the fruit of the plant. Their physiology looks like the one of the animals as contrary to the plants they produce CO_2 and consume oxygen. But their action is very important because they cohabit with plants helping them to absorb easier the nutrients from the ground connecting their mycelium with the roots and degenerating dead vegetative and vital organisms, filling their ecological cycle and recycling all the useless materials of it.

Mushrooms comprise food of special dietetic importance as their proteins (great content in glutamic and aspartic acid, arginine, proline) are between the ones of animals and plants. Moreover, they consist mainly of water (90-92%), 2-8% fats (high conciseness in polyunsaturated acids), carbohydrates and fibers; they are one of the higher in Phosphorus vegetables and are great source of vitamins B and C, riboflavin and vitamin K.

Finally studies taking place the last 30 years, have proven that mushrooms or their ingredients can help in the treatment of some kinds of cancer, activate the immune system and decrease the danger of cardiovascular diseases.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

1.1. Μανιτάρια Τα Παιχνίδια Της Φύσης.

Οι μύκητες αποτελούν ένα ιδιόμορφο και μυστηριώδη κόσμο έμβιων οργανισμών της φύσης όπου ανέκαθεν προσήλκυαν το ενδιαφέρον και ταυτόχρονα προκαλούσαν δέος στον άνθρωπο. Ύστερα από μια μακρά πορεία μέσα στην ιστορία έφτασαν μέχρι το σημερινό άνθρωπο με τη μορφή ασθενειών (μυκητιάσεις), τροφίμων (τυριά, ψωμί, κρασί, μπύρα), φαρμάκων (πενικιλίνη) και με τα γνωστά αλλά παρεξηγημένα σε όλους μανιτάρια.

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

Αναζητώντας την καταγωγή των μανιταριών στα βάθη των αιώνων φτάνουμε πολύ παλιά, στα προϊστορικά χρόνια. Τα πρώτα παλαιοντολογικά ίχνη μανιταριών βρέθηκαν πριν από 400 εκατομμύρια χρόνια. Ο Θεόφραστος το 300 π.Χ. στο έργο του «Περί Φυτών Ιστορία» χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τη λέξη «ΜΥΚΗΣ» και έδωσε ονόματα σε διάφορα είδη μανιταριών. Τα παραισθησιογόνα μανιτάρια θεωρήθηκαν σαν «μαγικοί» οργανισμοί και η απανταχού παρουσία τους συνδέθηκε με δεισιδαιμονίες μύθους και παραδόσεις, ενώ παράλληλα επηρέασαν βασικές φιλοσοφίες και θρησκείες σε γνωστούς πολιτισμούς της αρχαιότητας (Ελλάδα, Κ. Αμερική, Ινδία).

Η τελετουργική χρήση των μανιταριών και παραισθησιογόνων φυτών μας ταξιδεύει βαθιά στην ιστορία, τουλάχιστον επτά χιλιάδες χρόνια πίσω και πιθανόν φτάνει μέχρι την παλαιολιθική εποχή. Αναγνωρίστηκαν όμως σαν εξαιρετική τροφή στα τελευταία χρόνια της αρχαιότητας και έχαιραν μεγάλης εκτίμησης από τους Ρωμαίους. Μια ομάδα εθνομυκητολόγων (Blasius P., Richard E. και Wasson G) κατέγραψαν την χρήση των μανιταριών του γένους των «Ψιλοκυβών» (Psilocybe) και «Στροφαριών»

(Stropharia) σε Σαμανικές τελετές αυτοχθόνων κεντροαμερικάνων και υποστήριξαν ότι παρόμοιες ιδεολογικές ομάδες των νεοτέρων χρόνων είναι κατάλοιπα αρχαίων θρησκευτικών πρακτικών των Αζτέκων και των Μάγια. Η ανακάλυψη παραστάσεων και αγαλμάτων σε σχήματα μανιταριών σε αρχαιολογικές ανασκαφές των Μάγια επιβεβαιώνει το σημαντικό ρόλο που έπαιξαν εκείνη την εποχή. Ένα από τα είδη του γένους των «ψιλοκυβίων» (*Psilocybe mexicana*) ονομάστηκε στην γλώσσα των Αζτέκων TEONANACATL (σάρκα του Θεού). Πρόκειται για μανιτάρι μικρού μεγέθους με ψυχοπαθητικές ιδιότητες που οφείλονται στην ψιλοκυβίνη ένα παράγωγο της ινδόλης. Παρόμοια ψυχοτρόπο δράση έχει και ένα από τα ομορφότερα μανιτάρια του δάσους γνωστό από τα παραμύθια , ο Αμανίτης ο μυγοκτόνος (*Amanita muscaria*). Πρόκειται για το γνωστό κόκκινο με άσπρες κηλίδες μανιτάρι, σύμφωνα με την άποψη ειδικών φαρμακολόγων περιέχει ψυχοτρόπες ουσίες που προκαλούν αίσθημα ανάτασης, οραμάτων, ευαισθησίας των αισθήσεων και αυξάνει εντυπωσιακά τη μυϊκή δύναμη. Την έκσταση αυτή ακολουθούν μερικές ώρες απόλυτης αδράνειας, φαινόμενο που εξηγεί πως ο Λυκούργος κατάφερε να εξοντώσει οπλισμένος μόνο με μια αξίνα τις Μαινάδες και τους Σάτυρους που ακολουθούσαν το Διόνυσο μετά την νικηφόρο επιστροφή του από την Ινδία. Κατά τον R.Graves η «αμβροσία» ήταν παραισθησιογόνα μανιτάρια. Μανιτάρια όχι διαφορετικά από αυτά, φαίνονται χαραγμένα στο μυστηριώδη Δίσκο της Φαιστού. Εικάζεται ότι στις θρησκευτικές τελετές των Ελευσίνιων μυστηρίων, οι μύστες συγκεντρώνονταν στο μεγάλο τελεστήριο απ' όπου κατέβαιναν σ' ένα κρυφό δωμάτιο και κατανάλωναν σκευάσματα μανιταριών προκειμένου να δουν οράματα που τους υπόσχονταν αθανασία. Τέτοια ομαδική κατανάλωση συναντάμε σε γνωστές φυλές Ινδιάνων (*Navaho* και *Mazatec*) όπου έτρωγαν τα μανιτάρια κατά την διάρκεια της νύχτας σε απόλυτο σκοτάδι γιατί πίστευαν ότι η κατανάλωσή τους την ημέρα επέφερε τρέλα, τους βοηθούσαν να φαντάζονται τους εαυτούς τους σαν ζώα και να μεταφέρονται σε άλλους κόσμους.

Η ψυχοτρόπος δράση ορισμένων μανιταριών οφείλεται σε χημικές ενώσεις της ομάδας των αμινών (π.χ. ψιλοσίνη, ψιλοκυβίνη) που εμφανίζουν συμπτώματα παρόμοια με αυτά του LSD (διαιθυλαμίδιο του λυσεργικού οξέος). Παρουσιάζονται δηλαδή διαταραχές των αισθήσεων, ακοής, και οράσεως με ψευδαισθήσεις σχήματος και χρώματος , διέγερση του συναισθήματος και στη συνέχεια πτώση. Επίσης παρατηρούνται μυδρίαση, αποπροσανατολισμός και σπασμοί, τα συμπτώματα αυτά υποχωρούν μετά από 5-10 ώρες. Η θεραπεία στη σύγχρονη ιατρική γίνεται με

καταπραυντικά που χορηγούνται για το παραλήρημα.

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

Η ανακάλυψη του «ανθρώπου των πάγων» στις Ιταλικές Άλπεις το 1991 έρχεται να καταρρίψει τον μύθο για χρήση των μανιταριών στην προϊστορία ως παραισθησιογόνων μόνο. Ο ηλικίας 5300 ετών απολιθωμένος άντρας ήταν καλά εξοπλισμένος με εργαλεία της εποχής και με μανιτάρια του είδους Πιπτόπορους ο σιμυδοφόρος (*Piptoporus betulinus*) που απαντώνται μέχρι σήμερα και στα δάση μας και έχουν αιμοστατικές ιδιότητες όπως και το εντυπωσιακό Λυκόπερδο (*Lycoperdon echinatum*). Σαφή διάκριση μεταξύ εδώδιμων και δηλητηριωδών μανιταριών έκανε πρώτος ο Διοσκουρίδης τον 1ο μ.Χ. αιώνα ο οποίος επεσήμανε πολλές από τις θεραπευτικές τους ιδιότητες. Πίστευε όμως ότι τις δηλητηριώδεις ουσίες τις απορροφούν από το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται. Η λανθασμένη αυτή εντύπωση επικράτησε μέχρι τα 1600 και χρειάστηκαν πολλά χρόνια ερευνών για να αποδειχθεί ότι μόνο ορισμένα μανιτάρια έχουν αυτές τις ουσίες και είναι προϊόντα του μεταβολισμού τους. Έτσι λοιπόν, τόσο η σύγχρονη φαρμακευτική χημεία όσο και η πρακτική ιατρική μας δίνουν πολλά παραδείγματα χρήσης μανιταριών. Είδη του γένους Γανόδεσμα (*Ganoderma*), χρησιμοποιούνται σαν αφέψημα που καταπραυνεί τα νεύρα, ανοίγει την όρεξη και καταπολεμά την αϋπνία. Στην Ιαπωνία καλλιεργείται τεχνητά και διατίθεται στην εγχώρια αγορά ως φυλακτό με την ονομασία “reish”. Ο Πολύπορος ο θειαφόχρωμος (*Polyporus sulfureus*) είναι ξυλοβόρο μανιτάρι γνωστό στην Κρήτη ως σκαρολάχανο και χρησιμοποιείται για την θεραπεία του διαβήτη όπως και ο πολύ νόστιμος Κοπρίνος (*Coprinus comatus*). Οι Αστρίοι (*Gaestrum*) αποτελούνται από μια σφαίρα που περιβάλλεται από ένα περίβλημα που σχίζεται σε οξύληκτες λωρίδες δίνοντας το ιδιόμορφο σχήμα αστεριού. Από μια οπή στο κέντρο της σφαίρας παράγονται δισεκατομμύρια σπόρια που στην κεντρική Ινδία χρησιμοποιούνται στη θεραπεία των εγκαυμάτων. Οι γνωστοί βωλίτες (*Boletus*) είναι μανιτάρια με υψηλή θρεπτική αξία αφού είναι πλούσια σε καροτίνη, πρωτεΐνες πάνω από 5% και περιέχουν αντικαρκινικές ουσίες πιθανόν κάποιο πεπτίδιο ή πρωτεΐνη. Στην Ιταλία είναι γνωστοί με το όνομα «porcini» και συναντώνται σε όλα τα καλά εστιατόρια ενώ διατίθενται στην αγορά και ως αποξηραμένα. (Λαχουβάρης Ελευθέριος, (2001).

1. 2. Μύκητες, τι είδους ζώντος οργανισμού είναι και ειδικότερα τα μανιτάρια.

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

Τα μανιτάρια (καρποφορίες) είναι κάτι σαν τα άνθη και τους καρπούς ενός φυτού. Η φυσιολογία τους μοιάζει με αυτή των ζώων αφού αντίθετα με τα φυτά παράγουν διοξείδιο του άνθρακα και καταναλώνουν οξυγόνο. Η λειτουργία τους όμως στη φύση είναι πολύ σημαντική διότι συμβιώνουν με φυτά βοηθώντας τα να απορροφούν πιο εύκολα τα θρεπτικά συστατικά από το έδαφος ενώνοντας το μυκήλιο τους με τις ρίζες και αποσυνθέτουν νεκρούς φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς . Συμπληρώνουν δηλαδή τον οικολογικό κύκλο της φύσης ανακυκλώνοντας όλα τα άχρηστα υλικά της (πεσμένα φύλλα, κορμοί, περιττώματα ζώων κ.α.). Πολλά είδη (π.χ. *Laccaria laccata*, *Boletus*, *Lactarius* κ.α.) αναπτύσσουν συμβιωτικές σχέσεις με τις ρίζες φυτών όπου και αποδεικνύονται ζωτικής σημασίας για την επιβίωσή τους. Οι μύκητες θεωρούνται η δεύτερη πολυπληθέστερη μετά τα έντομα, ομάδα οργανισμών στη βιόσφαιρα.

Ο αριθμός τους ανέρχεται σε 75.000 με 100.000 είδη μανιταριών εκ των οποίων τα 2.000 είναι εδώδιμα. Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 2.500 είδη μυκήτων από τα οποία τα 900 είναι μανιτάρια. Ωστόσο ο αριθμός αυτός θεωρείται μικρός αφενός γιατί η ανίχνευση και καταγραφή τους συνεχίζεται και αφετέρου επειδή η υψηλή ποικιλομορφία των οικολογικών συνθηκών σε συνδυασμό με την πλούσια χλωρίδα, δημιουργούν πολλούς διαφορετικούς βιότοπους για την ανάπτυξή τους. (Λαχουβάρης Ελευθέριος.(2001).

1.3. Μύκητες, γεωργική καλλιέργεια και οικονομική σημασία

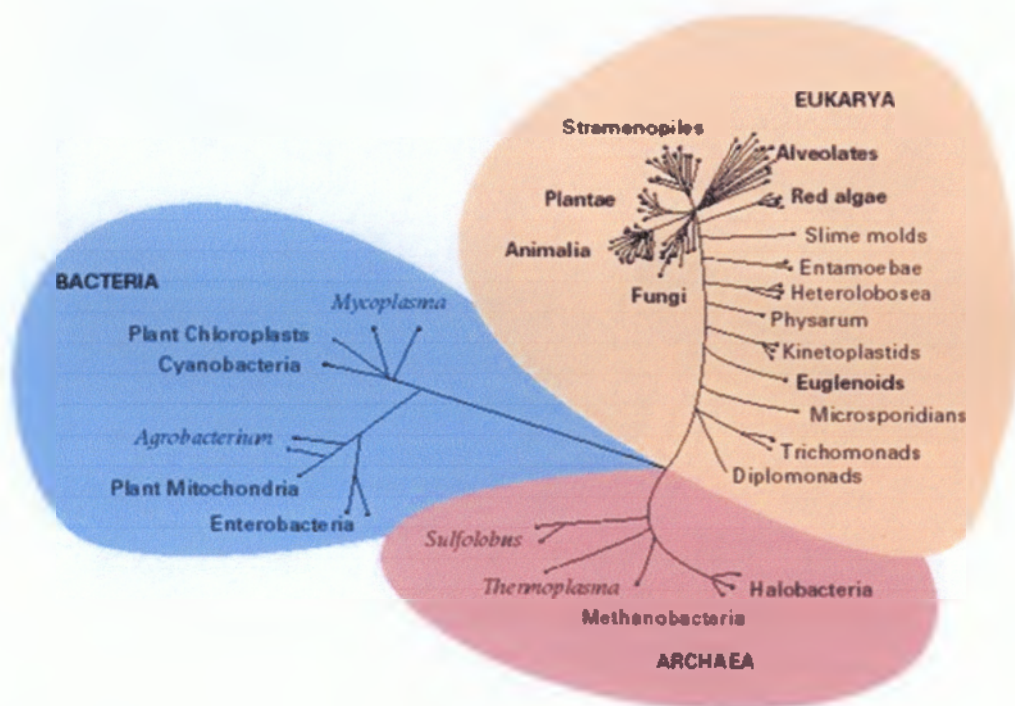
Η οικονομική σημασία που έχουν οι μύκητες για τον άνθρωπο μπορεί να αποτιμηθεί σε δισεκατομμύρια δολάρια, αφού σήμερα χρησιμοποιούνται εμπορικά για την παραγωγή ενζύμων, αμινοξέων, αντιβιοτικών, ποτών, τροφίμων τροφίμων (τυριά, ψωμί), συντηρητικών, εντομοκτόνων, στην βιοαποδόμηση υπολειμμάτων παραπροϊόντων της γεωργίας. Η καλλιέργεια των μανιταριών αποτελεί την πιο βιομηχανοποιημένη μορφή γεωργικής εκμετάλλευσης και τη μοναδική σε υψηλή κλίμακα μετατροπή γεωργικών υπολειμμάτων (άχυρο, κοπριά, υπολείμματα βαμβακοκαλλιέργειας, κ.α.) σε ωφέλιμη βιομάζα και τροφή. Από τα είδη των εδώδιμων μανιταριών καλλιεργούνται μόνο 30 και από αυτά μόνο 5 σε συστηματική εμπορική κλίμακα. Τα δυο γνωστότερα καλλιεργούμενα μανιτάρια το «λευκό μανιτάρι» (Αγαρικό το δίσπορο) και το «Πλευρώτους» αποτελούν τροφή ιδιαίτερης διαιτητικής σημασίας αφού οι πρωτεΐνες τους (μεγάλη αναλογία σε γλουταμινικό και ασπαρτικό οξύ, προλίνη, αργινίνη) βρίσκονται μεταξύ των πρωτεϊνών των φυτών και των ζώων. Ακόμα, αποτελούνται κύρια από νερό (90-92%), 2-8% λιπαρά (υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα οξέα), υδατάνθρακες και ίνες. Είναι πλούσια σε βιταμίνες του σύμπλοκου Β και C, ριβοφλαβίνη και βιταμίνη Κ. Ειδικότερα στα «Πλευρώτους» αφθονεί η εριταδενίνη η οποία αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα καρδιοπαθειών και ρυθμιστή της χοληστερόλης στο αίμα.

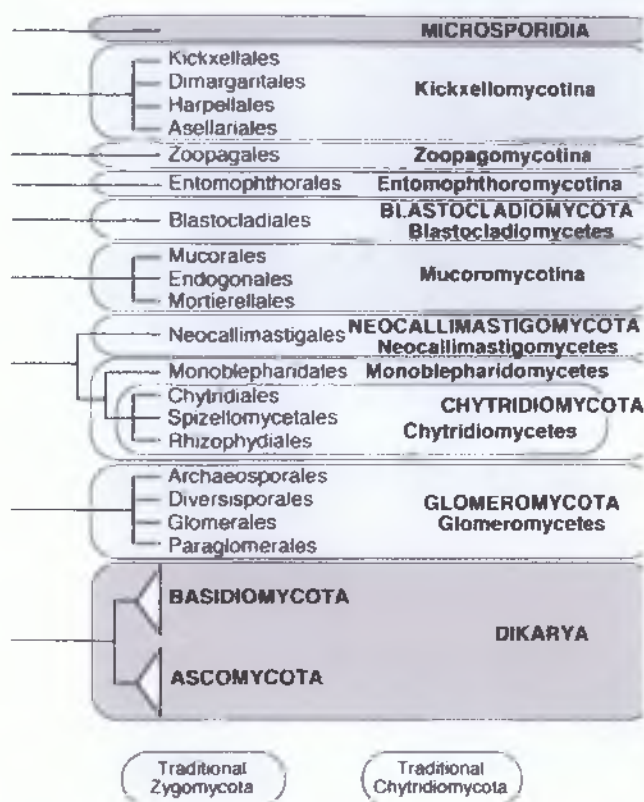
Οι ιδιότητες αυτές δικαιολογούν την συνεχώς αυξανόμενη τάση κατανάλωσης και έντονο ενδιαφέρον για παραγωγή νέων ειδών. Σήμερα η παγκόσμια παραγωγή αγγίζει τα πέντε εκατομμύρια τόνους ετησίως και η αξία της υπερβαίνει τα δέκα δις δολάρια. Στην Ελλάδα η μανιταροπαραγωγή έχει κάνει άλματα τα τελευταία τρία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

καλλιέργειας έχει σαν βάση το άχυρο σίτου και δεν χρησιμοποιούνται χημικά λιπάσματα ή φυτοφάρμακα δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην υγιεινή των χώρων και την πρόληψη των ασθενειών. Έτσι λοιπόν, η σύγχρονη καλλιέργεια μανιταριών απομυθοποιεί την παλαιά αντίληψη για το είδος αυτό και φέρνει στο καθημερινό μας διαιτολόγιο ένα εύγευστο προϊόν πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά. (Λαχουβάρης Ελευθέριος,(2001).

1.4.Ταξινομική κατάταξη μυκήτων

Ενώ παραδοσιακά οι μύκητες θεωρούνταν από τους συστηματικούς βοτανικούς ως υποδιαίρεση των κρυπτογαμικών θαλλόφυτων, συγκαταλέγοντάς τους έτσι στο βασίλειο των φυτών (Plantae), πλέον σήμερα αποτελούν ξεχωριστό βασίλειο (Fungi), όπως φαίνεται και από το φυλογενετικό δέντρο της Ζωής (Εικόνα 1α). Έτσι, σύμφωνα με πιο πρόσφατα σχετικά επιστημονικά δεδομένα (Hibbett *et al.* , 2007) το βασίλειο των Μυκήτων περιλαμβάνει 7 φύλα, 35 τάξεις και 129 γένη (Εικόνα 1β).





Εικόνες 1α και 1β. Φυλογενετικό δέντρο της Ζωής (Madigan *et al.* , 2007) και διάγραμμα-δένδρο που απεικονίζει τις φυλογενετικές σχέσεις εντός του Βασιλείου των Μυκήτων (Hibbett *et al.* , 2007).

1.5.Μορφολογία και κυτταρική δομή των μυκήτων

Το βλαστικό σώμα των μυκήτων ονομάζεται θαλλός και μπορεί να είναι είτε μονοκύτταρο (π.χ. πλασμώδια), είτε αποτελούμενο από διακλαδιζόμενα νημάτια (τα οποία ονομάζονται υφές) το σύνολο των οποίων αποτελεί το μυκήλιο. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις δημιουργίας αλυσίδας κυττάρων προερχόμενες από διαδοχικέςεκβλαστήσεις, σε μύκητες με μονοκύτταρο θαλλό. Κάποιοι μύκητες επίσης εμφανίζουν το φαινόμενο του διμορφισμού, κατά το οποίο αναπτύσσονται με διαφορετικού τύπου θαλλό σε διαφορετικά υποστρώματα. Αυτό αφορά κυρίως παρασιτικούς μύκητες φυτών, οι οποίοι επάνω στον ξενίστή τους εμφανίζουν μυκηλιακό θαλλό, ενώ σε θρεπτικά υλικά ο θαλλός τους μπορεί να πάρει τη μορφή ζύμης (π.χ. παθογόνα που προκαλούν τον εξώασκο των πυρηνοκάρπων).

Οι υφές αποτελούν μικροσκοπικά μυκηλιακά νημάτια, διακλαδιζόμενα και κοίλα εσωτερικά (όπου περιέχονται οι πυρήνες, το κυτταρόπλασμα και τα διάφορα υποκυτταρικά οργανίδια). Μπορεί να είναι συνεχείς χωρίς εγκάρσια διαφράγματα (septa) συνιστώντας έτσι το κοινοκύτταρο μυκήλιο (που αποτελεί χαρακτηριστικό των κατώτερων μυκήτων). Εναλλακτικά μπορεί να είναι πολυκύτταρες, με τα septa να διαχωρίζουν εσωτερικά τις υφές σε τμήματα, σχηματίζοντας έτσι υποτυπώδη κύτταρα (χαρακτηριστικό των ανώτερων μυκήτων).

Εγκάρσια διαφράγματα όμως μπορούν να σχηματιστούν και στους μύκητες με κοινοκύτταρο μυκήλιο σε περιπτώσεις όπου κάποιο τμήμα της υφής πρέπει να αποκοπεί από το υπόλοιπο μυκήλιο. Αυτά τα septa ονομάζονται περιστασιακά και σχετίζονται με έντονες αλλαγές στη συγκέντρωση του κυτταροπλάσματος μεταξύ δύο περιοχών της υφής. Σε αντίθεση όμως με τα κυρίως septa των ανώτερων μυκήτων (τα οποία φέρουν οπή στο κέντρο, απ' όπου ρέει πρωτόπλασμα, υποκυτταρικά οργανίδια και σε ορισμένες περιπτώσεις πυρήνες), στα περιστασιακά septa σχηματίζεται πλήρης δίσκος για απομόνωση του τμήματος της υφής. Σε όλες τις περιπτώσεις όμως η δόνηση των septa είναι κεντρομόλος, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η κατασκευή του ξεκινά με εναπόθεση τοιχωματικού υλικού από τα τοιχώματα των υφών και συνεχίζεται προς το κέντρο.

Τα τοιχώματα των κυρίως septa των ανώτερων μυκήτων είναι συνήθως ισοπαχή. Πιο συγκεκριμένα στους ασκομύκητες, τους μύκητες της τάξης *Uredinales* των Βασιδιομυκήτων καθώς και σε άλλους μύκητες τα τοιχώματά τους είναι ισοπαχή ή λεπταίνουν προς το κέντρο. Πλησίον του κεντρικού πόρου των ασκομυκήτων υπάρχει το σωματίδιο Woronin, του οποίου αν και ο ακριβής ρόλος δε έχει εξακριβωθεί, θεωρείται ότι είναι ο πωματισμός του πόρου σε περίπτωση ανάγκης απομόνωσης τμήματος των υφών. Στους Βασιδιομύκητες (εκτός *Uredinales*) από την άλλη δεν υπάρχει αυτή η τυπική δομή, αλλά τα τοιχώματα των septa εμφανίζουν μία βαρελοειδή διόγκωση στην περιφέρεια του κεντρικού πόρου και καλύπτονται από μία μεμβρανοειδή κατασκευή (παρενθόσωμα) η οποία φέρει πολυάριθμες οπές, ενώ τα septa στην περίπτωση αυτή καλούνται δολίπορα. Το μέγεθος του κεντρικού πόρου κυμαίνεται από 0,4-1,2 μm ενώ των οπών του παρενθόσωματος από 0.1-0.18 μm (κάτι τέτοιο καθιστά αδύνατη τη μετακίνηση πυρήνων μέσω των septa των Βασιδιομυκήτων).

Τα κυτταρικά τοιχώματα των υφών των μυκηλιακών μυκήτων περιέχουν χιτίνη (που είναι ένα πολυμερές N-ακετυλογλυκοζαμίνης, και εναποτίθεται σε δέσμες

μικροϊνιδίων (Madigan *et al.* , 2007) και διάφορους πολυσακχαρίτες καθώς και πρωτεΐνες, λιπίδια κ.α. (Alexopoulos *et al.* , 1996), ενώ των ανώτερων μυκήτων πιο συγκεκριμένα περιέχουν χιτίνη και μη-κυτταρινικές β-γλυκάνες.

Η αύξηση των υφών συντελείται επάκρια και το υλικό από το οποίο θα δομηθούν οι νέες μεμβράνες προέρχεται απ' το ενδοπλασματικό δίκτυο. Από εκεί μεταφέρεται στα δικτυοσώματα όπου αποκτά δομή ανάλογη της κυτταροπλασματικής μεμβράνης. Από τα δικτυοσώματα αποσπάται με τη μορφή κυστιδίων και έτσι μεταφέρεται προς το ακραίο τμήμα των υφών. Στους περισσότερους ανώτερους μύκητες τα κυστίδια τελικά ομαδοποιούνται στη ζώνη επιμήκυνσης και δημιουργούν μια δυναμική δομή (σωματίδιο Spitzenkörper) που αποτελεί τροφοδότη κυστιδίων.

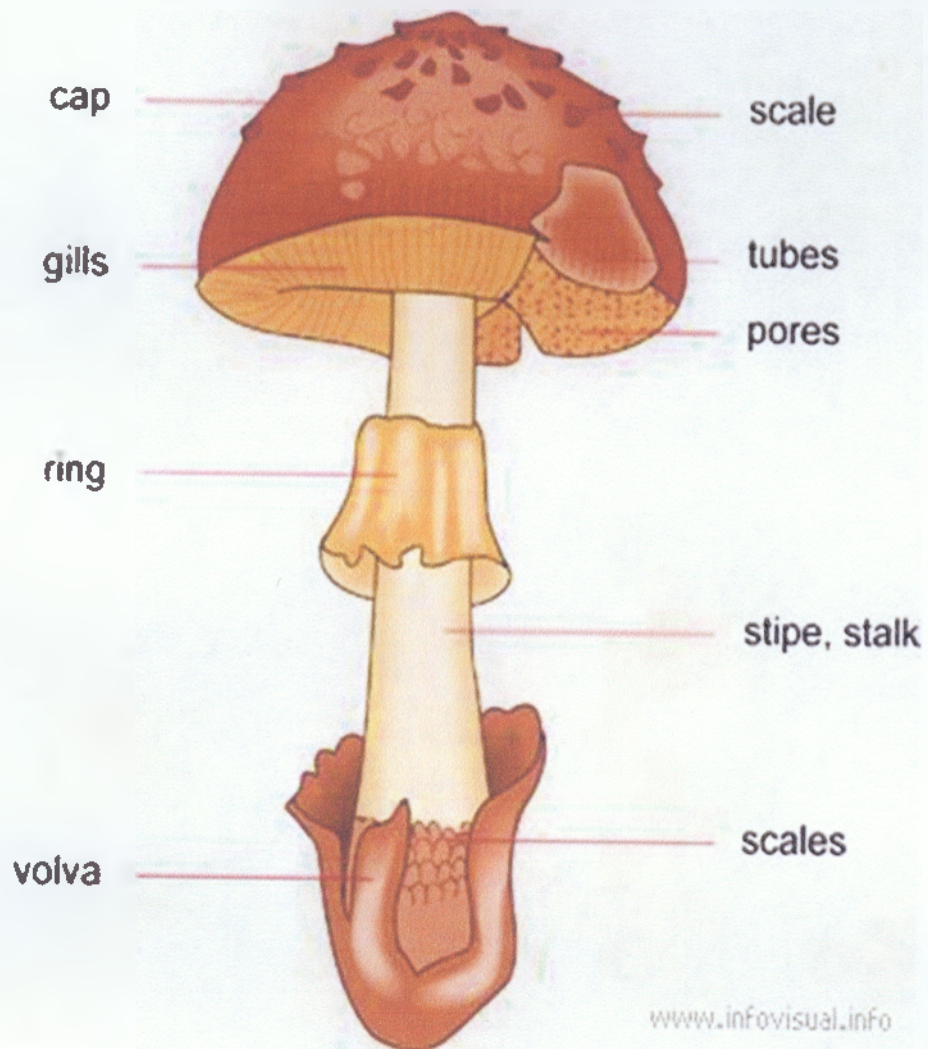
Τα κυστίδια τελικά συντήκονται στην κυτταροπλασματική μεμβράνη της οποίας τελικά αυξάνει η επιφάνεια. Στη βιοσύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος εμπλέκονται και τα χιτινοσώματα (συνθετάση της χιτίνης) (Alexopoulos *et al.* , 1996, Webster and Weber, 2007, Ζερβάκης, 2011).

Στους Ωομύκητες αλλά και σε κάποιους άλλους κατώτερους μύκητες (π.χ. Ζυγομύκητες), οι υφές τους δεν περιέχουν αναγνωρίσιμο Spitzenkörper, ενώ τα κυστίδια είναι λιγότερα και πιο αραιά στο επάκριο τμήμα (Webster and Weber, 2007).

Ο σχηματισμός των αποικιών στους μύκητες ποικίλει και εξαρτάται από το μέσο στο οποίο αναπτύσσονται. Σε όλες τις περιπτώσεις πάντως, η ανάπτυξη των μυκήτων είναι γραμμική. Έτσι σε στερεά υποστρώματα σχηματίζονται κυκλικές αποικίες, οι οποίες αναπτύσσονται ισομερώς και προς τους δύο άξονες (x,y). Σε υγρές όμως καλλιέργειες σχηματίζονται σφαιρικές αποικίες, ως αποτέλεσμα της διακριτής ανάπτυξής τους και προς τους τρεις άξονες (x,y,z).

Οι περισσότεροι μύκητες αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 0-35 βαθμούς Κελσίου, ενώ οι άριστες θερμοκρασίες είναι 20-30 βαθμούς. Παρόλα αυτά υπάρχουν και θερμοφιλα είδη τα οποία αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 20-50 βαθμούς. Σε αντίθεση με τα βακτήρια θέλουν ελαφρά όξινο υπόστρωμα (pH~6). Το φως δεν είναι απαραίτητο για την ανάπτυξή τους, θέλουν όμως ελάχιστο φως για να σποροποιήσουν (Alexopoulos *et al.* , 1996).

MUSHROOM



Εικόνα 3. Τα μέρη του μανιταριού(πηγή διαδίκτυο)

1.6. Αναπαραγωγή μυκήτων

Οι μύκητες κατά τη διαδικασία σχηματισμού αναπαραγωγικών οργάνων διακρίνονται σε ολοκαρπικούς (όταν όλος ο θαλλός τους μετατρέπεται σε αναπαραγωγικό όργανο), και ευκαρπικούς (όταν τμήμα του θαλλού τους μετατρέπεται σε αναπαραγωγικό όργανο, ενώ το υπόλοιπο μέρος συνεχίζει να αναπτύσσεται κανονικά). Έτσι στους ευκαρπικούς μύκητες βλαστική και αναπαραγωγική φάση συνυπάρχουν. Η αναπαραγωγή των μυκήτων διακρίνεται σε αγενή και εγγενή, με την πλειονότητα των μυκήτων να αναπαράγεται και με τους δύο τρόπους.

Η αγενής αναπαραγωγή πραγματοποιείται με τη βοήθεια αγενών σπορίων, τα οποία σχηματίζονται είτε στο εσωτερικό σποριάγγειων, είτε στην επιφάνεια κονιδιοφόρων. Αυτά όταν απελευθερωθούν και βρεθούν σε πρόσφορο υπόστρωμα, βλαστάνουν και αναπαράγουν το μύκητα. Τα σποριάγγεια σχηματίζονται στο άκρο σποριαγγειοφόρων υφών κατώτερων μυκήτων, ενώ τα αγενή τους σπόρια μπορεί να είναι ή ζωοσπόρια (τα οποία διαθέτουν μαστίγια για αυτόνομη κίνηση) είτε απλανοσπόρια (τα οποία δεν διαθέτουν μηχανισμούς αυτόνομης κίνησης και η διασπορά τους γίνεται παθητικά). Οι κονιδιοφόροι μπορεί να είναι ελεύθεροι ή να βρίσκονται σε ομάδες, σποριοδόχεια, πυκνίδια ή ακέρβουλα, ενώ τα σπόρια (κονίδια) που σχηματίζουν δεν διαθέτουν αυτόνομη κίνηση.

Η εγγενής αναπαραγωγή σε γενικές γραμμές πραγματοποιείται σε τρεις φάσεις οι οποίες είναι η πλασμογαμία, η καρυογαμία και τέλος η μείωση. Οι εγγενείς καρποφορίες αποτελούν χαρακτήρα διάκρισης για αρκετούς ανώτερους μύκητες. Έτσι τα εγγενή (φυλετικά) σπόρια των ασκομυκήτων παράγονται εντός σακοειδών κατασκευών (ασκών) και λέγονται ασκοσπόρια, ενώ οι ασκοί βρίσκονται επάνω ή στο εσωτερικό εγγενών καρποφοριών (αποθήκια, περιθήκια, κλειστοθήκια). Στους Βασιδιομύκητες σχηματίζονται στο άκρο ροπαλοειδών δομών (βασίδια) και λέγονται βασιδιοσπόρια, ενώ τα βασίδια σχηματίζονται στα βασιδιοκάρπια (περισσότερα στους βασιδιομύκητες). Γενικά τα εγγενή σπόρια των μυκήτων είναι ανθεκτικά στην ξηρασία, το ψύχος και σε ορισμένους χημικούς παράγοντες (Madigan *et al.* , 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^Ο

2.1.Βασιδιομύκητες

Γενικά στοιχεία

Το φύλο Basidiomycota περιλαμβάνει περισσότερα από 22.000 είδη μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται σαπροοργανοτροφικά και παρασιτικά (φυτών και ζώων) είδη, είδη που σχηματίζουν μανιτάρια (εδώδιμα ή δηλητηριώδη) καθώς και είδη με βιοτεχνολογικό ενδιαφέρον για τη βιομηχανία τροφίμων και τη φαρμακοβιομηχανία (Alexopoulos *et al.* , 1996). Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι πιο εξελιγμένοι μύκητες με σημαντικότερο κοινό χαρακτηριστικό τους το σχηματισμό βασιδίων και βασιδιοσπορίων.

Οι περισσότεροι είναι εδαφογενείς με σπόρια που διασπείρονται με τον άνεμο, αλλά υπάρχουν και μερικοί που αναπτύσσονται μέσα σε νερό. Το μυκήλιο τους έχει πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής, ενώ υπάρχουν και μερικοί των οποίων ο θαλλός έχει τη μορφή ζύμης ή είναι διμορφικός (Webster and Weber, 2007).

Ο σχηματισμός κονιδίων και συνεπώς οργάνων αγενούς αναπαραγωγής είναι λιγότερο κοινός στους Βασιδιομύκητες. Τα κονίδια μπορεί να σχηματίζονται σε μονοκάρυο ή δικάρυο μυκήλιο ή και στα δύο, όπως επίσης και σε βασιδιόματα. Μπορεί να συμβάλουν ουσιαστικά στη διάδοση και τη διασπορά του μύκητα ή να συμπληρώνουν την εγγενή αναπαραγωγή. Ανήκουν σε 3 είδη: τα αρθροκονίδια (ή ωΐδια), τα βλαστικά κονίδια και τα γλαυδοσπόρια (Webster and Weber, 2007).

Τα βασίδια αποτελούν τις δομές εγγενούς αναπαραγωγής των βασιδιομυκήτων. Είναι κύτταρα τα οποία φέρουν σε εξωτερικά στηρίγματα, τα 4 συνήθως σπόρια (μπορεί να είναι και 1 ή 2 ή και πάνω από 4). Ο τύπος των βασιδίων αποτελεί ταξινομικό χαρακτήρα και έτσι ανάλογα με το αν φέρουν ή όχι septa, διακρίνονται σε ολοβασίδια ή ομοβασίδια (μονοκύτταρα) ή φραγμοβασίδια ή ετεροβασίδια (πολυκύτταρα). Τα βασίδια σχηματίζονται στην κατάληξη των υφών του γόνιμου στρώματος και σε βασιδιομύκητες που σχηματίζουν καρποσώματα αναπτύσσονται στην εξωτερική στρώση των ελασμάτων στοιβαγμένα πυκνά επάνω στην επιφάνειά τους. Κατόπιν διογκώνονται και πάνω στο κορυφαίο τμήμα τους σχηματίζονται τα στηρίγματα. Αρχικά τα βασίδια είναι τυπικά

διπύρηνια και περιλαμβάνουν δύο απλοειδείς πυρήνες οι οποίοι είναι συνήθως διαφορετικοί γενετικά. Σε αυτό το κύτταρο γίνεται αρχικά καρυογαμία (προβασίδιο) και αμέσως μετά ακολουθεί μείωση (μεταβασίδιο) δίνοντας γένεση σε 4 απλοειδείς πυρήνες. Η μείωση λαμβάνει χώρα στο ανώτερο τμήμα του βασιδίου και οι 4 πυρήνες περνάνε μέσω των στηριγμάτων στα βασιδιοσπόρια. Σε ορισμένους μύκητες γίνεται και μια μεταμειωτική μίτωση, ή στην κορυφή των βασιδίων, ή στη βάση τους ή μέσα στα στηρίγματα, είτε στα νεαρά σπόρια (Webster and Weber, 2007).

Τα βασιδιοσπόρια είναι τα σπόρια εγγενούς αναπαραγωγής. Έχουν μέγεθος 3- 20 μm και συνήθως βρίσκονται σε ομάδες των τεσσάρων επάνω σε στηρίγματα στα βασίδια. Τη στιγμή του αποχωρισμού τους από τα βασίδια είναι κοινοκύτταρα, αλλά σε μερικούς βασιδιομύκητες (ετεροβασιδιομύκητες) μπορεί αργότερα να διαχωριστούν με septa. Έχουν ασύμμετρο σχήμα που ποικίλει και επιφάνεια λεία ή με επάρματα και πτυχώσεις. Το χρώμα τους (στοιχείο σημαντικό για την ταξινόμηση) ποικίλει από άχρωμο έως μαύρο και εξαρτάται από τις χρωστικές που υπάρχουν στο κυτταρόπλασμα ή τα κυτταρικά τοιχώματα. Η εμφάνιση των χρωστικών στα τοιχώματα καθυστερεί, πράγμα που εξηγεί την αλλαγή του χρώματος των ελασμάτων ορισμένων μανιταριών κατά την ωρίμανση. Τα βασιδιοσπόρια των περισσότερων βασιδιομυκήτων (με εξαίρεση τους *Gasteromycetes*) είναι βαλιστοσπόρια. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες θεωρίες σχετικά με το συγκεκριμένο μηχανισμό αποδέσμευσης των σπορίων με κυρίαρχη αυτή του καταπέλτη επιφανειακής τάσης (Ingold, 1939).

Κατά τη θεωρία αυτή, λίγο πριν από την απομάκρυνση των βασιδιοσπορίων σχηματίζονται σταγόνες υγρού τόσο στην προσαξονική πλευρά του σπορίου, όσο και στην κορυφή του στηρίγματος στο σημείο επαφής του με το σπόριο. Αυτές οι σταγόνες αυξάνουν σε μέγεθος και οδηγούν στην αποκοπή του σπορίου. Μετά τον αποχωρισμό τους, τα βασιδιοσπόρια μπορούν να διατηρήσουν τη ζωτικότητά τους, παραμένοντας αδρανή εφόσον οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν ευνοούν τη βλάστησή τους, για μήνες ή και μερικά χρόνια. Η βλάστηση τους μπορεί να γίνει ή απευθείας (μέσω σχηματισμού βλαστικού σωλήνα) είτε μέσω σχηματισμού κονιδίων.

Κατά τη βλάστηση, πραγματοποιούνται επαναλαμβανόμενες μιτωτικές διαιρέσεις και κατά τα αρχικά στάδια η βλαστική υφή είναι πολυπύρηνη και κοινοκύτταρη. Κατόπιν εγκάρσια septa αρχίζουν να σχηματίζονται μετατρέποντας την κοινοκύτταρη υφή σε

πολυκύτταρη με ένα πυρήνα σε κάθε τμήμα, σχηματίζοντας έτσι το μονοκάρυο (ή πρωτογενές) μυκήλιο.

Όπως και τα ασκοσπόρια, έτσι και τα βασιδιοσπόρια είναι το αποτέλεσμα πλασμογαμίας, καρυογαμίας και μείωσης (με τις δύο τελευταίες να λαμβάνουν χώρα στα βασίδια) σχηματίζοντας συνήθως 4 βασιδιοσπόρια. Αυτός είναι και ο λόγος που πολλοί μελετητές θεωρούν τους βασιδιομύκητες ομόλογους των ασκομυκήτων (Alexopoulos *et al.*, 1996).

2.2.ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΑ

Ο βιολογικός κύκλος των βασιδιομυκήτων παρουσιάζει πολλές παραλλαγές. Εδώ θα περιγράψουμε αυτόν ενός τυπικού βασιδιομύκητα της τάξης των Agaricales. Ως σημείο εκκίνησης του βιολογικού κύκλου θα θεωρήσουμε το βασιδιοσπόριο το οποίο είναι μονοκύτταρο και απλοειδές (ν χρωμοσώματα). Το βασιδιοσπόριο βλασταίνοντας στη φύση δίνει γένεση σε ένα μυκήλιο απλοειδές (σε κάθε “κύτταρο” των υφών υπάρχει ένας απλοειδής πυρήνας και γι’ αυτό ονομάζεται και μονοκάρυο μυκήλιο). Το μυκήλιο αυτό είναι άγονο (δεν σχηματίζει μανιτάρια), έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής στη φύση και σύντομα εκφυλίζεται και πεθαίνει. Αν όμως έλθει σε επαφή με ένα άλλο μονοκάρυο μυκήλιο αντίθετου φύλου του ίδιου μύκητα (τα μονοκάρυα διαφορετικού φύλου δεν διαφοροποιούνται μορφολογικά) τότε αναστομώνονται οι υφές στα σημεία επαφής και πραγματοποιείται πλασμογαμία (ένωση πρωτοπλάσμάτων). Οι απλοειδείς πυρήνες αντίθετου φύλου πλησιάζουν μεταξύ τους αλλά δεν συγχωνεύονται σε ένα διπλοειδή-ζυγωτό πυρήνα. Από το σημείο αυτό και μετά αναπτύσσονται υφές οι οποίες σε κάθε “κυτταρικό” διαμέρισμα έχουν ένα ζεύγος πυρήνων αντίθετου φύλου και γι’ αυτό το μυκήλιο ονομάζεται δικάρυο. Δικαρύωση ενός μονοκαρύου μπορεί να πραγματοποιηθεί και με ειδικά μικρά σπόρια από μονοκάρυο αντίθετου φύλου τα οποία ονομάζονται σπερμάτια. Το δικάρυο μυκήλιο είναι αυτό που σχηματίζει μανιτάρια και θεωρητικά είναι αθάνατο αφού μπορεί να επεκτείνεται συνεχώς.

Καθώς αυξάνεται μία δικάρυα υφή το ζεύγος των πυρήνων του ακραίου κυττάρου διαιρείται ταυτόχρονα μιτωτικά δίνοντας ένα νέο ζεύγος το οποίο προχωρεί προς το αυξανόμενο άκρο ενώ βαθμιαία δημιουργείται ένα νέο εγκάρσιο διάφραγμα πίσω τους.

Σε πολλούς βασιδιομύκητες, οι δικάρυες υφές, στα σημεία των εγκαρσίων διαφραγμάτων φέρουν χαρακτηριστικά εξαρτήματα που γεφυρώνουν τα γειτονικά “κύτταρα” και γι’ αυτό ονομάζονται κρίκοι. Οι κρίκοι σχηματίζονται ταυτόχρονα με το εγκάρσιο διάφραγμα και σχετίζονται με τη συζυγή διαίρεση του ζεύγους των πυρήνων. Στην κατάλληλη για κάθε είδος βασιδιομύκητα εποχή, το δικάρυο μυκήλιο αρχίζει σε κάποια σημεία του να σχηματίζει από ψευδοϊστό τις καταβολές (αρχέγονα) των βασιδιοκαρπίων που έχουν μέγεθος κεφαλής καρφίτσας. Οι καταβολές αυτές μεγαλώνουν σε μέγεθος και ταυτόχρονα διαφοροποιούνται σχηματίζοντας τα διάφορα τμήματα του βασιδιοκαρπίου. Ένα πλήρως αναπτυγμένο τυπικό καρπόσωμα των Agaricales αποτελείται από τον πύλο (καπέλο) και το στύπο (πόδι). Στο κάτω μέρος του πύλου, τοποθετημένα κατακόρυφα και ακτινοειδώς γύρω από το στύπο, υπάρχουν τα ελάσματα. Η επιφάνεια των ελασμάτων και σε κατά κανόνα η ακμή κάθε ελάσματος επενδύεται από το υμένιο έτσι ώστε τα βασίδια να είναι κάθετα στην επιφάνεια του ελάσματος. Στην υποκλάση των Agaricomycetidae (όπου ανήκει και η τάξη των Agaricales) τα βασίδια είναι κύτταρα ροπαλοειδή ή κυλινδρικά. Ολόκληρο το βασιδιοκάρπιο (μανιτάρι) είναι κατασκευασμένο από δικάρυες υφές (ψευδοϊστό).

Μέσα στο βασίδιο οι δύο πυρήνες αντίθετου φύλου ενώνονται σε ένα διπλοειδή (ζυγωτό) πυρήνα. Ακολουθεί αμέσως μείωση του πυρήνα (ύστερα από διπλασιασμό των χρωματίδων του πυρήνα) που καταλήγει στη δημιουργία 4 νέων απλοειδών πυρήνων (n χρωμοσώματα ο καθένας), ανά δύο αντίθετου φύλου. Ταυτόχρονα στην κορυφή του βασιδίου σχηματίζονται 4 προεξοχές, τα στηρίγματα. Κάθε ένας από τους πυρήνες μετακινείται στην άκρη ενός στηρίγματος το οποίο (άκρο) με χαλάρωση του κυτταρικού τοιχώματος και με την εισροή πρωτοπλάσματος βαθμιαία διογκώνεται. Τελικά με το σχηματισμό ενός εγκαρσίου διαφράγματος αποκόπτεται στην άκρη κάθε στηρίγματος ένα απλοειδές κύτταρο που είναι το βασισπόριο. Κάθε βασίδιο σχηματίζει 4 βασιδιοσπόρια απλοειδή και ανά δύο αντίθετου φύλου. Όταν ωριμάσουν τα βασιδιοσπόρια εκτινάσσονται από τα στηρίγματά τους, διασπείρονται, και όταν βρεθούν σε κατάλληλο υπόστρωμα βλασταίνουν δίνοντας μονοκάρυα απλοειδή μυκήλια.

Στα μανιτάρια της υποκλάσης των Tremellomycetidae (τα οποία έχουν ζελατινώδη υφή) τα βασίδια χωρίζονται σε 4 διαμερίσματα με δύο εγκάρσια χωρίσματα τα οποία τέμνονται μεταξύ τους κάθετα κατά μήκος του μεγάλου άξονάτους. Σ’ αυτή την περίπτωση κάθε διαμέρισμα έχει έναν απλοειδή πυρήνα και το δικό του στηρίγμα. Σε πολλά είδη μανιταριών μεταξύ των βασιδίων υπάρχουν χαρακτηριστικά άγονα στοιχεία

τα οποία ονομάζονται κυστίδια και των ποίων τα χαρακτηριστικά είναι πολύ χρήσιμα στην ταξινόμηση.

2.3.ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΕΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Υποδιαίρεση ανώτερων μυκήτων, κύριο χαρακτηριστικό των οποίων είναι η παραγωγή ασκών, δηλαδή σποριαγγείων ασκόμορφου σχήματος, μέσα στους οποίους παράγονται τα απλοειδή ασκοσπόρια, τα οποία είναι αποτέλεσμα μείωσης. Τα ασκοσπόρια είναι συνήθως οκτώ σε αριθμό και μπορεί να έχουν διάφορα σχήματα (σφαιρικά, ωοειδή ή επιμήκη νηματώδη)· μετά τον σχηματισμό τους αποβάλλονται στον αέρα με δύναμη από την κορυφή του ασκού, ενώ πολλά από αυτά είναι εφοδιασμένα με διάφορα εξαρτήματα που ευνοούν την προσκόλλησή τους πάνω σε υποστρώματα και την καλύτερη διάδοσή τους. Οι ασκοί βρίσκονται προστατευμένοι μέσα σε ειδικά όργανα, τα ασκοκάρπια, τα οποία αποτελούνται από σύμπλεγμα υφών· τα τελευταία μπορεί να είναι μικροσκοπικά ή να φθάνουν σε διάμετρο έως και τα 10 εκ. Διακρίνονται τρεις βασικοί τύποι ασκοκαρπίων: το κλειστοθήκιο, το οποίο είναι κλειστή σφαίρα, το περιθήκιο, το οποίο έχει ασκοειδές σχήμα με στενό άνοιγμα, και το αποθήκιο, το οποίο είναι ανοιχτό κυπελλοειδές.

Οι ασκομύκητες σχηματίζουν συνήθως πλούσια διακλαδισμένο μυκήλιο, με εγκάρσια τοιχώματα. Η αναπαραγωγή τους μπορεί να γίνει, εκτός από τα ασκοσπόρια (τα οποία αποτελούν όργανα εγγενούς αναπαραγωγής), και με αγενή τρόπο, με διχοτόμηση, με εκβλάστηση, όπως συμβαίνει στις ζύμες (σακχαρομύκητες), ή με αγενή σπόρια που ονομάζονται κονίδια. Οι ασκομύκητες περιλαμβάνουν συνολικά περισσότερα από 15.000 είδη· η ταξινόμησή τους γίνεται κυρίως με βάση τα χαρακτηριστικά των ασκοκαρπίων και των ασκοσπορίων, καθώς και βάσει του βιολογικού τους κύκλου. Έτσι, διακρίνονται οι ημιασκομύκητες, οι οποίοι δεν σχηματίζουν ασκοκάρπιο και στους οποίους ανήκουν οι ζυμομύκητες (με το πολύ γνωστό είδος *Saccharomyces cerevisiae*)· οι πλεκτομύκητες (*Aspergillus*, *Penicillium*), οι οποίοι σχηματίζουν ασκοκάρπιο τύπου κλειστοθήκιο· οι πυρηνομύκητες, στους οποίους το ασκοκάρπιο είναι κλειστοθήκιο ή

περιθήκιο· και, τέλος, οι δισκομύκητες, στους οποίους το ασκοκάρπιο είναι αποθήκιο. Από τους ασκομύκητες λίγοι είναι εκείνοι που παράγουν καρπικά σωματίδια, τα οποία αποκαλούνται κοινώς μανιτάρια. Οι περισσότεροι από τους ασκομύκητες, είναι μικροσκοπικοί και ζουν συνήθως ως παράσιτα ή σαπρόφυτα των φυτών, ενώ σε μερικές περιπτώσεις παρασιτούν εις βάρος των ζώων και του ανθρώπου. Πολυάριθμοι είναι, επίσης, εκείνοι που συμβιώνουν με τα φύκη και συμμετέχουν στη συγκρότηση των λειχήνων, οι οποίοι και ονομάζονται στην περίπτωση αυτή ασκολειχήνες. Πολλοί ασκομύκητες έχουν σημασία στην οικονομία, καθώς χρησιμοποιούνται στην παρασκευή μπίρας, ψωμιού, τυριών κ.ά.

Τέλος, ορισμένα είδη παράγουν αντιβιοτικά (*Aspergillus*). Μεταξύ των παθογενών ασκομυκήτων, για τα φυτά απαριθμούνται οι α. του γένους *Oidium* που προκαλούν το ωίδιο των σιτηρών, το ωίδιο της αμπέλου κλπ. Οι μύκητες των γενών *Morchella*, *Helvella* και *Gyromitra* αναπτύσσουν καρποσώματα εφοδιασμένα με έναν στείρο πόδα πάντοτε κοίλο, ο οποίος έχει σκληρή και ελαστική σάρκα (μανιτάρια): τα είδη των τριών αυτών γενών είναι κατά κανόνα εδώδιμα και αναπτύσσονται συχνά την άνοιξη ή ακόμα και το φθινόπωρο μέσα σε δάση και θαμνότοπους ή στις όχθες ποταμών και ρυακιών. Οι μορχέλες είναι οι πιο αρωματικές και περιζήτητες (*Morchella vulgaris* και *Morchella esculenta*). Οι μύκητες των γενών *Helvella* και *Gyromitra* περιέχουν την τοξική ουσία ελβελικό οξύ, η οποία αποτελεί συχνή αιτία γαστρεντερικών ενοχλήσεων. Η *Gyromitra* περιέχει, επίσης, μια ιδιαίτερα τοξική χημική ουσία, που ονομάζεται γυρομιτρίνη και μπορεί να προκαλέσει σοβαρές δηλητηριάσεις, ακόμα και τον θάνατο. Στους εδώδιμους ασκομύκητες, τέλος, ανήκουν οι διάφορες τρούφες που είναι υπόγειοι μύκητες. (www.ygeiaonline.gr)

2.4.ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΑ

Οι περισσότεροι Ασκομύκητες σχηματίζουν ασκούς σε ασκοκάρπια. Τα ασκοκάρπια των ασκομυκήτων έχουν διάφορες μορφές. Εδώ θα περιοριστούμε στην πιο γνωστή που έχει σχήμα κυπελλοειδές και ονομάζεται αποθήκιο. Σ' αυτή τη μορφή ασκοκαρπίου οι ασκοί ως κυλινδρικά ή ροπαλοειδή κύτταρα επενδύουν το εσωτερικό του κυπελλοειδούς ασκοκαρπίου (τοποθετημένοι παράλληλα μεταξύ τους όπως οι τρίχες του βελούδου).

Το μυκήλιο αυτών των ασκομυκήτων στην κατάλληλη εποχή αρχίζει να σχηματίζει σε ορισμένα σημεία του εξειδικευμένα αναπαραγωγικά κύτταρα, τα γαμετάγγεια, τα όργανα δηλαδή όπου θα παραχθούν οι απλοειδείς πυρήνες-γαμέτες. Τα "θηλυκά" είναι μεγάλα, σφαιρικά και ονομάζονται ασκογόνια. Τα "αρσενικά" γαμετάγγεια σχηματίζονται στη βάση των ασκογονίων είναι μικρά, ροπαλοειδή και ονομάζονται ανθηρίδια. Μέσα σε κάθε ασκογόνο και ανθηρίδιο υπάρχει ένας αριθμός απλοειδών πυρήνων. Στην κορυφή κάθε ασκογονίου σχηματίζεται μία υφή, το τριχόγυνο, το οποίο καμπτόμενο αυξάνεται προς το ανθηρίδιο με το οποίο και αναστομώνεται. Μέσω του τριχόγυνου οι πυρήνες του ανθηριδίου περνούν στο ασκογόνο και ζευγαρώνουν με τους πυρήνες του (κατ' άλλους σχηματίζουν ζυγωτούς πυρήνες, κατ' άλλους παραμένουν σε ζεύγη). Ταυτόχρονα στην κορυφή κάθε ασκογονίου σχηματίζονται κυλινδρικές-ροπαλοειδείς προεξοχές που ονομάζονται ασκογόνες υφές. Μέσα σε κάθε ασκογόνο υφή μεταναστεύει ένα ζεύγος απλοειδών πυρήνων-γαμετών. Ταυτόχρονα από απλοειδείς υφές που αναπτύσσονται στη βάση του ασκογονίου σχηματίζεται ψευδοϊστός ο οποίος εξελίσσεται στο ασκοκάρπιο που φέρει ή περιβάλλει τους ασκούς. Στην κορυφή κάθε ασκογόνου υφής σχηματίζονται διαδοχικά ροπαλοειδείς προεξοχές μέσα σε κάθε μία από τις οποίες μεταναστεύει και ένα ζεύγος πυρήνων αντίθετου φύλου (που προκύπτει από συζυγή μιτωτική διαίρεση του ζεύγους πυρήνων της ασκογόνου υφής). Τα ροπαλοειδή αυτά όργανα που διατάσσονται παράλληλα, το ένα δίπλα στο άλλο, και κατακόρυφα, είναι οι ασκοί. Μέσα στον ασκό οι πυρήνες αντίθετου φύλου ενώνονται για να σχηματιστεί ένας ζυγωτός πυρήνας (με 2n χρωμοσώματα). Αμέσως ακολουθεί διπλασιασμός των χρωματίδων των χρωμοσωμάτων του ζυγωτού πυρήνα ο οποίος υφίσταται δύο διαδοχικές μειωτικές διαιρέσεις για να προκύψουν μέσα στον ασκό 4 νέοι απλοειδείς πυρήνες (με διαφορετικό γονότυπο από αυτούς που ενώθηκαν). Κατά κανόνα ακολουθεί μία ακόμη μιτωτική διαίρεση οπότε σχηματίζονται 8 πυρήνες. Κάθε πυρήνας μαζί με ένα μέρος του πρωτοπλάσματος του ασκού περιβάλλεται

από κυτταρικό τοίχωμα και μετατρέπεται σε ξεχωριστό κύτταρο, το ασκοσπόριο, και το αρχικό κυτταρικό τοίχωμα του ασκού περιβάλλει την οκτάδα των ασκοσπορίων. Το ασκοσπόριο στα διάφορα είδη ασκομυκήτων μπορεί να είναι μονοκύτταρο έως πολυκύτταρο. Κατά κανόνα μεταξύ των ασκών υπάρχουν άγονα στοιχεία, οι παραφύσεις, των οποίων τα χαρακτηριστικά είναι πολύ χρήσιμα στην ταξινόμηση. Η στρώση των ασκών και των παραφύσεων η οποία επενδύει την εσωτερική επιφάνεια των αποθηκίων (ή την επιφάνεια άλλων μορφών ασκοκαρπίων) ονομάζεται υμένιο. Όταν ωριμάσουν οι ασκοί ανοίγουν και τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Κάθε ασκοσπόριο όταν βρεθεί σε κατάλληλο υπόστρωμα και υπό κατάλληλες συνθήκες βλασταίνει σχηματίζοντας μία βλαστική υφή η οποία αναπτύσσει ένα νέο μυκήλιο (www.iama.gr)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. 1. Θρεπτική αξία εδώδιμωνμανιταριών.

Όπως τα περισσότερα λαχανικά έτσι και ταμανιτάρια αποτελούνται κυρίως από νερό (88-90%). Θεωρούνται από τα πλουσιότερα λαχανικά σε πρωτεΐνες και τα φτωχότερα σε υδατάνθρακες και λίπη, η θερμιδική τους αξία δεν είναι υψηλή, περίπου 30kcal/100gr.

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

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

Ταμανιτάρια καταναλώνονται εδώ και πολλούς αιώνες και είναι λογικό να αναμένεται μια μελλοντική αύξηση της κατανάλωσης τους σαν μια μερική αντίσταση του κρέατος και των ψαριών, των οποίων η ζήτηση συνεχώς αυξάνεται. Κατά τον Ιάπωνα Δρ. Kisaku Mogi ταμανιτάρια έχουν πολλές θεραπευτικές ιδιότητες λόγω της θρεπτικής τους αξία. Αυτές οι ιδιότητες είναι:

Η αντίσταση σε ασθένειες που προκαλούνται από ιώσεις. Οφείλεται στο ότι ταμανιτάρια παράγουν ουσίες που ενεργοποιούν τον οργανισμό ή τον κάνουν να παράγει αντίσταση.

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

Επομένως ταμανιτάρια μπορούν να παίζουν αξιόλογο ρόλο στο διαιτολόγιο του ανθρώπου και μάλιστα σήμερα που οι περισσότεροι καταναλωτές, κυρίως στις προηγμένες χώρες, τρώνε μετρώντας συχνά τις θερμίδες του γεύματος τους, ταμανιτάρια είναι ένα τρόφιμο που έχει χαμηλή θερμιδική αξία, πλούσιο όμως σε θρεπτικά συστατικά (ΦΡΑΝΤΖΕΣΚΑΚΗΣ Λ. ΙΩΑΝΝΗΣ . (1989).

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟ 4 ΔΗΜΟΦΙΛΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΛΕΥΚΟ ΜΑΝΙΤΑΡΙ	PORTABELLA – Portobello	ΣΗΙΤΑΚΕ	ΜΑΙΤΑΚΕ
	Αντιπροσωπεύει περίπου το 90% των μανιταριών που καταναλώνονται.	Ανήκει στην ίδια οικογένεια με το λευκό και crimini, αλλά έχει πιο μακροχρόνιο αυξανόμενος κύκλος.	Σκοτεινό μαύρισμα με καφετή ομπρέλα.	Κυματισμός, με φόρμα βεντάλιας, χωρίς καλύμματα. αποκαλούμενο "κότα των ξύλων."
Επιλεγμένες Θρεπτικές ουσίες VALUE (DV) % ανά μερίδα	Ακατέργαστος	Ακατέργαστος	Μαγειρευμένος χωρίς αλάτι.	Μαγειρευμένος χωρίς αλάτι.
Calories	19	22	47	NA
Protein gm	2.6	2.1	1.3	NA
Fat gm	0.3	0.2	0.2	NA
Carbohydrate	2.8	4.3	12.1	NA
Fiber mg	1.0	1.3	1.8	NA
Riboflavin mg (%DV)	0.4 (24%)	0.4 (24%)	0.1 (6%)	0.1 (6%)
Niacin mg (%DV)	3.3 (16%)	3.8 (19%)	1.3 (7%)	2.6 (13%)
Pantothenic Acid mg (%DV)	1.3 (13%)	1.3 (13%)	3.1 (31%)	0.1 (1%)
Sodium mg	3	5	3	1
Potassium mg (%DV)	267 (8%)	411 (12%)	99 (3%)	NA
Copper mg (%DV)	0.3 (15%)	0.3 (15%)	0.8 (40%)	0.1 (5%)
Selenium mcg (%DV)	7.6 (11%)	9.4 (13%)	21.1 (30%)	NA
Vitamin DIU	64.6	NA	NA	6 mcg

Πίνακας 4. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2003. Popular Mushrooms in America, Mushroom Council.

3.2. Ενέργεια.

Ταμανιτάρια είναι χαμηλής ενέργειας τρόφιμα, και οι ενεργειακές τιμές τους ποικίλουν από 27 έως 30 kcal/100gr

3.3. Υδατάνθρακες.

Η δημοτικότητα των διατροφών χαμηλών σε υδατάνθρακες όπως εκείνης του Atkins έχει επηρεάσει τους καταναλωτές στο να καταβάλλουν συνειδητά προσπάθειες να ελαττώσουν τα τρόφιμα που περιέχουν υψηλά ποσοστά υδατανθράκων από το διαιτολόγιο τους.

Ταμανιτάρια τοποθετούνται στην κατηγορία των τροφών με χαμηλό ποσοστό σε υδατάνθρακες. Λευκόμανιτάρι, καφετιά και ταμανιτάρια Portabella περιέχουν 3gr συνολικών υδατανθράκων ανά μερίδα, στη περιεκτικότητα αυτή περιλαμβάνεται ένα γραμμάριο τροφικής ίνας και ένα γραμμάριο απλών ζαχάρων.

Οι συγκεντρώσεις β-γλυκάνης είναι επίσης χαμηλές σε όλα ταμανιτάρια ακατέργαστα ή μαγειρεμένα και ανεξάρτητα από το στάδιο της ωρίμανση τους. Οι υψηλότερες τιμές β-γλυκάνης βρίσκονται στα ξερής ουσίαςμανιτάρια portabella. Η ξερή ουσία τωνμανιταριών περιέχει το μεγαλύτερο ποσό υδατανθράκων, ο οποίος, σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία, αποτελεί το σημαντικότερο μέρος των θρεπτικών ουσιών τωνμανιταριών.

Οι υδατάνθρακες σταμανιτάρια περιλαμβάνουν τους πολυσακχαρίτες, όπως γλυκάνες, μονο- και δισακχαρίτες, τα οινόπνεύματα ζάχαρης, το γλυκογόνο και τη χιτίνη. Γενικά, το χαμηλότερο περιεχόμενο υδατανθράκων υπάρχει στο A. δίσπορο (4.5 gr/100gr FW or 58% από την ξερή ουσία), και η υψηλότερη περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες υπάρχει στο L.edodes (5.8 gr/100gr FW or 69% από την ξερή ουσία. (Cheryl L. Dikeman, Laura L 2003)

3. 4. Διαιτητικές ίνες.

Οι διαιτητικές ίνες σταμανιτάρια αποτελούνται πρώτιστα από χιτίνη. Η χιτίνη είναι μια πολυμερισμένη ΑΤ-ακετυλ-γλυκοσυλαμίνη και είναι συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων των περισσότερων μυκήτων. Η χιτίνη είναι ένα σχετικά ασυνήθιστο διαιτητικό υλικό και οι μελέτες των διαιτητικών αποτελεσμάτων της έχουν περιοριστεί, μπορεί εντούτοις, να έχει σημαντικές φυσιολογικές ιδιότητες όσον αφορά την ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, μερικές διαιτητικές υπο-θέσεις ινών, όπως β-

γλυκάνη, έχει παρουσιάσει αντικαρκινική δραστηριότητα μέσω των διεγερτικών αποτελεσμάτων τους στο ανοσοποιητικό σύστημα.

Οι διαιτητικές ίνες κυμαίνονται από 12,5% στο ακατέργαστο λευκόμανιτάρι και δεν εμφανίζεται να αυξάνεται στο στάδιο της ωρίμανσης, οι διαιτητικές ίνες κυμαίνονται σε 26,3% στα μαγειρευμένα portabellas, σταμανιτάρια *P.ostreatus* (2.4 gr/100gr 30% ξερής ουσίας) και τα *L. edodes* (3.3 gr/100gr 39.3% ξερής ουσίας), είναι αρκετά καλές πηγές διαιτητικών ινών, ενώ το λευκό μανιτάρι και το shiitake περιέχουν τα χαμηλότερα επίπεδα (1.3gr/100gr 12,5% ξερής ουσίας) και (1.6 gr/100gr 21% ξερής ουσίας). Η συνολική αδιάλυτη και τροφική ίνα στα εδώδιμα μανιτάρια εμφανίζεται, ανεξάρτητα από το στάδιο,ακατέργαστο ή μαγειρεμένο.(Cheryl L. Dikeman, Laura L. Bauer, Elizabeth A. Flickinger, and George C. Fahey, Jr. 2003)

3.5. Λίπος.

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

Αναφερόμενες τιμές, μέσα από έρευνες και μελέτες για το ποσοστό λίπους στα μανιτάρια είναι: Α. δίσπορος που περιλαμβάνει 3.1% λίπος σε ξερή ουσία, τα *L.edodes* έχουν από 1,3% έως 8,0% του ξηρού βάρους για το *P.ostreatus* έχει από 1.6% έως 5.0% σε μια βάση ξερής ουσίας (Diez A.V., Alvarez A. (2001).

3.6 Πρωτεΐνες.

Τα μανιτάρια είναι καλές πηγές λευκώματος έναντι των υπολοίπων λαχανικών. Η περιεχόμενη πρωτεΐνη(καθαρή πρωτεΐνη) του Α. δίσπορου/λευκό και του Α. δίσπορου/καφέ είναι 2,09 και 2,07 gr/100gr, αντίστοιχα, 2.04 gr/100gr, για *P. Ostreatus* καθαρής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και 1,8 gr/100gr για το *L.edodes*. Έναντι των κοινών λαχανικών που καταναλώνονται, όπως οι πατάτες, τα καρότα, το κουνουπίδι, τα μανιτάρια είναι καλύτερη πηγή σχεδόν όλων των ουσιαστικών αμινοξέων. Πχ, τα ποσά του θείου - που περιέχει η θρεονίνη αμινοξέων, τυροσίνη και αργινίνη είναι πολύ υψηλότερα στα εδώδιμα μανιτάρια απ' ότι στα προαναφερθέντα λαχανικά.

3.7. Βιταμίνες.

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

Η ριβοφλαβίνη προωθεί το υγιές δέρμα και την καλή όραση(28). Το περιεχόμενο ριβοφλαβίνηςμανιταριών είναι υψηλότερο από εκείνο που υπάρχει γενικά στα λαχανικά, στις Α. δίσπορες ποικιλίες η περιεκτικότητα είναι τόσο υψηλή όσο εκείνη που υπάρχει στα αυγά και το τυρί. Στα *L.edodes* και *P. ostreatus* περιλαμβάνονται κάπως χαμηλότερες περιεκτικότητες ριβοφλαβίνης από τις Α.δίσπορες ποικιλίες. Στο *P.ostreatus* η περιεκτικότητα είναι (2.5mg/100gr (dw)) και για τα *L. edodes* (1.8 mg/100gr (dw)) ενώ, η περιεκτικότητα για το Α. δίσπορο είναι (5,1 mg/100gr (dw))

Όλα ταμανιτάρια είναι πλούσια σε νιασίνη, το *P.ostreatus* περιέχει τα υψηλότερα επίπεδα νιασίνης (65 mg/100gr (dw)) σε σχέση με άλλες ποικιλίες.

Τα χαμηλότερα επίπεδα περιέχονται στα *L. edodes* (31 mg/100gr (dw)), Το παντοθενικό οξύ περιλαμβάνεται στην παραγωγή ορμονών και διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στο νευρικό σύστημα, ταμανιτάρια είναι μια από της καλές πηγές παντοθενικού οξέος, ενδεικτικά τα *Pleurotus* με (33.75-108.7 mg/100gr (dw))

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

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

Εκτός από τη ριβοφλαβίνη, νιασίνη και φολικό οξύ, σταμανιτάρια περιέχονται μικρά ποσά βιταμίνης C καθώς επίσης και ίχνη βιταμίνης B12. Α. δίσπορες ποικιλίεςμανιταριών περιέχουν (1.44-8.6 mg/ 100gr (fw)) από τη βιταμίνη C, *Pleurotus*, (36.4-144 mg/100gr (dw)) και *L. Edodes* (40.4-59.9 mg/100gr (dw)).

Η περιεκτικότητα θειαμίνης τωνμανιταριών είναι χαμηλή και δεν ποικίλει πολύ (0.6-0.9 mg/100gr (dw)). Αυτά τα επίπεδα, εντούτοις, είναι του ίδιου μεγέθους όπως αυτά τον περισσότερων λαχανικών. (Mattila P., et al. (2001).

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

Πίνακας 5. Πηγή. Mushrooms as Potential Disease Fighters, Mushrooms and your Health (2002).

3. 8. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία.

Τα μανιτάρια είναι πολύ καλές πηγές πολλών μετάλλων και ιχνοστοιχείων.

Η βιολογική διαθεσιμότητα των μετάλλων και των ιχνοστοιχείων από τα μανιτάρια είναι αμφισβητήσιμη. Το κάλιο και ο φώσφορος είναι τα κύρια συστατικά στην τέφρα των μανιταριών. Η περιεκτικότητα κάλιο είναι ιδιαίτερα υψηλή σε σχέση με το νάτριο, κάτι που θεωρείται πλεονέκτημα από θρεπτικής άποψης. Το κάλιο είναι ένα από τα μέταλλα που είναι απαραίτητο για των ανθρώπινο οργανισμό, απουσία του καλίου πολλές λειτουργίες τους οργανισμού δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν. Βοηθά ώστε να διατηρείτε ο κανονικός ρυθμός της καρδιάς, επίσης βοήθα στη λειτουργία ισορροπίας, μυών και νεύρων. Η διοίκηση τροφίμων και φαρμάκων της Αμερικής αναφέρθηκε στην καταπολέμηση ασθενειών μέσω της διατροφής, δηλώνοντας: "Οι διατροφές που περιέχουν τρόφιμα πλούσια σε καλίου και χαμηλά σε νάτριο μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο υπέρτασης.

Μερικά μανιτάρια παρέχουν περισσότερο κάλιο από τα τρόφιμα που είναι ευρύτερα γνωστά ως καλές πηγές. Μια μερίδα των λευκών μανιταριών έχει περισσότερο κάλιο από ένα πορτοκάλι ή μια ντομάτα. Ένα μανιτάρι portabella έχει περισσότερο από ένα ποτήρι χυμό πορτοκαλιού. Το μαγνήσιο αντιπροσωπεύει το τρίτο σημαντικό από τα μέταλλα(μετά από το κάλιο και τον φώσφορο) που υπάρχει στα μανιτάρια. Τα επίπεδα μαγνησίου είναι παρόμοια σε όλα τα εδώδιμα μανιτάρια και υπάρχει στις ποσότητες που υπάρχει γενικά σε όλα τα λαχανικά.

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

Επιπλέον, το σελήνιο εμφανίζεται να επιβραδύνει την πρόοδο της ασθένειας HIV, και ελπιδοφόρες μελέτες δείχνουν ότι με τη σωστή κατανάλωση σεληνίου ανακουφίζονται τα συμπτώματα των φλεγμονωδών καταστάσεων όπως η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η παγκρεατίτιδα και το άσθμα.

Τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης και τα σιτηρά είναι πηγές σεληνίου, αλλά σε

σχέση με τα υπόλοιπα φυτικά προϊόντα τα μανιτάρια είναι πιο καλή πηγή σεληνίου.

Αυτό είναι μια καλή συμβουλή για τους χορτοφάγους, των οποίων οι πηγές σεληνίου είναι περιορισμένες. Μια μερίδα των μανιταριών shiitake ή crimini καλύπτει το ένα τρίτο της συνιστώμενης καθημερινής ποσότητα σεληνίου που χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός. Ενδεικτικά στις ποικιλίες Agaricus είναι εξαιρετικά υψηλό (καφετί 3,2 mg/kg dw. λευκό 1,4 mg/kg (dw)), τα A. bisporus (1.3-5.7 mg/kg (dw)), Το P. ostreatus περιείχε περίπου 20 φορές λιγότερο (0.35-1.05 mg/kg (dw)) και το L. Edodes 80 φορές λιγότερο (0.54 -0.93 mg/kg (dw)) από την πλουσιότερη ποικιλία Agaricus. Οι συνιστώμενες ημερήσιες κατανάλωση για τις γυναίκες και τους άνδρες είναι 55mg και 70mg, αντίστοιχα, ως εκ τούτου, τρώγοντας 100gr του A bisporus/καφετί θα εκπληρώσουν 46-58% του επιδιωχόμενου ποσού. Ο χαλκός είναι ένα ακόμη από τα μέταλλα που τα μανιτάρια είναι μια καλή πηγή. Γνωρίζουμε το ρόλο του σιδήρου στην παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων για την μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς του σώματος. Ο χαλκός έχει μεγάλη σχέση στο να μπορέσει ο σίδηρος να κάνει αυτήν την εργασία στον οργανισμό.

Το ασβέστιο δεν υπάρχει σε σημαντικά ποσοστά στα εδώδιμα μανιτάρια. Εντούτοις, οι ποικιλίες Agaricus, ειδικά A. δίσπορο/άσπρο, περιέχουν τα υψηλότερα ποσά από τα άλλα είδη. Μεγάλο ρόλο στην περιεκτικότητα ασβεστίου των μανιταριών έχει το υπόστρωμα, π.χ το συνηθισμένο λίπασμα Agaricus περιέχει μεγάλες ποσότητες ασβεστίου, ως εκ τούτου, η ποικιλία του Agaricus παρουσιάζει υψηλότερα ποσά ασβεστίου από άλλα είδη μανιταριών. Όπως σε όλα τα λαχανικά, ο σίδηρος υπάρχει σε χαμηλές συγκεντρώσεις και σε όλα τα εδώδιμα μανιτάρια. Επιπλέον, η βιολογική διαθεσιμότητα σιδήρου στα μανιτάρια είναι αμφισβητήσιμη.

Τα εδώδιμα μανιτάρια είναι αρκετά καλές πηγές του ψευδάργυρου και του χαλκού, ενώ το περιεχόμενο μαγγανίου είναι χαμηλό. Σε όλα τα μανιτάρια, ο ψευδάργυρος είναι το σημαντικότερο ιχνοστοιχείο, αλλά τα επίπεδα αυτού του στοιχείου είναι υψηλότερα στο P.ostreatus και το L.edodes απ' ό τι στις ποικιλίες Agaricus. Αφ' ετέρου, το περιεχόμενο χαλκού είναι υψηλότερο στις ποικιλίες Agaricus απ' ό τι τα άλλα μανιτάρια. (ΚΕΛΤΕΜΑΙΔΗΣ Θ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ.(1995).

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

Πίνακας 6.Πηγή. Mattila P., et al. (2001). Contents of vitamins, Mineral Elements, and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms.

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

- Η αντικατάσταση μοσχαρίσιου κρέατος με ένα μανιτάρι portabella οδηγεί σε μια μείωση του λίπους, χοληστερόλης και νατρίου, καθώς επίσης και αύξηση στο χαλκό, τις φυτικές ίνες, ριβοφλαβίνη, βιταμίνη E, φιλικό οξύ, κάλιο, και νιασίνη.
- Εάν τα άτομα που καταναλώνουν πίτσες αντικαθιστούσαν την pepperoni ή τα λουκάνικα με μανιτάρια στην πίτσα τους, θα είχαν μεγάλα θρεπτικά οφέλη. Τα οφέλη περιλαμβάνουν το λιγότερο λίπος, λιγότερο νάτριο, και χοληστερόλη καθώς επίσης περισσότερο χαλκό, βιταμίνη C, φυτικές ίνες, ριβοφλαβίνη, βιταμίνη E, φιλικό οξύ, κάλιο, βιταμίνη D, και νιασίνη, ο χαλκός και βιταμίνη D

θα αυξανόταν κατά 30-53%.

- Η αντικατάσταση μιας μπριζόλας από μια μερίδα μανιταριών θα οδηγούσε στην πρόσληψη μέγιστου ποσοστού σε χαλκό, ριβοφλαβίνη, και η βιταμίνη D θα αυξανόταν από 10-42%, επίσης θα υπήρχε μείωση στα κορεσμένα λίπη και τη χοληστερόλη.
- Εάν τα άτομα που καταναλώνουν σάλτσες με κρέας αντικαθιστούσαν το κρέας με μανιτάρια θα είχαν θρεπτικά οφέλη. Τα οφέλη περιλαμβάνουν το λιγότερο λίπος, λιγότερο νάτριο, και χοληστερόλη καθώς επίσης περισσότερο χαλκό, βιταμίνη C, φυτικές ίνες, ριβοφλαβίνη, βιταμίνη E, φιλικό οξύ, κάλιο, βιταμίνη D, και νιασίνη.
- Σε μια ομελέτα τυριών αν αντικατασταθεί ένα μέρος των τυριών από μανιτάρια θα λαμβάναμε λιγότερα κορεσμένο λίπη, νάτριο, και χοληστερόλη καθώς επίσης και λιγότερο φώσφορο ασβεστίου, βιταμίνη B12 και ψευδάργυρο, αύξηση θα υπάρχει στο χαλκό, τις ίνες, τη βιταμίνη D, και νιασίνη.
- Σε μια σαλάτα με κρέας αν αντικαταστήσου το κρέας με τα μανιτάρια θα μειωθούν οι θερμίδες της σαλάτας, το νάτριο και η χοληστερόλη κατά 4 - 9%.
- Η προσθήκη ακατέργαστων μανιταριών σε σαλάτα ωφελεί στην αύξηση κατά 2-10% των περισσότερων θρεπτικών ουσιών και αμινοξέων.
- Σε ένα σάντουιτς εάν αντικατασταθεί το μοσχαρίσιο κρέας με μανιτάρια portabella θα οδηγήσει στην αύξηση καλίου, βιταμίνης E, ριβοφλαβίνης, φυτικών ινών, χαλκού, βιταμίνης D, και βιταμίνης C. (Marv Jo Feenev 2004)

3.10. Θετικοί λόγοι για την κατανάλωση μανιταριών.

- Η αντικατάσταση των προϊόντων κρέατος με τα μανιτάρια πρέπει να ενθαρρυνθεί ιδιαίτερα για εκείνους που επιθυμούν να μειωθεί το λίπος και η χοληστερόλη στην διατροφή τους.
- Η αντικατάσταση των προϊόντων κρέατος με τα μανιτάρια πρέπει να ενθαρρυνθεί λόγω της αύξησης των επιπέδων της βιταμίνης D που είναι συνδεδεμένη με την κατανάλωση μανιταριών.
- Τα άτομα που ενδιαφέρονται για την απώλεια βάρους πρέπει να εξετάσουν μια διατροφή που περιλαμβάνει τα μανιτάρια αντί του κρέατος (Marv Jo Feenev 2004)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^Ο

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΩΝ

4. 1. Ο ρόλος των μανιταριών στη σύγχρονη φαρμακολογία.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή του κόσμου στη χρήση των θεραπευτικών φυτών και ταυτόχρονα μια τάση για την προτίμηση των φυτικών προϊόντων άρχισε να κατακτά και το χώρο των φαρμάκων. Γιατί όσο και η σύγχρονη φαρμακευτική χημεία έχει κάνει θεαματικές επιτεύξεις στην παρασκευή φαρμάκων, ωστόσο τα φάρμακα από φυσικές ουσίες έχουν αρχίσει να ξανακερδίζουν την εμπιστοσύνη του σύγχρονου ανθρώπου.

Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμη και ως τα τέλη σχεδόν του 19^{ου} αιώνα, γύρω στο 90% περίπου των φαρμάκων που αναφέρονται λ.χ. στη Βρετανική Φαρμακοποιία ήταν φυτικής προέλευσης, αλλά και σήμερα το ποσοστό των δρογών κυμαίνεται στις διάφορες χώρες από 30-60% στο σύνολο των φαρμάκων. Άλλωστε οι φυτικές δρόγες που χρησιμοποιούνται ως τώρα αναφέρονται στις πανεπιστημιακές φαρμακογνωσίες υπερβαίνουν σε αριθμό τα 800 είδη, στις οποίες περιέχονται περισσότερες από 1500 φαρμακευτικές ουσίες.

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

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

Διαιρούνται σε δύο μεγάλες ομάδες:

- Τα μακροσκοπικά μανιτάρια (μικρομύκητες), που δεν φαίνονται με γυμνό

μάτι, παρά μόνο με τη βοήθεια μεγεθυντικού φακού ή μικροσκοπίου. Είναι τα πολυπληθέστερα, με 80000 περίπου είδη.

- Τους μακρομύκητες, δηλαδή τα μεγάλα είδη με τα πολύμορφα σχήματα και τα φανταχτερά χρώματα, αυτά που συνήθως ο κόσμος αποκαλεί μανιτάρια και που τα βλέπουμε κάθε φθινόπωρο και άνοιξη να φυτρώνουν στα δάση.

Σήμερα το κύριο ενδιαφέρον της ιατρικής επικεντρώνεται στο τομέα των μικρομυκήτων, γιατί τα ερευνητικά προγράμματα των μεγάλων φαρμακοβιομηχανιών επιχειρήσεων ουσιαστικά δεν ασχολούνται με τους μακρομύκητες, επειδή δεν προβλέπεται η αποδοτική εκμετάλλευσή τους σε σύντομο χρόνο. Γεγονός πάντως είναι ότι η συνεργασία μυκητολόγων, βιολόγων, φαρμακολόγων και γιατρών είναι πολύ πιθανόν τα μανιτάρια να αποτελέσουν τα πιο αποτελεσματικά φάρμακα για την πρόληψη και θεραπεία των ασθενειών. Όλος ο κόσμος ξέρει τα αντιβιοτικά που παράγονται από τους μικρομύκητες. Η ανακάλυψη των ιδιοτήτων τους είναι πρόσφατη κι έχει προκαλέσει αληθινή επανάσταση στην ιατρική. Από τις εκατοντάδες των ειδών που έχουν δοκιμαστεί ως τώρα, εφτά μόνον αντιβιοτικά παρουσιάζουν φαρμακευτικό ενδιαφέρον, γιατί έγινε δυνατή η βιομηχανική παραγωγή τους.

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

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

Η κλασική Εναλλακτική Ιατρική έχει κάνει χρήση ενός αριθμού φαρμακευτικών μανιταριών. Λόγου χάρι, στο οπλοστάσιο της Ομοιοπαθητικής Ιατρικής, στα 1000 και πάνω φάρμακα που περιλαμβάνονται στις φαρμακολογίες της, οι φυτικής μόνον προέλευσης δρόγες ανέρχονται σε 60% και ανάμεσά τους περιλαμβάνονται και αρκετά μανιτάρια όπως : *Amanita muscaria*, *Amanita rhalloides*, *Boletus luridus*, *Boletus satanas*, *Claviceps purpurea*, *Phallus impudicus*, *Russula emetica*.

Φυσικά και η Αλλοπαθητική Ιατρική επωφελείται από τις κατακτήσεις των φαρμακευτικών ερευνών στον τομέα των μεγάλων μανιταριών. Πολλοί Βασιδιομύκητες και Ασκομύκητες αποδείχτηκαν πλούσιοι σε αντιβιοτικές και άλλες ιαματικές ουσίες. Ήδη από το 1940 οι Ολλανδοί, οι Ρώσοι, οι Γάλλοι και άλλοι επιστήμονες είχαν απομονώσει αντιβιοτικές ουσίες με βακτηριογόνο δράση από διάφορα είδη μακρομυκήτων όπως τους Λακτάριους, τους Κορτινάριους κ.α. Μάλιστα μεγάλη δημοσιότητα είχε πάρει η ανακάλυψη το 1945 της αντιβιοτικής ουσίας «κλιτοσυμπίνη» από το Βασιδιομύκητα *Clitocybe gigantea* f. *Candida* που καταπολεμά το βακτηρίδιο της φυματίωσης.

Δυστυχώς και οι αντιβιοτικές ουσίες των μακρομυκήτων, όπως και οι περισσότεροι των μικρομυκήτων, παρέμειναν για την ώρα δίχως πρακτική εφαρμογή είτε γιατί αποδείχτηκαν τοξικές για τον άνθρωπο είτε γιατί δεν είναι αρκετά σταθερές και αλλοιώνονται εύκολα. Ωστόσο, οι αντιβιοτικές ουσίες γενικά των μανιταριών δεν χρησιμοποιούνται μόνο στην κλινική Ιατρική, αλλά επίσης και στη βακτηριολογία και στη μυκητολογία για την παρασκευή ή επίλεκτου μέσου που βοηθάει στην απομόνωση μικροοργανισμών από υλικά που περιέχουν ένα μείγμα τους.

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

Όπως:

- Οι φαινυλοξειδάσες των Ρουσσουλών (*Russula* spp.) και των Λακτάριων (*Lactarius* spp) για την καταπολέμηση ορισμένων μορφών υπέρτασης.
- Οι υπογλυκαιμικές ουσίες για την καταπολέμηση του ζαχαροδιαβήτη των μανιταριών *Calocybe cambosa*, *Psathyrella hydrophila*, *Coprinus comatus* κ.α.
- Οι αντιμυκητιασικές ουσίες των μανιταριών Βουλγαρία η λερωνούσα (*Bulgaria inquinans*), Τριχόλωμα το σαπυνομύριστο (*Tricholoma saponaceum*) που ανακόπτουν την εξάπλωση του μύκητα Καντίτα η λεκαίνουσα (*Candida albicans*) υπεύθυνου για τις μυκητιάσεις (καντιδιάσεις) του ανθρώπου.

Ο αντικαρκινικός παράγοντας «καλβασίνη» που απομονώθηκε από το κοινό μανιτάρι *Calvatia gigantea* και ανάλογη ουσία από τον *Boletus edulis* που αναχαιτίζει την ανάπτυξη των όγκων.

Πάντως οι φαρμακευτικές έρευνες για τα μεγάλα μανιτάρια σε αντίθεση με τα μικροσκοπικά είδη, αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες. Το κύριο εμπόδιο είναι η αδυναμία εφοδιασμού των ερευνητών με επαρκείς ποσότητες μανιταριών, ώστε να εξασφαλιστεί μια ικανή ποσότητα δραστικής ουσίας, η οποία θα επιτρέψει έναν ευρύ πειραματισμό. Γιατί τα περισσότερα είδη που δοκιμάζονται δεν μπορούν να καλλιεργηθούν τεχνητά, ενώ η εξασφάλισή τους από τη φυσική παραγωγή είναι περιορισμένη και αβέβαιη. (Bobek, P., et al, (1991).

4. 2. Είδη μανιταριών – φαρμακευτικές ιδιότητες.

Αγαρικό το δίσπορο

Agaricus bisporus

Οικ. Agaricaceae



Μανιτάρι πασίγνωστο. Πρόκειται για το τεχνητά καλλιεργούμενο είδος που κυκλοφορεί στο εμπόριο. Το καπέλο του είναι χοντρό, ντούρο, σαρκώδες, άσπρο ή γκριζωπό, λείο ή λεπιδωτό. Στην αρχή στρογγυλωπό με χείλη γυριστά προς τα κάτω, μετά απλώνει, γίνεται σχεδόν επίπεδο. Τα φυλλαράκια είναι πυκνά, άνισα, ελεύθερα από το πόδι, αρχικά άσπρα, μετά ροδίζουν και καταλήγουν στο χρώμα της μελανής σουπιάς. Το πόδι είναι κοντόχοντρο, σαρκώδες, εύκολα χωρίζει από το καπέλο και φέρνει ένα δαχτυλίδι εύθραυστο κι εφήμερο. Η σάρκα είναι άσπρη, αλλά κοκκινίζει ή ξανθαίνει στον αέρα.

Καρποφορεί άνοιξη και φθινόπωρο. Διαφέρει από το στενά συγγενικό του είδος Αγάρικο το πεδινό, γιατί τα βασίδιά του παράγουν δύο και όχι τέσσερα σπόρια, και γιατί φυτρώνει αποκλειστικά σε καλλιεργούμενα εδάφη και όχι στις βοσκές και τα λιβάδια,

όπως εκείνο. Το Αγάρικο το δίσπορο είναι λαχανικό νόστιμο,θρεπτικό και υγιεινό, πλούσιο σε πρωτεΐνες και μεταλλικά άλατα και φτωχό σε υδατάνθρακες και λίπη, όπως προκύπτει από τους παρακάτω πίνακες I και II

Πίνακας 1

Χημική ανάλυση

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

Πίνακας 2

Περιεκτικότητα σε αμινοξέα (mg στα 100g)

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

Χάρη στα θρεπτικά και τα πολύτιμα βιολογικά στοιχεία του μανιταριού, η κατανάλωσή του καθιστά τον οργανισμό του ανθρώπου ανθεκτικό στις αρρώστιες και επενεργεί ευεργετικά κατά της χοληστερίνης και της υπέρτασης.

Πραγματικά έχει απομονωθεί από το μανιτάρι μια ουσία με αντικαρκινική και αντιυπερλιπιδαιμική δράση. Φαρμακευτικά το Αγαρικό το δίσπορο χρησιμοποιείται από την Ομοιοπαθητική Ιατρική ως φάρμακο με την μορφή λεπτής σκόνης σε απειροελάχιστες δόσεις κατά των ανεξήγητων ιδρωτών και αποδεικνύεται αποτελεσματικό. Είναι χαρακτηριστικό ότι η καλλιέργεια και κατανάλωσή του ολοένα αυξάνεται στον κόσμο και στην χώρα μας. Υπολογίζεται ότι η ετήσια παγκόσμια παραγωγή του ανέρχεται σε 1-1,2 εκατ. Τόνους ενώ οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παράγουν το χρόνο 500.000 τόνους περίπου.

Αλλά η ειδυλλιακή εικόνα για την υγιεινή και διατροφική αξία του καλλιεργούμενου τεχνητά Αγαρικού του δίσπορου άρχισε ήδη από το 1961 να τίθεται σε αμφισβήτηση. Σήμερα ξέρουμε ότι από έρευνες της περιόδου 1975-1986 ότι στα μανιτάρια *Agaricus bisporus* υπάρχουν 6 περίπου χημικές ενώσεις παράγωγα της φαινυλοδραζίνης, σε συνολικό ποσό περίπου 500mg/kg για τις οποίες υπάρχουν πειραματικές τοξικολογικές έρευνες που έδειξαν ότι οι ενώσεις αυτές είναι μεταλλαξιογόνες και καρκινογόνες.

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

Αουρικούλάριας

Αουρικούλάρια η ωτιόμορφη

Auricularia auricula

Οικ. Auriculariaceae

Αουρικούλάρια η δασύτριχη

Auricularia polyticha

Οικ. Auriculariaceae



Η Η Αουρικούλάρια η ωτιόμορφη είναι ένα, παρασιτικό μανιτάρι που φυτρώνει στη χώρα μας σχεδόν όλο το χρόνο στους κορμούς και στα κλαδιά των πλατυγυλλων και κωνοφόρων δέντρων. Το καρπόσωμά του έχει στην αρχή τη μορφή μιας μικρής κούπας,

που είναι κολλημένη απευθείας ή με ψευτοποδαράκι στο υπόθεμά του. Αργότερα η κούπα απλώνει σαν πιάτο με ανώμαλα και κυματιστά χείλη. Το μέσα βαθουλό μέρος του καρποσώματος έχει ανώμαλες ζαρωματιές, σαν το φύλλο του λάχανου και όταν το μανιτάρι κρέμεται από τα πλάγια έχει μια παράξενη ομοιότητα με το αυτί του ανθρώπου. Η εξωτερική επιφάνεια του είναι γκριζοκαστανή και λεία, ενώ η εσωτερική καστανό-κοκκινωπή, μαυριδερή και στην αρχή υγρή και λαμπερή. Η σάρκα έχει σύσταση ζελατινένια και ευχάριστη μυρωδιά και γεύση. Τα σπόρια είναι άσπρα, επιμήκη, κυλινδρικά. Μανιτάρι φαγώσιμο και ιδιαίτερα περιζήτητο στην Άπω Ανατολή.

Η Αουρικουλάρια η δασύτριχη μοιάζει πάρα πολύ με το παραπάνω είδος και αξιοποιείται, όπως εκείνο, φρέσκο ή στεγνωμένο. Αποτελούν και τα δύο εξαιρετική λιχουδιά για τους Κινέζους. Τρώγονται σε σούπες, με διάφορα λαχανικά που συνοδεύονται από κρέας, ψάρια και πουλερικά.

Η Αουρικουλάρια η ωτιόμορφη είναι πλούσια σε ζάχαρο τρεαλόση. Φαρμακευτικά χρησιμοποιούταν από την λαϊκή ιατρική στον πονόλαιμο και πονόματο. Για το σκοπό αυτό το μανιτάρι είτε σιγοβράζοταν σε γάλα ή μουλιάζοταν σε ροδόνερο ή κρασί και με το αφέψημα ή το έμβρεγμα γίνονταν γαργαρες για τον ερεθισμό του στόματος, των αμυγδαλών και γενικά του λαιμού και καταπλάσματα στον πονόματο.

Η Αουρικουλάρια η δασύτριχη αξιοποιούταν άλλοτε από την λαϊκή ιατρική ως φάρμακο για την ανακούφιση για το βήχα και γενικά ως βελτιωτικό της φυσικής κατάστασης του οργανισμού. Έχει διαπιστωθεί ότι παρουσιάζει σοβαρή αντιυπερλιπιδαιμική δράση. Αναφέρεται ότι το μικρό ποσοστό των παθήσεων της στεφανιαίας νόσου στην Κίνα οφείλεται πιθανώς στην μεγάλη κατανάλωση της Αουρικουλάριας της δασύτριχης που δρά ευεργετικά και στο ιξώδες του αίματος.

Αμανίτης ο μυγοκτόνος

Amanita muscaria

Οικ. Amanitaceae



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

Ο Αμανίτης ο μυγοκτόνος είναι μανιτάρι ψυχότροπο και σύμφωνα με την ταξινόμηση των νευροψυχιάτρων και ψυχοφαρμακολόγων, ανήκει στα είδη τα ψυχονωτικά που αυξάνουν τον εγκεφαλικό τόνο. Όταν καταναλωθεί φρέσκος ή

αποξηραμένος προκαλεί ένα μικτόμουσκαρινο-ψυχοτροπικό σύνδρομο. Μισή με μία ώρα μετά την χρήση του μανιταριού εκδηλώνονται τα συμπτώματα μιας κοινής και σπάνια σοβαρής γαστρεντερικής δηλητηρίασης που οφείλεται στη μουσκαρίνη και τα ισομερή παράγωγά της. Αλλά η εικόνα της δηλητηρίασης είναι πολύπλοκη, γιατί στα ψυχωσικά φαινόμενα, πέρα από τη χολίνη και τη μουφετονίνη παρεμβάλλεται κυρίως ο συνδυασμένη δράση τριών ψυχοτροπων ουσιών: της μουσκαζόνης, της μουσιμόλης και του υποτενικού οξέος. Κάτω από την επίδραση αυτών των ουσιών προκαλείται στον άρρωστο ένα αίσθημα ανάτασης και ένα είδος μεθυσιού, που στο ψυχικό πεδίο εκδηλώνεται με αλλαγή της προσωπικότητας, με το απότομο πέρασμα από την χαρά στη λύπη, με απώλεια της αίσθησης του χώρου και του χρόνου, με την παρουσία έγχρωμων οραμάτων, με την αύξηση της ευαισθησίας των αισθήσεων κ.λ.π

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

Από φαρμακευτική άποψη ο Α. μυγοκτόνος χρησιμοποιήθηκε από πολύ παλιά με τη μορφή σκόνης ή βάμματος στις φλεγμονές των αδένων, στα σοβαρά πρηξίματα, στις νευρικές παθήσεις, στην επιληψία και στη φυματίωση. Αποτέλεσε επίσης συστατικό για την παρασκευή ενός διαλύματος για τις δερματοπάθειες. Μαζί με άλλα ναρκωτικά και παραισθησιογόνα φυτά όπως τη Μπελαντόνα, τον Υοσκύαμο, το Ακόνιτο χρησιμοποιήθηκε ως συστατικό για την Παρασκευή μαγικών αφροδισιακών πότων.

(ΚΕΑΤΕΜΑΙΔΗΣ Θ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ.(1995).

Βωλίτης ο εδώδιμος
Boletus edulis
Οικ. Boletaceae



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

Το μανιτάρι σε εμφάνιση μοιάζει με φελλό της σαμπάνιας και το χρώμα του είναι ασπρουδερό, καστανο-κοκκινωπό, κιτρινο-μπεζ, φουντουκί. Το καπέλο είναι κυρτό στην αρχή και οι σωλήνες και οι πόροι του, από άσπρου, κιτρινωποί, καταλήγουν σε λαδοπράσινους. Η σάρκα είναι άσπρη, παχιά, τρυφερή με γλυκιά γεύση και χωρίς μυρωδιά και όταν κοπεί ή μελωπιστεί δεν αλλάζει χρωματισμό. Το πόδι στην αρχή είναι κοντόχοντρο, μετά γίνεται κυλινδρικό και αρκετά λεπτό και μακρύ. Τα σπόρια σε μάζα έχουν κιτρινολαδί, ωχρό χρώμα και είναι λεία. Ο Βωλίτης ο εδώδιμος περιέχει μια ουσία που εμποδίζει την ανάπτυξη όγκων στα πειραματόζωα. Επίσης μια άλλη ουσία του, όταν μπει με ένεση στην κυκλοφορία του αίματος, δρα ως ισχυρό δηλητήριο, καταστρέφεται όμως από τα πεπτικά υγρά, όταν το μανιτάρι καταναλώνεται. Σε καλλιέργεια in vitro το μανιτάρι δεν παράγει ουσίες, που εμποδίζουν την ανάπτυξη καρκινικών όγκων.

Μια από τις αντικαρκινικές ουσίες του φαίνεται ότι είναι πεπτίδιο ή πρωτεΐνη. Επίσης υδατικό εκχύλισμα της σάρκας του προκαλεί αιμόλυση κι ένα εκχύλισμα της σάρκας και της φλούδας του επιφέρει θρόμβωση των ερυθροκυττάρων. Αλλά στο

φαρμακευτικό ενδιαφέρον του *Boletus edulis* πρέπει να προστεθεί και η θρεπτική και διαιτητική αξία του γιατί όπως προκύπτει και από τους πίνακα Ι είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, αφομοιώσιμες κατά 72-83%, σε βιταμίνες, όπως η αντνευρική βιταμίνη Β κ.α. (ΚΕΛΤΕΜΛΙΔΗΣ Θ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ.(1995).

Πίνακας Ι

Σύνθεση και θρεπτική αξία του *Boletus edulis*

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

Γανόδερμα το γυαλιστερό

Ganoderma lucidum

Οικ. Polyporaceae



Το γανόδερμα το γυαλιστερό συχνά προαναγγέλλει την παρουσία του.

Φυτρώνει από τον κορμό του δέντρου με μια ελικοειδή κοκκινωπή κολόνα, που μεγαλώνοντας απλώνει για να σχηματιστεί ένα παράξενο κι εντυπωσιακό μανιτάρι. Το καπέλο είναι στρογγυλωπό ή νεφρόμορφο και η πάνω επιφάνεια του είναι σκεπασμένη με μια σκληρή κρούστα, καστανο-κόκκινη ή μαυριδερή, φρεσκολουστραρισμένη και γυαλιστερή. Οι σωλήνες είναι αρκετά μακρουλοί, ασπρουδεροί στην αρχή, ξανθοκαστανωποί αργότερα, με μικρούς κανελόχρωμους πόρους. Η σάρκα έχει σύσταση φελλώδη-σπογγώδη με ζώνες ωχρές ή ανοιχτόξανθες. Τα σπόρια έχουν καστανό χρώμα και αβγόμορφο σχήμα.

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

Το Γανόδερμα το γυαλιστερό περιέχει εργοστερόλη (πρόδρομος της βιταμίνης D2), 1,5% ρητίνες, λιπαρά οξέα, μανιτόλη κι έναν πολυσακχαρίτη που δίνει εξόζες και πεντόζες. Στην Κίνα χρησιμοποιείται το αφέψημα του μανιταριού από τη λαϊκή ιατρική ως φάρμακο, που ανοίγει την όρεξη, καταπραΰνει τα νεύρα και καταπολεμά την αϋπνία. Για την παρασκευή του φαρμάκου μουσκεύεται το μανιτάρι για πολλές ώρες στο νερό και μετά βράζεται και πίνεται το αφέψημά του.

**Γανόδερμα το επίπεδο
Ganoderma applanatum
Οικ. Polyporaceae**



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

Πέραν όμως από την φαρμακευτική του χρήση είναι επίσης γνωστό στους Ευρωπαίους μανιταροσυλλέκτες ως «μανιτάρι των καλλιτεχνών» αξιοποιείται και διακοσμητικά επομένως. (ΚΕΛΤΕΜΛΙΔΗΣ Θ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ,(1995).

Πλευρωτοί
PLEUROTUS
Πλευρώτος ο οστρεοώδης
Πλευρωτό το στακτή



Ο πλευρώτος ο οστρεοώδης είναι κοινό μανιτάρι του τόπου μας γνωστό με την πιο διαδεδομένη λαϊκή ονομασία του «Ελατομανίτης». Φυτρώνει σε πυκνές τούφες από το φθινόπωρο ως το χειμώνα στους κορμούς και στα κούτσουρα των δέντρων. Το καπέλο μοιάζει με όστρακο από όπου και η επιστημονική ονομασία του «οστρεοώδης» και ποικίλει τόσο στο μέγεθος όσο και στο χρωματισμό. Τα φυλλαράκια είναι με κοιλία, κατερχόμενα πάνω στο πόδι, με χαρακτηριστικό φιλντισένιο χρώμα. Το πόδι είναι πλευρικό, γενικά μικρό σε μέγεθος και άσπρο. Η παχιά του σάρκα είναι αρωματική. Τα σπόρια έχουν γυάλινο χρώμα, που κλίνει προς το ροδο-λουλακί και κυλινδρικό σχήμα. Από τον πλευρωτό τον οστρεώδη έχει απομονωθεί μια αντικαρκινική ουσία.

Πέραν όμως από την φαρμακευτική του ιδιότητα φημίζεται και για την θρεπτική και διαιτητική του αξία. Πραγματικά από χημική ανάλυση των θρεπτικών του συστατικών έχει βρεθεί ότι σε σύνολο ξερής ουσίας του καρποσώματος που φτάνει το 5,8-7,5% του χλωρού βάρους του, το 4,8% αποτελείται από αζωτούχες ενώσεις. Ιδιαίτερα δε οι πρωτεΐνες του είναι μεγάλης βιολογικής αξίας, γιατί αποτελούνται από όλα τα αμινοξέα εκτός από εκείνα που περιέχουν θειάφι και σε αναλογίες περίπου όπως και στο αβγό. Τα τελευταία χρόνια το μανιτάρι παρουσιάζει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον.

Από τον Πλευρωτό το στακτή έχει απομονωθεί η αντιβιοτική του ουσία «πλευρωτίνη». Πρόκειται για κεχριμπαρένιους κρυστάλλους, μέτριας διαλυτούς

στην αλκοόλη και στον αιθέρα κι ευδιάλυτους στο χλωροφόρμιο. Τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει το μανιτάρι πλευρώτους στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μανιτάρι στρειδιών

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

- Αντικαρκινικά
- Ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος
- Αντιφλεγμονώδη
- Εναντίων ιών
- Αντιβιοτικό

Μια σχετική έρευνα σε αρουραίους η οποία έγινε στο Ερευνητικό ίδρυμα διατροφή στην Βρατισλάβα της Σλοβακία από τους P. BOBEK, O. OZDIN, M. MIKUS έδειξε ότι το διαιτητικό μανιτάρι στρειδιών (*ostreatus Pleurotus*) επιταχύνει τον κύκλο εργασιών χοληστερόλης πλάσματος στον υπερχοληστερολαιμικό αρουραίο. Πιο συγκεκριμένα: Η επίδραση της προσθήκης του 5% κονιοποιημένου μανιταριού στρειδιών (*ostreatus Pleurotus*) κατά τη διάρκεια 12 εβδομάδων στις κινητικές παραμέτρους του μεταβολισμού χοληστερόλης μελετήθηκε στους αρσενικούς αρουραίους (Wistar, αρχικό βάρος σωμάτων 85 gr) μια σύνθετη διατροφή που περιέχει 0,3% της χοληστερόλης. Η καμπύλη αποσύνθεσης χοληστερόλης πλάσματος (που εξετάζεται για τις τελικές 29 ημέρες του πειράματος μετά από μια ενιαία δόση χοληστερόλη- 4^{14}C) τα αποτελέσματα έδειξαν: το ποσοστό υποβάθμισης και έκκρισης της χοληστερόλης από τον οργανισμό ενισχύθηκε από 50 %, η διατροφή μανιταριών στρειδιών απέτρεψε αποτελεσματικά την πρόοδο της υπερχοληστερολαιμίας σε μείωση από 38% και στη συσσώρευση χοληστερόλης στο συκώτι μείωση από 25% που προκλήθηκαν από τη διατροφή χοληστερόλης. (Bobek, P., et al, (1991).

Tail Mushroom
Το μανιτάρι τις Τουρκίας



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

Μια νέα έρευνα δείχνει ότι ένας μύκητας θα μπορούσε να είναι η πιο πρόσφατη θεραπεία για τον καρκίνο. Ονομάζεται Tail Mushroom ή αλλιώς τομανιτάρι της Τουρκίας. Αυξάνεται στα βορειοδυτικά του ειρηνικού και σε πολλές περιοχές της Ασίας, αλλά είναι πολύ δύσκολο να το βρεις. Ο φαρμακολόγος 'Jeff Novack' του πανεπιστημίου 'Bastyr' στο Σιάτλ, μας λέει ότι το όνομα του το έχει πάρει λόγω της ομοιότητας του με του πουλί.

Η μελέτη στο πανεπιστήμιο 'Bastyr' στο Σιάτλ γίνεται για να εξεταστεί αν το συγκεκριμένο μανιτάρι έχει την δυνατότητα να μεταχειριστεί ή ακόμα και να αποτρέψει τον καρκίνο. Ένας από του λόγος για την εξέταση του συγκεκριμένου είδους είναι γιατί τα προκαταρκτικά στοιχεία παρουσιάζουν πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα ότι τα στοιχεία του μανιταριού έχουν πολύ ισχυρά αποτελέσματα έναντι στα καρκινικά κύτταρα.(Bobek, P., et al, (1991).

ΤΡΟΥΦΑ

Τροφή των θεών', 'Κόρες της γης', 'Χαβιάρι της καλλιέργειας'. Θαύμα της φύσης', 'Μαύρο διαμάντι της κουζίνας' και 'Σκόρδο των πλουσίων' είναι μερικές χαρακτηριστικές ονομασίες που αποδόθηκαν κατά καιρούς στην τρούφα. Στην πραγματικότητα η λέξη τρούφα, σημαίνει στα λατινικά 'τροφή για βασιλιάδες'.

Αρχικά, ήταν προνόμιο μόνο της γαλλικής κουζίνας που συνόδευε εκλεκτά φαγητά και γλυκά προσφέροντας 'μυθικές' γευστικές απολαύσεις στους λάτρεις των ακριβών εδεσμάτων, ενώ στη συνέχεια προσαρμόστηκαν και οι υπόλοιπες διεθνείς κουζίνες.

Η τρούφα αποτελεί ένα από τα πιο σπάνια αλλά και περιζήτητα είδη μανιταριών (με τιμή που φθάνει μέχρι τα 8.000 \$/κιλό ή ακόμη ψηλότερα στις δημοπρασίες!) το οποίο αναπτύσσεται υπόγεια (σε βάθος 6-15 εκ) και συμβιώνει στις ρίζες συγκεκριμένων δένδρων (περίπου 50 είδη, π.χ. κέδρος, φουντουκιά, βελανιδιά, ελιά, πεύκο, δρυς, κερασιά, αμυγδαλιά, ιτιά, λεύκα, κ.α.) ή θάμνων. Είναι ένα απόλυτα φυσικό βιολογικό προϊόν, το οποίο και πιστοποιείται μετά τις προβλεπόμενες διαδικασίες. Η υπόγεια ανάπτυξη της πιθανόν να οφείλεται στην προσπάθεια προσαρμογής από διάφορα φυσικά φαινόμενα, όπως πυρκαγιά, ξηρασία, παγετός.

Ανήκει στο γένος *Tuber* και *Terfezia*, και όπως όλοι οι μύκητες είναι ετερότροφος οργανισμός, γεγονός που ευνοεί την προσκόλλησή της σε διάφορα φυτά, προς εξασφάλιση των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών, κυρίως υδατανθράκων, (που δημιουργούνται με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης), για την επιβίωσή της.

Αντίστοιχα ευεργετούνται και οι τύποι φυτών που αποτελούν το 'σπίτι' της τρούφας, καθώς αυξάνεται η ικανότητά τους να απορροφούν νερό, αζωτούχες ενώσεις, ιχνοστοιχεία και μεταλλικά στοιχεία όπως κάλιο, σίδηρο, φώσφορο. Από το πρωτότυπο αυτό 'συμβόλαιο συμβίωσης' η τρούφα αποκτά τα χαρακτηριστικά της γνωρίσματα, όπως χρώμα, γεύση και άρωμα τα οποία καθορίζονται από το δέντρο που 'συμβιώνει'.

Όσον αφορά το σχήμα της, αυτό καθορίζεται κυρίως από το είδος του εδάφους που αναπτύσσεται. Έτσι, σήμερα είναι γνωστά περίπου 70 είδη τρούφας παγκοσμίως, εκ των οποίων τα 30 βρίσκονται αποκλειστικά στην Ευρώπη. Το σχήμα της είναι περίπου στρογγυλό με ακανόνιστη μορφή, με διαστάσεις 'μπιζελιού' μέχρι

‘πορτοκαλιού’. δηλαδή από 2 - 7 εκ., έχει χρώμα από σκούρο γκρι μέχρι μαύρο και λευκό και βάρος από μερικά γραμμάρια μέχρι 2 κιλά.

Τα διάφορα είδη τρούφας διαφέρουν, εκτός από το χρώμα και το μέγεθος, στην οσμή και τη μυρωδιά που εκπέμπουν, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για τη διαδικασία ανεύρεσής τους από ειδικά εκπαιδευμένα σκυλιά (Λαμπραντόρ, Γριφόν) ή θηλυκούς χοίρους.

Οι χώρες που κατεξοχήν ασχολούνται με την παραγωγή τρούφας είναι η Ιταλία, η Γαλλία, η Ισπανία, ενώ τα τελευταία χρόνια η Νέα Ζηλανδία, η Τασμανία, το Μαρόκο, το Ιράν, η Αυστραλία, οι βορειοδυτικές ΗΠΑ, η Κύπρος, αλλά και η Ελλάδα (Πήλιο, Κιλκίς, Κοζάνη και Χαλκιδική), κάνουν δειλά δειλά τις πρώτες παραγωγικές προσπάθειες.

Πιο συγκεκριμένα, στη χώρα μας ευνοείται η καλλιέργεια της καλοκαιρινής τρούφας (Tuber) σε ελαιόδεντρα, λόγω των ιδιαίτερων κλιματολογικών και εδαφολογικών συνθηκών. Η σημερινή ζήτηση της τρούφας είναι πέντε φορές μεγαλύτερη από την παραγωγή, αν και το βασικό μέλημα των παραγωγών θα έπρεπε να είναι ‘λιγότερη ποσότητα, καλύτερη ποιότητα’.

Οι βασικότερες προϋποθέσεις για την παραγωγή τρούφας είναι: έδαφος πλούσιο σε μέταλλα, π.χ. ασβέστιο, κάλιο, άζωτο, φώσφορο, άργιλο, απορροφητικό, υψηλό pH (7,2 - 8), κλίμα μεσογειακό, με λίγες βροχοπτώσεις τους θερινούς μήνες (1000 χιλ), και υγιή δέντρα κατάλληλα εμβολιασμένα με τη μυκορίζα της τρούφας. Το υψόμετρο που απαιτείται κυμαίνεται από 300 - 1.000μ.

Οφέλη για την υγεία

Η γαστρονομική και θρεπτική της αξία αποτελούν ένα από τα πιο περιζήτητα εδέσματα παγκοσμίως. Περιέχει άριστη ποιότητα πρωτεΐνης και αμινοξέων, αρκετές φυτικές ίνες, μεταλλικά άλατα και ιχνοστοιχεία (όπως σίδηρο, ασβέστιο, κάλιο, φώσφορο, χαλκό, ψευδάργυρο), αλλά και βιταμίνες (B₁, B₂, B₃, B₁₂, D).

Της αποδίδονται επίσης θεραπευτικές δράσεις κατά των μυϊκών και αρθρικών πόνων (λόγω του καλίου) και των υψηλών επιπέδων χοληστερίνης (λόγω παντοθενικού οξέος). Τέλος είναι γνωστή κυρίως για τις ισχυρές αφροδισιακές της ιδιότητες.

Η σπανιότητα και το άρωμά της προσδίδουν ιδιαίτερη αφροδισιακή αξία, ενώ σύμφωνα με διάφορες παραδόσεις η κατανάλωση τους από τον άνδρα κατά το γάμο, θεωρείτο καλό εφόδιο για την επίτευξη των συζυγικών του καθηκόντων.

Σύμφωνα με τις πρώτες αναφορές (17-16^ο αι. π.Χ) οι Σουμέριοι τη χρησιμοποιούσαν σε συνδυασμό με όσπρια και δημητριακά, ενώ στην αρχαία Ελλάδα, την ονόμαζαν ύδνον ή κεραύνια, θεωρώντας ότι προκύπτει από τους κεραυνούς του Δία στη γη.

Οι Βεδουίνοι ακόμη και σήμερα τις χρησιμοποιούν για βρώση αλλά και ως φάρμακο των ερεθισμένων ματιών (συχνή πάθηση στην έρημο) (www.iatronet.gr)

4. 3. Θεραπευτικές ιδιότητες των μανιταριών κατά του καρκίνου.

Για χιλιάδες έτη, οι πολιτισμοί της ανατολής έχουν σεβαστεί τα μανιτάρια ως τρόφιμα και ως ιατρική, παραδοσιακά υπάρχουν περισσότερα από 50 είδη μανιταριών με θεραπευτικές ιδιότητες. Τα μανιτάρια στην ιατρική χρησιμοποιούνται με την μορφή σούπας, τσάι, ή λαμβάνονται ως τονωτικό ή ελιξίριο. Οι μελέτες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια των τελευταίων 30 ετών έχουν δώσει στοιχεία που λένε ότι τα μανιτάρια ή οι ουσίες που λαμβάνονται από τα μανιτάρια μπορούν να βοηθήσουν στη θεραπεία ορισμένων τύπου καρκίνου, να ωθήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και να μειώσουν τον κίνδυνο στεφανιαίων καρδιακών παθήσεων.

Ένα μεγάλο μέρος αυτών των ερευνών έχει εστιάσει στο shiitake και maitake μανιτάρια. Μικρή ιατρική έρευνα έχει πραγματοποιηθεί για το δημοφιλές άσπρο μανιτάρι, αν και πρόσφατα, οι αμερικανοί ερευνητές έχουν διαπιστώσει ότι τα λευκά μανιτάρια μπορούν να έχουν έναν ρόλο στη θεραπεία και την πρόληψη του καρκίνου του μαστού.

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

Τα μανιτάρια Maitake γνωστά ως "κότα των ξύλων" και των "χορεύοντας μανιταριών" (πιθανώς επειδή οι κυνηγοί μανιταριών χόρευαν από χαρά όταν εύρισκαν τα συγκεκριμένα μανιτάρια). Όπως στην περίπτωση του shiitake οι μελέτες πειραματόζωων προτείνουν ότι οι ενώσεις β-γλυθανς(αποκαλούμενες δ-μέρος) στο maitake μπορούν να εμποδίσουν την αύξηση όγκων με την υποκίνηση του ανοσοποιητικού συστήματος. Οι ερευνητές αρχίζουν να ρίχνουν μια σοβαρή ματιά στη δυνατότητα των μανιταριών για τον έλεγχο ασθενειών. Στο ερευνητικό ίδρυμα Beckman της Καλιφόρνια, οι προκαταρκτικές μελέτες προτείνουν ότι τα άσπρα

μανιτάρια μπορούν να διαδραματίσουν έναν ρόλο στη μεταχείριση ή τη μείωση κινδύνου του καρκίνου του μαστού στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Μια ουσία στα άσπρα μανιτάρια βρέθηκε να καταστέλλει τον πολλαπλασιασμό καρκινικών κυττάρων του μαστού με τη μείωση του επιπέδου οιστρογόνου, ένας αναγνωρισμένος παράγοντας στην ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Η ουσία, δρα με το να εμποδίζει τη δραστηριότητα του *aromatase*, ένα ένζυμο που περιλαμβάνεται στην παραγωγή οιστρογόνου.

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

4. 3. 1. Καρκίνος του προστάτη.

Η ανασταλτική δράση της 5 alpha-Reductase στον καρκίνο του προστάτη. Το στεροειδές 5 alpha-Reductase ένζυμο που βοηθά στην κατάλυση αναγωγής και μετατρέπει την τεστοστερόνη σε διυδροτεστοστερόνη (DHT) με αποτέλεσμα να παίζει ρόλο στην ανάπτυξη του προστατικού καρκίνου. Πέρα από την παραγωγή DHT μπορεί επίσης να οδηγήσει στην απώλεια τριχών.

Το εκχύλισμα μανιταριών περιέχει φυτοχημικά που καταστέλλουν τη δραστηριότητα του στεροειδές 5 alpha-Reductase. Στα πειράματα κυτταροκαλλιέργειας, το εκχύλισμα μανιταριών κατέστειλε την αύξηση των ορμονοεξαρτώμενων και ορμονοανεξάρτητων προστατικών γραμμών καρκινικών κυττάρων.

Στις ζωικές μελέτες, υπήρξε μια σημαντική αύξηση στο θάνατο κυττάρων καρκίνου, καθώς επίσης και μια μείωση στον πολλαπλασιασμό κυττάρων. Μια σειρά *in vitro* και *in vivo* πειραμάτων καταδεικνύει ότι το άσπρο μανιτάρι μπορεί μέσω της χημειοθεραπείας να δράσει κατά του προστατικού καρκίνου.

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

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

Οι φυτοχημικές ενώσεις που περιέχονται στα μανιτάρια, μπορούν να εμποδίσουν την αρωματάση και το στεροειδές 5 alpha-Reductase περιλαμβάνουν, λινελαϊκό οξύ λιπαρού οξέος ή και άλλα λιπαρά όξινα παράγωγα. Η ακριβής ένωση παραμένει ακαθόριστη αυτή τη στιγμή (Σεπτέμβριος 2005). Εντούτοις, το Συμβούλιο έχει χρηματοδοτήσει πρόσθετη αναλυτική εργασία στο κρατικό πανεπιστήμιο του Οχάιου για περαιτέρω έρευνες

4. 3. 2. Λευχαιμία

Μέσα από την έρευνα των Dr. Jamal Mahajna του Upper Galilee Knowledge Center (Migal Ltd.), ένα νέο φάρμακο κατά της λευχαιμίας βασισμένο στην έρευνα επάνω στα φαρμακευτικά μανιτάρια, ονομάστηκε My Cure από τον καθηγητή Solomon Wasser του Πανεπιστημίου του Χαϊάφα. Οι δύο ερευνητές εντόπισαν δύο μανιτάρια που περιέχουν το ενεργό υλικό με μια δυνατότητα να καταπολεμηθεί CML, χρόνια μυελοειδής λευχαιμία, με περισσότερη αντοχή από το παρόν φάρμακο στην αγορά, Gleevec που αναπτύσσεται από Novartis. Η ασθένεια είναι σχετικά σπάνια αλλά ακόμα αποτελεί περίπου 20% των ενηλίκων που εντοπίζονται με τη λευχαιμία.

Το My Cure ιδρύθηκε μέσα στον τεχνολογικό επωαστήρα Meytan, που θεωρήθηκε ένας από τους κύριους επωαστήρες του Ισραήλ στον τομέα των βιολογικών επιστημών. Η επιχείρηση καθορίζει τώρα τη χημική δομή των δύο ενεργών μορίων του μανιταριού. Σε ένα μεταγενέστερο στάδιο, θα λειτουργήσει στη βελτίωση των άλλων βιολογικών ιδιοτήτων τους. (Chen,2005)

4. 3. 3. Καρκίνος του μαστού.

Μελέτη που έγινε τη χρονική περίοδο 2002 - 2004 από τον Δρ Chen's για να απομονωθεί και να προσδιοριστεί η αρωματάση και η 5άλφα ρεδουκτάση-παρεμπόδιση, ενώσεις οι οποίες βρίσκονται στα άσπρα μανιτάρια (button mushrooms) για να καθοριστεί η δράση τους in vivo (εάν οι ενώσεις επιζούν κατά την κατάποση και τον μεταβολισμό των μανιταριών για να καταστειλουν την δράση του αρωματάσε-θετικού στα κύτταρα καρκίνου του μαστού σε ζωικό πρότυπο, τα ποντίκια)

Η τελική έκθεση που παρουσιάστηκε τον Μάρτιο του 2004 δηλώνει:Παρεμπόδιση των μανιταριών στην αρωματάση κατά του καρκίνου του

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

Καταστολή σχηματισμού οιστρογόνου με αποτέλεσμα πιθανή χρήση στη πρόληψη καρκίνου του μαστού, λόγω του ότι κρατά το οιστρογόνο σε χαμηλά επίπεδα. Τα αποτελέσματα ζωικών πειραμάτων δείχνουν ότι τα φυτοχημικά των μανιταριών διατηρούν τη δραστηριότητα τους μετά την κατάποση, το συμπέρασμα αυτό βγαίνει γιατί παρατηρήθηκε μείωση στο οιστρογόνο ποντικών.

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

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

Σε εργαστηριακές έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι από επτά φυτικά εκχυλίσματα που δοκιμάστηκαν, το εκχύλισμα μανιταριών ήταν το αποτελεσματικότερο στην παρεμπόδιση της δραστηριότητας της αρωματάσης.

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

Για την διεξαγωγή της έρευνας στο εργαστήριο είχαν προετοιμάσει μια γραμμή κυττάρων καρκίνου του μαστού, MCF7aro. Αυτή η γραμμή κυττάρων ήταν ER-θετικό / αρωματάσης-θετικό και καταδείκνυε τον αυξανόμενο πολλαπλασιασμό κυττάρων παρουσία της τεστοστερόνης. Η προσθήκη του εκχυλίσματος μανιταριών μείωσε το πλεονέκτημα που αποκομίστηκε από την προσθήκη της τεστοστερόνης.

Επιπλέον, το εκχύλισμα μανιταριών βρέθηκε να μην έχει επιπτώσεις στον πολλαπλασιασμό MCF-10a, μιας γραμμής κυττάρων μη-καρκίνου. Αυτά τα συμπεράσματα προτείνουν ότι η ανασταλτική επίδραση του αρωματικού εκχυλίσματος

μανιταριών (button mushrooms) είναι μέσω μιας συγκεκριμένης δράσης αντι-αρωματάσης και δεν έχει κυτταροτοξική επίδραση.

Η ιστολογική εξέταση των όγκων σε nude ποντικούς που πήραν μέρος σε έρευνα για την in vivo δράση του εκχυλίσματος μανιταριών σε τρία ζώα συνολικά αποκάλυψε ότι τα επίπεδα απόπτωσης μεταξύ των όγκων από τον έλεγχο και του αποστάγματος ταϊσμένων με μανιτάρι ζώων ήταν παρόμοια.

επομένως βλέπουμε πάλι ότι ο όγκος που καταστέλλεται από την επίδραση του εκχυλίσματος μανιταριών δεν είναι μέσω μιας κυτταροτοξικής επίδρασης. Αυτά τα σημαντικά αποτελέσματα δείχνουν ότι αυτά τα φυτοχημικά στο μανιτάρι διατηρούν τη δραστηριότητά τους μετά από την κατάποση.

Οι προκαταρκτικές μελέτες από αυτή την έρευνα έχουν βρει περισσότερες από μία χημικές ουσίες στα μανιτάρια που μπορούν να εμποδίσουν την αρωματάση και μερικά από αυτά μπορούν να είναι λιπαρά οξεία παράγωγα. Η ακριβής φύση των ενεργών χημικών ουσιών δεν καθορίζεται ακόμα. (Chen,2005)

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

Στην Κίνα και στην Ιαπωνία οι restorative δυνάμεις των μανιταριών shiitake είναι θρυλικές, για αιώνες χρησιμοποιήθηκαν ενάντια στην γρίπη, την κακή κυκλοφορία του αίματος και σε παθήσεις του στομάχου.

Επειδή τα λίπη εμφανίζονται στα μανιτάρια στα δευτερεύοντα ποσά,ειδικά έναντι της πρωτεΐνης και των υδατανθράκων, και το λιπαρό μέρος αποτελείται κυρίως από τα ακόρεστα λιπαρά οξέα όπως το λινελαϊκό οξύ, μπορούν να είναι τα τέλεια τρόφιμα για την απώλεια του βάρους και τη διατήρηση μιας υγιούς καρδιάς και ενός καρδιαγγειακού συστήματος

Στις προκαταρκτικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ιαπωνία,στους εργαστηριακούς αρουραίους με υψηλή πίεση αίματος και αυξημένη χοληστερόλη που τράφηκαν με μανιτάρια maitake παρουσιάστηκε μείωση της πίεσης αίματος και μείωση στην χοληστερόλη αίματος. Μελέτες με εργαστηριακούς αρουραίους πρότειναν ότι maitake μανιτάρια μπορεί να έχουν αντιδιαβητικές ιδιότητες.

Άλλες μελέτες από την Ιαπωνία δείχνουν LEM ως πιθανή θεραπεία για το HIV. Ένα απόσπασμα shiitake αποκαλούμενο eritadenine μελετάται επίσης για τη δυνατότητά

του να μειώσει τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων με τη μείωση των λιπιδίων αίματος και των επιπέδων χοληστερόλης.

Η επιστημονική κοινότητα δηλώνει ότι αυτή η έρευνα είναι ακριβώς η αρχή και αυτό που υπόσχεται είναι ένα ταξίδι διέγερσης σε μια πληρέστερη κατανόηση των μανιταριών και της υγείας. (Chen,2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5⁰

ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

5. 1. Μανιτάρια αλλά ελληνικά.

3 κουτ. σούπας λάδι ελιάς	1 θυμάρι
4 κρεμμύδια μικρά	αλάτι
4 ντομάτες (χωρίς φλούδα & κομμένες)	500 γρ. μανιτάρια
4 κόκκοι πιπέρι λιωμένοι	4 κουτ. σούπας . ξηρό λευκό κρασί
6 κόκκοι κολιανδρο	2 κουτ. σ. ντοματοπελτές
κομμένο μαϊντανό για γάρνιτούρα	1 δάφνη (φύλλο)

- Ζεσταίνουμε το λάδι σε μια κατσαρόλα, βάζουμε τα κρεμμύδια και τα τσιγαρίζουμε.
- Μετά βάζουμε τις ντομάτες, όλα τα μπαχαρικά και τα μανιτάρια.
- Ρίχνουμε το κρασί και βράζουμε με σκεπασμένο καπάκι σε χαμηλή φωτιά για 10' λεπτά.
- Τοποθετούμε τα μανιτάρια σε μια πιατέλα.
- Βράζουμε το ζουμί για 5' λεπτά.
- Βάζουμε τον πελτέ και μετά ρίχνουμε το μίγμα πάνω στα μανιτάρια.
- Από πάνω βάζουμε τον μαϊντανό.
- Είναι καλύτερο να σερβιριστεί κρύο.

5. 2. Μανιτάρια τηγανιτά.

¼ kgf μανιτάρια

1 αυγό

αλεύρι

μπέικιν – πάουντερ

αλάτι

- Κόβουμε σε φέτες ταμανιτάρια και τα αλατίζουμε.
- Σε μια σουπιέρα βάζουμε το αλεύρι με ανάλογο νερό για να γίνει πηχτός χυλός (κουρκούτι).
- Χτυπάμε το αυγό και το προσθέτουμε στο χυλό, καθώς επίσης και λίγο μπέικιν.
- Βουτάμε ταμανιτάρια στο χυλό και τα τηγανίζουμε σε μπόλικο λάδι.

5. 3. Μανιτάρια με άσπρη σάλτσα.

500 gr.μανιτάρια

2 κουταλιές σούπας βούτυρο

1 κουταλιά αλεύρι

½ ποτήρι νερού γάλα

250gr. κρέμα γάλακτος

1 ποτήρι νερού τριμμένα

τυριά αλάτι, πιπέρι άσπρο

- Σοτάρουμε ταμανιτάρια με το βούτυρο.
- Διαλύουμε το αλεύρι στο γάλα και το ρίχνουμε στα καλοσωταρισμέναμανιτάρια.
- Τα αφήνουμε να βράσουν 2 λεπτά προσθέτοντας το αλάτι και το πιπέρι.
- Προσθέτουμε την κρέμα γάλακτος και αφήνουμε να πάρει 1 βράση.
- Τέλος, ρίχνουμε τα τυριά και κατεβάζουμε από τη φωτιά ανακατεύοντας το λίγο.

5. 4. Μανιτάρια με ρύζι.

250gr.μανιτάρια φρέσκα

2 σκελίδες σκόρδο

λάδι

ρύζι

- Κόβουμε ταμανιτάρια σε ψιλές φέτες (ή ολόκληρα - ΜΙΝΙΑΤΟΥΡΕΣ) επίσης και το σκόρδο.
- Σε μια κατσαρόλα ρίχνουμε λίγο λάδι και την τοποθετείτε σε δυνατή

φωτιά.

- Μόλις κάψει το λάδι ρίχνουμε το σκόρδο και μόλις ροδίσει το σκόρδο ρίχνουμε και ταμανιτάρια και χαμηλώνουμε την φωτιά.
- Σκεπάζουμε την κατσαρόλα και αφήνουμε να τελειώσει το νερό που έβγαλαν ταμανιτάρια. Τότε είναι έτοιμα.
- Τα ανακατεύουμε με το ρύζι που ήδη έχουμε έτοιμο και σερβίρουμε.

5. 5. Μανιταρόσουπα.

1 kgf μανιτάρια λευκά

1 ½ φλ. τσαγ. γάλα

1 μεγάλο κρεμμύδι

½ κουτ.γλ. μοσχοκάρυδο

1 κοτ. σουπ. ελαιόλαδο

1 ½ φλ. τσαγ. κρέμα γάλακτος

75 γρ. βούτυρο ανάλατο

4 κουτ. σούπ. μαϊντανό ψιλοκομμένο

1 σκελίδα σκόρδου λιωμένη

Αλάτι και φρέσκο τριμμένο πιπέρι

2 φλ. τσαγ. ζωμό κοτόπουλου

- Χωρίζουμε 100 gr από ταμανιτάρια, τα οποία θα σοτάρουμε με λίγο λάδι και θα τα κρατήσουμε για να τα ρίξουμε ολόκληρα στη σούπα όταν τελειώσει.
- Ψιλοκόβουμε τα υπόλοιπαμανιτάρια.
- Σε μια κατσαρόλα βάζουμε το ελαιόλαδο και το βούτυρο, σοτάρουμε το κρεμμύδι, ταμανιτάρια και το σκόρδο μέχρι να ροδίσουν.
- Μόλις αρχίσει να στεγνώνει το υγρό από ταμανιτάρια προσθέτουμε το ζωμό του κοτόπουλου, το μοσχοκάρυδο, αλάτι και φρέσκο πιπέρι και αφήνουμε να βράσει για 10 λεπτά σε χαμηλή φωτιά.
- Προσθέτουμε το γάλα και τα υπόλοιπαμανιτάρια που έχουμε κρατήσει και αφήνουμε να βράσουν για άλλα 5 λεπτά.
- Σερβίρουμε τη σούπα σε βαθιά μπολ προσθέτοντας ανάλογη κρέμα γάλακτος και διακοσμώντας με ψιλοκομμένο μαϊντανό.

5. 6. Μανιτάρια με κρέας ή κοτόπουλο.

½ kgf μανιτάρια

1 kgf κρέας ή 1 kgf κοτόπουλο

1 kgf ντομάτες

2 κρεμμυδάκια

βούτυρο, κρασί,

μπέικιν

- Τσιγαρίζουμε το κρέας με βούτυρο, προσθέτουμε τα 2 κρεμμύδια ολόκληρα και τα σωτάρουμε μαζί μερικά λεπτά.
- Ακολουθως τα σβήνουμε με 1 ποτήρι κρασί.
- Προσθέτετε 1kgf ντομάτες και δύο κουταλιές μπέικιν.
- Αφήνετε το κρέας να σιγοψηθεί και προς το τέλος προσθέτετε ½ kgf μανιτάρια κομμένα σε φέτες (ή ολόκληρα εάν είναι ΜΙΝΙΑΤΟΥΡΕΣ) και τα αφήνετε να σιγοψηθούν όλα μαζί.

5.7. Μανιτάρια σαλάτα.

250 gr φρέσκα μικρά λευκά μανιτάρια

1 ματσάκι ρόκα

2 κόκκινες γλυκές πιπεριές κομμένες σε λεπτές φέτες

10 κουτ.σούπ. μαϊντανό ψιλοκομμένο

4 κουτ. σούπ. ελαιόλαδο

½ φλ. τσαγ. παρμεζάνα τριμμένη σε φύλλα

2 ½ κουτ.σούπ. ξύδι μπαλσάμικο

- Πλένουμε καλά τη ρόκα και τα μανιτάρια.
- Κόβουμε τη ρόκα σε φυλλαράκια
- Κόβουμε τα μανιτάρια κατά μήκος σε φέτες.
- Σε ένα μπολ ρίχνουμε τα μανιτάρια, τη ρόκα, το μαϊντανό και προσθέτετε το ξύδι και το ελαιόλαδο.
- Ανακατεύουμε καλά και προσθέτετε τη παρμεζάνα.

Επιπλέον μπορούμε να προσθέσουμε καρύδια χοντροκομμένα ή κουκουνάρια και σταφίδες ή καθαρισμένες ελιές

5.8. Μανιτάρια με ροκφόρ.

500 gr. μικρά λευκά μανιτάρια
3 κουταλιές σούπας αραβοσιτέλαιο
300 gr. γιαούρτι πρόβειο
4 κουταλιές σούπας κρέμα γάλακτος
50 gr.
ροκφόρ
αλάτι,
πιπέρι

- Ξεπλένουμε καλά τα μανιτάρια και τα βάζουμε με το λάδι σε ένα τηγάνι, τα σοτάρουμε και προσθέτουμε το αλάτι.
- Σε ένα μπολ ανακατεύουμε καλά το γιαούρτι, την κρέμα γάλακτος και το ροκφόρ.
- Μόλις είναι έτοιμα τα μανιτάρια ρίχνουμε τα υλικά του μπολ, ανακατεύουμε καλά και βγάζουμε το τηγάνι από τη φωτιά.
- Σερβίρουμε αμέσως προσθέτοντας φρεσκοτριμμένο πιπέρι.

Παραλλαγή : Αντί για ροκφόρ βάζουμε σάλτσα pesto ή μία κουταλιά φρέσκο δυόσμο ψιλοκομμένο. .(Κελεμίδης Θ. Δημήτρης.(1995).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα εδώδιμα μανιτάρια τις περισσότερες φορές συγκαταλέγονται στα φρούτα και λαχανικά. Επειδή όμως πρόκειται για μύκητες, μπορούν εν δυνάμει να αποτελούν μια ιδιαίτερη ομάδα τροφίμων με εξαιρετικές διατροφικές ιδιότητες. Είναι πολύ διαδεδομένα στην φύση, από τον ισημερινό μέχρι τους πόλους, ενώ ο αριθμός τους ξεπερνά τα 250.000 είδη. Τα μανιτάρια έχουν ελάχιστες θερμίδες, ενώ δεν περιέχουν χοληστερόλη και σχεδόν καθόλου λίπη και νάτριο. Ταυτόχρονα, περιέχουν μερικά βασικά μεταλλικά ιχνοστοιχεία και συμπλέγματα βιταμινών τύπου Β. Παράλληλα περιέχουν ουσίες που αποδεικνύονται ιδιαίτερα χρήσιμες στη θεραπεία και πρόληψη σοβαρών ασθενειών. Αυτό επιβεβαιώνεται από επιστημονικές έρευνες, καταδεικνύοντας ότι τα μανιτάρια, αλλά και οι ουσίες που εξάγονται από αυτά, έχουν σημαντικές ιδιότητες που ενδέχεται να συμβάλλουν στην καταπολέμηση μορφών καρκίνου, στην ενδυνάμωση του συστήματος άμυνας του οργανισμού και στη μείωση του κινδύνου ανάπτυξης στεφανιαίας νόσου. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι το γνωστό σε όλους μας άσπρο μανιτάρι μπορεί να έχει ρόλο στην πρόληψη ή θεραπεία του καρκίνου του μαστού, αφού η ουσία που περιέχει σε προκαταρκτικές έρευνες, βρέθηκε ότι μπορεί να καταστέλλει τον πολλαπλασιασμό κυττάρων του μαστού, μειώνοντας τα επίπεδα των οιστρογόνων που είναι παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και όσον αφορά τον καρκίνο του προστάτη.

Τα μανιτάρια εκτός από τις αντιβιοτικές και τις πολύτιμες χημειοθεραπευτικές τους ιδιότητες, εμπεριέχουν και άλλα σημαντικά στοιχεία. Είναι πλούσια σε βιταμίνες τύπου Β, ιδιαίτερα σε ριβοφλαβίνη για υγιές δέρμα και καλή όραση, νιασίνη που βοηθά στην καλή λειτουργία του νευρικού και πεπτικού συστήματος και παντοθενικό οξύ που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή των ορμονών, αλλά και στο νευρικό σύστημα. Αυτές βοηθούν στην παραγωγή ενέργειας των κυττάρων από τα λίπη, τις πρωτεΐνες και τους υδατανθρακούς. Παράλληλα οι βιταμίνες του συμπλεγματος Β είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία του μεταβολισμού, καθώς συμμετέχουν σε ενζυμικά συστήματα που είναι απαραίτητα για το μεταβολισμό των υδατανθρακικών, των πρωτεϊνών και των λιπών. Επίσης προηγούν

την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος και η έλλειψή τους έχει σχετισθεί με ατονία, κόπωση, νευρικότητα, έλλειψη αυτοσυγκέντρωσης κ.α.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

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

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

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

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

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

Gunde-Uimmerman, N., and Plemenitas, A. (2001). Hypocholesterolemic Activity of the Genus *Pleurotus* (Fr.) Karst. (Agaricales s.l., Basidiomycetes). Perspectives of Medicinal Mushrooms in Healthcare and Nutrition in the 21st Century. 12-14 September Kiev, Ukraine. Abstract in International Journal of Medicinal Mushrooms 3(2-3). Pp. 91.

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

www.iama.gr/ethno/manitaria/Dimou. Μύκητες-Μανιτάρια. Εισαγωγή στη Βιολογία των μακρομυκήτων

www.aeroponic.gr/egkyklopaideia-wiki/ Διατροφική και φαρμακευτική αξία των μανιταριών

Chen, Shiuan PhD. Department of Surgical Research. Beckman Research Institute

of the City of Hope, Duarte, CA. (2002-04). Mushroom Council Nutrition Research Update. *July – September 2005*

Sharon Kwok, Yate-Ching Yuan, Kimberly Karlsberg, David Smith, Sheryl Phung and Shiuan Chen. Proceedings of the American Association for Cancer Research, vol. 46, Abs. 1580. Molecular basis of the chemoprotective effect of white button mushrooms against breast cancer.

Βασίλειος Μάλλιαρης. Η σημασία των εδώδιμων μανιταριών στις σύγχρονες διατροφικές αξίες και η συμβολή των βιοχημικών ιδιοτήτων τους στη σύγχρονη φαρμακολογία