



ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**"ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ  
ΤΟΥΣ ΟΥΣΙΕΣ"**



Μιχοπούλου Αγγελική (Α.Μ 71614537), Ψυχογιού Μαρία (Α.Μ 71614411)

Επιβλέπουσα καθηγήτρια : Στεφάνου Βαλεντίνα

Αθήνα, 2021



**DEPARTMENT OF SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA**

**"MEDICINAL PROPERTIES OF MUSHROOMS AND THEIR BIOACTIVE SUBSTANCES"**

MICHOPOULOU AGGELIKI (71614537) , PSYCHOGIOY MARIA (71614411)

Supervisor: STEFANOU VALENTINA

Athens, 2021

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΒΑΛΕΝΤΙΝΑ**

**ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ : ΧΟΥΧΟΥΛΑ ΔΗΜΗΤΡΑ**

**ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ : ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ**


### ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Ψυχογιού Μαρία του Βασιλείου, με αριθμό μητρώου 71614411 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδικτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα

  
Ψυχογιού Μαρία

#### ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Μιχοπούλου Αγγελική του Μιχαήλ, με αριθμό μητρώου 71614537 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της ΣχολήςΕπιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακήςεργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα,

*Μιχοπούλου Αγγελική*

*Μιχοπούλου Αγγελική*

## Περίληψη

Πολλά είδη μανιταριών είναι γνωστά για τις θρεπτικές και φαρμακευτικές τους ιδιότητες και έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη από την αρχαιότητα ως τονωτικά και ως φάρμακα για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Θεωρούνται λειτουργικά τρόφιμα καθώς είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, πρωτεΐνες και βιοδραστικές ουσίες και προσφέρουν πολλαπλά οφέλη σε διάφορους τομείς της υγείας. Οι διάφορες ποικιλίες μανιταριών όπως επίσης και τα άγρια και καλλιεργημένα μανιτάρια διαφέρουν ως προς τις βιοδραστικές ουσίες που περιέχουν και τη βιολογική δράση που επιδεικνύουν. Τα άγρια μανιτάρια περιέχουν περισσότερα βιοδραστικά συστατικά και έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε εδώδιμες ίνες. Έρευνες έχουν δείξει ότι συγκεκριμένα είδη μανιταριών εκδηλώνουν αντί-ική, αντικαρκινική, ηπατοπροστατευτική, υποχοληστερπλαιμική, καρδιοπροστατευτική και ανοσοενισχυτική δράση. Οι μηχανισμοί χάρη στους οποίους εκδηλώνονται αυτές οι δράσεις δεν έχουν ακόμα αποσαφηνιστεί. Περαιτέρω έρευνα και κλινικές μελέτες θα δώσουν χρήσιμες πληροφορίες ως προς τον τρόπο που τα διάφορα φυτοχημικά δρουν και ωφελούν στην υγεία.

**Λέξεις κλειδιά: μανιτάρια, βιοδραστικές ενώσεις, φαρμακευτικές ιδιότητες, υγεία**

## **Abstract**

Mushrooms are known for their nutritional and medicinal properties. For centuries until nowadays they are used as medicines and tonics for humans. They are considered functional foods that can provide health benefits beyond nutrients. Recently there has been an increase in interest in mushrooms not only as a healthy food very rich in protein but also as a source of active compounds of medicinal value that include dietary supplements and supplements for hepatoprotective, adjuvant, antiviral, anticancer and hypocholesterolemic agents. Nevertheless, the mechanisms of the various beneficial properties of mushrooms in human health, still require extensive research, particularly given the emergence of new data on health benefits. In addition, mushrooms are significant sources of natural bioactive compounds. Mushrooms are also important sources of natural bioactive compounds. A lot of research verify the presence of various bioactive compounds in mushrooms for the beneficial effect on good human health. Eating mushrooms is not a substitute for medication, it just complements our daily diet. Wild and cultivated mushrooms vary from variety to variety and each variety has different bioactive compounds. However, wild mushrooms contain a higher content of edible fibers and more bioactive compounds than cultivated mushrooms. Some of the bioactive compounds of mushrooms are polysaccharides, b-glucans, squalene, lectins, ergosterol, terpenoids, erythadenin. [1]

**Key words: mushrooms, bioactive compounds, medical properties, health**

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	10
1. Γενικά στοιχεία.....	11
2. Ιστορική αναδρομή.....	11
Κινεζική παραδοσιακή ιατρική.....	12
3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	13
4. Είδη.....	14
5. Βρώσιμα μανιτάρια.....	14
5.1. Μανιτάρια πλευρώτους ( <i>Pleurotus pulmonarius</i> ).....	14
5.2. Γαλακτώδες λευκό μανιτάρι.....	17
5.3. Μανιτάρι του άχρου.....	18
5.4. Μανιτάρι Shiitake ( <i>Lentinula edodes</i> ).....	19
5.5. <i>Russula</i> .....	20
5.6. Λευκά μανιτάρια ( <i>Agaricus bisporus</i> ).....	23
5.7. Ερίκιο το αγκαθωτό ( <i>Erinaceus hericium</i> ).....	24
5.8. <i>Auricularia auricula-judae</i> .....	24
5.9. <i>Pholiota nameko</i> .....	25
5.10. <i>Hypsizygus tessellatus</i> .....	26
5.11. <i>Stropharia rugosoannulata</i> .....	27
6. Βιοδραστικές ενώσεις.....	28
6.1 Θρεπτική αξία.....	28
6.2. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία.....	29
6.2.1. Φώσφορος.....	29
6.2.2. Κάλιο.....	30
6.2.3. Ψευδάργυρος.....	30
6.2.4. Σελήνιο.....	30
6.2.5. Χαλκός.....	30
6.3. Βιταμίνες.....	30
7. Άρωμα.....	35
8. Φαρμακευτικές ιδιότητες.....	42
8.1. Μανιτάρια ως υποχοληστερολαιμικοί παράγοντες.....	42
8.2. Μανιτάρια ως αντιοξειδωτικά.....	42
8.3. Μανιτάρια ως υπογλυκαιμικοί παράγοντες.....	43
8.4. Μανιτάρια και Διαβήτης.....	43
8.5. Μανιτάρια ως αντικαρκινικοί παράγοντες.....	43
8.6. Μανιτάρια ως ανοσορρυθμιστές.....	44
8.7. Μανιτάρια ως αντιμικροβιακοί παράγοντες.....	44
8.8. Μανιτάρια ως αντιυικοί παράγοντες.....	44
8.9. Μανιτάρια ως αντιαλλεργικοί παράγοντες.....	45
8.10. Μανιτάρια ως αντιφλεγμονώδεις παράγοντες.....	45
8.11. Μανιτάρια ως ηπατοπροστατευτικοί παράγοντες.....	45
9. Φαρμακευτικά μανιτάρια.....	46
9.1. <i>Lentinula edodes</i> (Shiitake).....	46
9.2. <i>Grifola</i> .....	50
9.3. <i>Trametes</i> .....	52
9.4. <i>Pleurotus</i> .....	53
9.5. <i>Agaricus blazei</i> .....	54
9.6. <i>Ganoderma</i> .....	55
9.7 <i>Hericium erinaceus</i> .....	57
9.8. <i>Auricularia auricula-judae</i> .....	57
9.9. <i>Coprinus Comatus</i> .....	57



<b>9.10. Agaricus bisporus.....</b>	<b>58</b>
<b>10. Συμπεράσματα.....</b>	<b>59</b>
<b>11.Βιβλιογραφία.....</b>	<b>60</b>

## Εισαγωγή

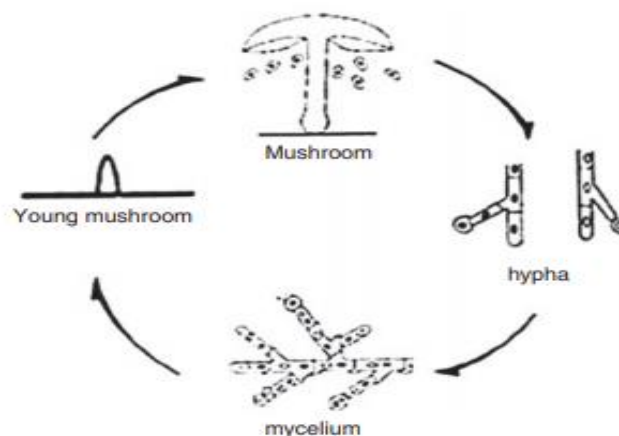
Μανιτάρια ονομάζονται τα ορατά μέρη πολυκύτταρων μυκήτων με την ιδιαίτερη κατά κανόνα ομβρελοειδή μορφή. Η λέξη μανιτάρι προέρχεται από την αρχαιοελληνική λέξη "αμανίτης". Το κύριο τμήμα του μύκητα που ονομάζεται μυκήλιο βρίσκεται κάτω από το έδαφος και γίνεται ορατό στην επιφάνεια του εδάφους για λίγες ημέρες του χρόνου. Το μυκήλιο αναπτύσσεται σαν ιστός στο υπόστρωμα με τη όψη μυκηλιακών υφών. Το μυκήλιο, που επεκτείνεται ακτινωτά και δημιουργεί τα μανιτάρια, μπορεί να ζήσει πολλά χρόνια σε σχέση με τα καρποσώματα που ζουν από ελάχιστες ώρες έως ελάχιστες ημέρες.

Οι μύκητες είναι ζωντανοί ετερότροφοι οργανισμοί, τρέφονται από άλλους ζωντανούς οργανισμούς και εκκρίνουν ένζυμα που διασπούν την τροφή και ύστερα την απορροφούν. Υπάγονται στο δικό τους βασίλειο εκείνων των μυκήτων που υπολογίζεται ότι περιλαμβάνει περισσότερα από 1,5 εκατομμύρια είδη.

Τα περισσότερα μανιτάρια είναι σαπροφυτικά, τρέφονται δηλαδή διαλύοντας με τα κατάλληλα ένζυμα τη νεκρή οργανική ύλη όπως φύλλα και κομμάτια ξύλων εμπλουτίζοντας το έδαφος με σημαντικά θρεπτικά στοιχεία. Τα μανιτάρια έχουν την ικανότητα να δημιουργούν ομαλές συμβιωτικές σχέσεις αλληλοβοήθειας, συμβιώνοντας με άλλα είδη δέντρων και φυτών ανταλλάζοντας ευεργετικά θρεπτικά στοιχεία και νερό μεταξύ τους. Το μυκήλιο σε αυτή την περίπτωση σμίγει με τις ρίζες των δέντρων και δημιουργούν τη μυκόρριζα.

Τα άγρια μανιτάρια είναι αυτοφυή και αναπτύσσονται σε δάση, βουνά και λιβάδια. Χρειάζονται αρκετή υγρασία για να αναπτυχθούν και η εύρεση τους είναι αρκετά δύσκολη. Τα μανιτάρια καρποφορούν συγκεκριμένες εποχές μέσα στον χρόνο καθώς χρειάζονται συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας για να αναπτυχθούν. Πέραν αυτών υπάρχουν και τα καλλιεργούμενα μανιτάρια, τα οποία καλλιεργούνται σχεδόν όλο τον χρόνο για την εμπορική τους χρήση. [2]

Τα μανιτάρια θεωρούνται λειτουργικά τρόφιμα που μπορούν να προσφέρουν πολλά οφέλη στην υγεία του ανθρώπου εκτός από τα θρεπτικά τους συστατικά. Μπορούν να συμβάλλουν στην καταπολέμηση διάφορων ασθενειών, στην καλή λειτουργία του ήπατος και του εντέρου, τη βελτίωση καρδιαγγειακής λειτουργίας, αποτοξίνωση, στην ενίσχυση του εξαντλημένου ανοσοποιητικού συστήματος κλπ. Όμως χρειάζονται να γίνουν συνεχείς έρευνες ώστε να τεκμηριωθούν πλήρως οι ευεργετικές τους ιδιότητες. Αυτή η μελέτη, η οποία είναι μια περιεκτική ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας, υπογραμμίζει τις φαρμακευτικές ιδιότητες των μανιταριών και τις βιοδραστικές τους ενώσεις. [3]



Εικόνα 1. Ο βασικός κύκλος ζωής των μανιταριών

[https://www.researchgate.net/publication/330641972\\_Edible\\_Mushrooms\\_Cultivation\\_Bioactive\\_Molecules\\_and\\_Health\\_Benefits](https://www.researchgate.net/publication/330641972_Edible_Mushrooms_Cultivation_Bioactive_Molecules_and_Health_Benefits)

## 1.Γενικά στοιχεία

Τα μανιτάρια είναι ένα γεωργικό προϊόν που τα τελευταία χρόνια, λόγω της εξαιρετικής γεύσης, της θεραπευτικής αξίας και των φαρμακευτικών ιδιοτήτων τους, έχουν γίνει γνωστά στους καταναλωτές. Ορισμένα από αυτά, όπως πειράματα και κλινικές μελέτες δείχνουν να εκδηλώνουν σημαντική βιολογική δράση και ενδεχομένως να μπορέσουν να αποτελέσουν εναλλακτικά φάρμακα έναντι διαφόρων ασθενειών. Από τα αρχαία χρόνια, τα μανιτάρια είχαν προσελκύσει το ενδιαφέρον των ανθρώπων και έχουν χρησιμοποιηθεί στην παραδοσιακή ιατρική σε διάφορους πολιτισμούς. Στην Ελλάδα, υπάρχουν πολλά είδη μανιταριών ορισμένα εκ των οποίων έχουν φαρμακευτική δράση, παραισθησιογόνο δράση και μπορεί να είναι βρώσιμα ή δηλητηριώδη που μπορεί να προκαλέσουν ακόμη και θάνατο. Δυστυχώς, δεν υπάρχει γενικός κανόνας για τη διάκριση μεταξύ βρώσιμων και δηλητηριωδών ειδών γι' αυτό και η συλλογή και κατανάλωση θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και θα πρέπει να αφορά μόνο τα είδη εκείνα που με βεβαιότητα γνωρίζουμε πως είναι ακίνδυνα.

Τα μανιτάρια ορίζονται ως το ορατό τμήμα των πολυκύτταρων μυκήτων. Φαίνεται να υπάρχουν 38.000 είδη μανιταριών στον κόσμο. Μερικά από αυτά είναι βρώσιμα, και μερικά είναι εξαιρετικά τοξικά καθώς μπορεί να προκαλέσουν δηλητηρίαση ή ακόμη και θάνατο. Στην πραγματικότητα, ο καρπός είναι ο τόπος όπου παράγεται ο μύκητας, το όργανο στο οποίο αναπτύσσονται τα σπόρια ώστε να διασφαλιστεί η διαίωσιση του είδους. Αυτοί οι βρώσιμοι μύκητες προέρχονται από φυτά χωρίς χλωροφύλλη και κάθε είδος έχει διαφορετικά μορφολογικά χαρακτηριστικά (σχήμα, χρώμα, υφή). [2]  
Πολλά είδη μανιταριών είναι πλούσια σε βιοδραστικές ενώσεις, δηλαδή ενώσεις που είτε απομονωμένες είτε σε μίγμα έχουν ευεργετική επίδραση στον οργανισμό και ωφελούν την υγεία σε διάφορους τομείς, είτε προλαμβάνοντας την εκδήλωση ασθενειών είτε και λειτουργώντας θεραπευτικά σε αρκετές περιπτώσεις, βελτιώνοντας την κλινική εικόνα του ασθενούς.

## 2.Ιστορική αναδρομή

Τα μανιτάρια έχουν χρησιμοποιηθεί από τα αρχαία χρόνια όχι μόνο λόγω της διατροφικής τους αξίας και των αρωματικών συστατικών τους αλλά και για τις φαρμακευτικές τους δράσεις. Είναι γνωστά για τις μαγειρικές τους ιδιότητες λόγω της παρουσίας υψηλής ποσότητας πρωτεϊνών, βιταμινών, ινών και άλλων φαρμακευτικών ιδιοτήτων λόγω των οποίων ονομάζονται nutraceutical (Benzie and Strain 1996).

Η καλλιέργεια των μανιταριών ξεκίνησε με τεχνητό εμβολιασμό κλαδιών με *Auricularia auricular-judae* στην Κίνα το 600 μ.Χ. Επίσης, καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά το *Shiitake* στην Κίνα σε αρχαία καταγραφή περίπου από το 1000 έως το 1100 μ.Χ.. Στην Ευρώπη, πριν από περίπου 300 χρόνια η καλλιέργεια μανιταριών εμφανίστηκε στο Παρίσι, όταν οι κηπουροί καλλιεργήσαν για πρώτη φορά μανιτάρια (*Agaricus bisporus*) σε έδαφος εμπλουτισμένο με κοπριά.

Τα μανιτάρια, είχαν ονομαστεί «Τρόφιμα των Θεών», και χρησιμοποιήθηκαν στην αρχαιότητα για να δώσουν δύναμη στους πολεμιστές σε μάχες. [4]

Στην αρχαία Ελλάδα ο Διοσκουρίδης, χρησιμοποίησε μανιτάρια για θεραπευτικούς σκοπούς. Στην Κίνα και Ιαπωνία επίσης χρησιμοποιήθηκαν για ιατρικούς σκοπούς. Υπάρχουν ευρήματα που χρονολογούνται 18700 χρόνια πριν στην Βόρεια Ισπανία που δείχνουν αντιμικροβιακή δράση. Ορισμένα είδη εμφανίζουν παραισθησιογόνο δράση και χρησιμοποιήθηκαν σε διάδορες τελετουργίες θρησκευτικού χαρακτήρα στον αρχαίο κόσμο

Το *Agaricum* χρησιμοποιούταν για τη θεραπεία δαγκώματος φιδιού. Ο ίδιος ο Διοσκουρίδης περιέγραψε αυτόν τον μύκητα ως θερμαντικό, στυπτικό, αποτελεσματικό για κολικούς και πόνους, μώλωπες και κατάγματα. Επίσης τα χρησιμοποιούσαν για την καταπολέμηση του ρίγους, για τα τσιμπήματα, τα κρυολογήματα, τον πυρετό, τον πόνο, τη ζάλη και την υπνηλία. Χρησιμοποιούσαν το *Auricularia auricular-judae*-*Auricularia auriculariae*, το οποίο το έβραζαν σε γάλα για την καταπολέμηση της φαρυγγίτιδας, και για τη θεραπεία δερματικών εξανθημάτων και χιονιστρών. Το 1627, ο Bacon ανέφερε επίσης ότι με η χρήση του μύκητα *Auricularia auricular-judae* ανακουφίζει από τον πονόλαιμο.

Στη Ρωσία παρασκεύαζαν ένα μίγμα με βάση τον μύκητα *Inonotus obliquus*, όπου χρησιμοποιήθηκε σαν αντικαρκινικό. Ο μύκητας *Phellinus pomaceus* χρησιμοποιούταν για την θεραπεία του πρηξίματος του προσώπου.

Υπάρχουν αναφορές στην αρχαιότητα για μια μεγάλη ποικιλία μανιταριών με θεραπευτικές ιδιότητες όπως αντιπυρετικές, αντιβηχικές, αναλγητικές, αντικαρκινικές, αντιμυκητιακές, αντιβακτηριακές, αντι-ικές ιδιότητες. Πολλά είδη μανιταριών χρησιμοποιήθηκαν για μείωση της χοληστερίνης ενώ αρκετά χρησιμοποιήθηκαν για να αντιμετωπίσουν διάφορες δερματικές παθήσεις [5] Έρευνες αποδίδουν ορισμένες φαρμακευτικές δράσεις των μανιταριών όπως την μείωση της χοληστερίνης και αρτηριακής πίεσης (που έχει ως συνέπεια τη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας), την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, την μείωση της πιθανότητας για χρόνια ηπατίτιδα Β στο γεγονός ότι περιέχουν οκτώ σημαντικά αμινοξέα, οι μηχανισμοί με τους οποίους αυτά συμβάλλουν και έχουν ως αποτέλεσμα τις παραπάνω δράσεις δεν έχουν απόλυτα αποσαφηνιστεί. Φάρμακα από μανιτάρια χρησιμοποιήθηκαν επίσης για τη θεραπεία ελκών του στομάχου. Ο Ιπποκράτης ανέφερε την χρησιμότητά τους για τη θεραπεία τσιμπημάτων από σκορπιούς, για τις νευραλγίες, τους πόνους των ρευματισμών, της αρθρίτιδας (Κελτεμλίδης 1986) Φάρμακα από μανιτάρια χρησιμοποιήθηκαν επίσης και για τη θεραπεία των αιμορροϊδων. (Κρητικός 1959) [6,7]

## Κινεζική παραδοσιακή ιατρική

Υπάρχουν αναφορές από τον τρίτο αιώνα π.Χ., για τη χρήση μυκήτων στην κινεζική ιατρική. Τέσσερα είδη μυκήτων, ο *Ganoderma lucidum-glossy*, *Ganoderma lucidum* (*Ganoderma lucidum*) ο *Poly-lizard pig por* (*zhu ling*), *Wolf* (*fu ling*) και *Cordyceps sinensis-sinus Cordyceps*, θεωρούνται πραγματικά πολύτιμα φάρμακα για την υγεία. Το *Ganoderma lucidum* το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί στην παραδοσιακή ιαπωνική ιατρική ως τονωτικό, λαμβάνεται με τη μορφή χαπιών, αφεψήματος και συμπυκνωμένου διαλύματος σπορίων. Το *Cordyceps* είναι συμπλήρωμα διατροφής και καταπολεμά τα παράσιτα. Τα είδη *Lycoperdon* χρησιμοποιούνται στην Κίνα ως αντιπυρετικά, στυπτικά, παυσίπονα και αντιβηχικά. Ο μύκητας *Sparassis crispa-blackcurrant* περιέχει την αντιβιοτική ουσία *sparassol*. Με την κατανάλωση μανιταριών έχει παρατηρηθεί χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης στεφανιαίας νόσου (Pathak 1986). Τα μανιτάρια *Shiitake* καλλιεργούνται στην Ιαπωνία και στην Κίνα από το 1100 π.Χ. καθώς παρείχαν αντι-ιολογική, αντιβακτηριακή, αντιχοληστερινική και αντιμυκητιακή δράση. [8]



Εικόνα 2. Μωσαϊκό στο Μουσείο του Βατικανού το 200 μ.Χ..

[https://www.researchgate.net/publication/337658040\\_History\\_of\\_mushroom\\_consumption\\_and\\_its\\_impact\\_on\\_traditional\\_view\\_on\\_mycobiota](https://www.researchgate.net/publication/337658040_History_of_mushroom_consumption_and_its_impact_on_traditional_view_on_mycobiota)

### 3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Τα κύρια μέρη ενός μύκητα είναι τα εξής:

**Βόλβα:** Είναι μια μεμβράνη που μεγαλώνει σε οβάλ μορφή ή ως μορφή κυπέλλου και επιτρέπει την ανάπτυξη του μύκητα μέσα σε αυτό. Αναπτύσσεται υπόγεια, δεν είναι εύκολα ορατό και λειτουργεί προστατευτικά.

**Στύπος:** Ονομάζεται ο μίσχος του μύκητα. Η δομή υποστηρίζει το μέγεθος του καπέλου και έχει μαλακή υφή σαν αυτή του υπόλοιπου μύκητα. Μια κύρια λειτουργία του στύπου είναι η μεγιστοποίηση του καταμερισμού των σπόρων από το καπέλο τουμανιταριού, επιτυγχάνοντας ποικιλία υψών αντίστοιχα με το είδος του και το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται.

**Υμένας:** Είναι το κάτω μέρος του μύκητα. Η λειτουργία του υμένα είναι να αποβάλει τους σπόρους στο περιβάλλον. Η υφή του είναι ελάχιστα πιο στερεή από το υπόλοιπο μανιτάρι.

**Πίλος:** Είναι το ορατό άνω μέρος ενός μανιταριού, το οποίο λειτουργεί ως προστασία για το υμένα και το εσωτερικό σύστημα αναπαραγωγής των σπορίων. [9,10,11,12,13]



Εικόνα 3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του μανιταριού

## 4. Είδη

Υπάρχουν πολλά είδη μανιταριών, που κατατάσσονται σε βρώσιμα και δηλητηριώδη.

Ορισμένα από τα βρώσιμα μανιτάρια είναι τα:

Agaricus (campestri, bisporus, arvensis, slitoralis), Boletus edulis, Pleurotus ostreatus, A. Bitorquis, coprinus comatus, μακρολεπιότα (mastoidea, procera, excoriata), ρούσσουλα (cyanoxantha, aurea, virescens), A. Arvensis, Lentinus edodes, Morchella (rodunda, elata, deliciosa, esculenda), Cantharellus cibarius, A. Hortensis, αμανίτες (caesarea, rubescens), λακτάριος (Salmonicolo, sanguifluus, deliciosus), Agrocybe aegerica, πλευρώτους (ostreatus, eryngii), A. Campestris, Boletus (edulis, pinophilusreticulatus, aureus), Flamulina velutipes, Pholiota mutabilis, Agrocybe aegerica κ.α.. [14]

Στην Ελλάδα, το πλέον επικίνδυνο μανιτάρι είναι το amanita phalloides, ακολουθούμενο από τα amanita Verna, Rhodophilus lividus, Clavaria formosa, A. Virosa, A. Pantherina, A. muscaria, Clavaria formosa, Boletus satanas, Hypholoma fasciculara, Russula Emética, B. Feleus και B. calopus.

Το Muscari είναι επίσης δηλητηριώδες. Το όνομά του σημαίνει "fly killer", ίσως επειδή η μυρωδιά του προσελκύει μύγες και τις σκοτώνει. Οι αρχαίοι σαμάνοι τα χρησιμοποίησαν επίσης ως παραισθησιογόνα και για διάφορες τελετουργίες.

Δεν υπάρχει γενικός κανόνας με βάση τον οποίο να μπορούμε με ασφάλεια να διακρίνουμε τα μανιτάρια σε βρώσιμα και δηλητηριώδη.

## 5. Βρώσιμα μανιτάρια

### 5.1. Μανιτάρια πλευρώτους (Pleurotus pulmonarius)

Τα μανιτάρια Pleurotus, τα οποία γενικά αναφέρονται ως «μανιτάρια στρειδιών» και ως "dhingri" στην Ινδία. Το όνομά τους προκύπτει από την ελληνική λέξη "pleuro", και αναφέρεται στην πλευρική θέση του στύπου σε σχέση με τον καπάκι. Η μέση διάμετρος του είναι 7 εκατοστά. Ο χρωματισμός τους είναι μπέζ. Καρποφορούν σε δάση σε όλο τον κόσμο και είναι τα πλέον εμπορεύσιμα μανιτάρια.

Υπάρχουν είδη μανιταριών Pleurotus, που ευδοκούν σε εύκρατες και υποτροπικές περιοχές. Στις εύκρατες περιοχές ευδοκούν Pleurotus ostreatus, το P. florida (χειμερινό στέλεχος) και το P. fossulatus και το P. eryngii (βασιλικό στρείδι). Η πλειονότητα των ειδών πλευρώτους μπορεί να καλλιεργηθεί καλύτερα στις θερμοκρασίες 20-30 °C με υψηλή σχετική υγρασία άνω του 85%. Η πλειονότητα των μανιταριών Pleurotus απαιτούν 25-30 °C για την αναπαραγωγή και 20-25 °C για τη καρποφορία.

Η καλλιέργεια μανιταριών πλευρώτους είναι χαμηλού κόστους, χαμηλού κινδύνου, χαμηλής έντασης εργασίας και μέτριας κερδοφορίας για μια επιχείρηση. Τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του μανιταριού πλευρώτους είναι ότι η παραγωγή του είναι εύκολη καθώς αυτό μπορεί να αναπτυχθεί εύκολα σε υπόστεγα, υπόγεια.

Οι θεραπευτικές δράσεις του μανιταριού αυτού είναι η ενίσχυση του εξαντλημένου ανοσοποιητικού συστήματος, η μείωση της υπέρτασης, η καταπολέμηση των αρθρίτιδας – αρθροπαθειών και η καταπολέμηση της παχυσαρκίας



Εικόνα 4. Μανιτάρια Πλευρότους  
<http://www.manitariachatzipaulou.com.gr/>



Εικόνα 5. *Pleurotus eryngii* (βασιλικό στρείδι)  
<https://www.health-fitness.gr/prwino-me-manitaria/>



Εικόνα 6. Θερινό στρείδι (*Pleurotus pulmonarius*)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Pleurotus\\_pulmonarius.001.COPY.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Pleurotus_pulmonarius.001.COPY.jpg)



Εικόνα 7. Κίτρινο στρείδι (*Pleurotus cornucopiae*)  
<https://www.piqsels.com>





Εικόνα 8. Μπλε στρείδι (*Pleurotus ostreatus* var *columbinus*)  
<https://www.fungihellas.gr/en/mushrooms/item/43-pleurotus-ostreatus>

## 5.2. Γαλακτώδες λευκό μανιτάρι

Το γαλακτώδες λευκό μανιτάρι αναπτύσσεται το καλοκαίρι και είναι ένα τροπικό μανιτάρι γνωστό για τη θρεπτική του αξία. Η καλή απόδοση της καλλιέργειάς του, το ελκυστικό χρώμα, η γεύση του και η μεγάλη διάρκεια ζωής, η μεγάλη αποδοχή από τους καταναλωτές έχουν προσελκύσει την προσοχή των καλλιεργητών. Το *Calocybe indica* είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, λιπίδια, φυτικές ίνες, υδατάνθρακες και βιταμίνες, περιέχει άφθονη ποσότητα απαραίτητων αμινοξέων και έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Αυτές οι ιδιότητες το καθιστούν ιδανική τροφή.

Το γαλακτώδες μανιτάρι (*Calocybe indica*) είναι Ινδικής καταγωγής και ιδιαίτερα κατάλληλο για τις τροπικές κλιματολογικές συνθήκες της Κεντρικής Ινδίας, Βόρεια Ινδία και Νότια Ινδία. Καλλιεργείται σε πολλές Ινδικές πολιτείες, όπως οι Ταμίλ Ναντού, Κεράλα, Ορίσα, Χαριάνα και Δυτικής Βεγγάλης. Το Ταμίλ Ναντού είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός του γαλακτώδους μανιταριού στην Ινδία.

Τα γαλακτώδη μανιτάρια μπορούν να καλλιεργηθούν σε ένα ευρύ φάσμα λιγνοκυτταρινικών υπολειμμάτων, αλλά η εμπορική καλλιέργεια γίνεται σε άχυρο ορυζώνα ή άχυρο σίτου. Η αναπαραγωγή είναι γίνεται στο 4–5% του υγρού βάρους του υποστρώματος, και οι φωτοκημένοι σάκοι μετατοπίζονται σε δωμάτιο επώασης στους 28–32 °C υπό σκοτεινές συνθήκες. Χρειάζονται 20-25 ημέρες για ολοκλήρωση της αναπαραγωγής.

Τα έξι κύρια συστατικά των μανιταριών είναι το νερό, οι πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, φυτικές ίνες, λίπος και τέφρα.

Οι κύριες φαρμακευτικές ιδιότητες των μανιταριών αυτών είναι η πρόληψη του σακχαρώδη διαβήτη ο οποίος αλλιώς χαρακτηρίζεται ως υπεργλυκαιμία που σχετίζεται με ανεπάρκεια ινσουλίνης και έχει διάφορες επιπλοκές όπως η υπέρταση, αθηροσκλήρωση, μικροκυκλοφορική διαταραχή και αλλαγές σε μεγάλες και μικρές αιμοφόρα αγγεία. Μαζί με τα φαρμακευτικά βότανα, τα μανιτάρια πιστεύεται ότι παίζουν σημαντικό

ρόλο στη θεραπεία των διαβητικών ασθενών χωρίς επιβλαβείς παρενέργεια. Έρευνες έχουν δείξει ότι εκχυλίσματα του γαλακτώδους λευκού μανιταριού σε σκόνη πασρουσιάζουν ισχυρή αντι-υπεργλυκαιμική επίδραση σε διαβητικούς ασθενείς.

Σε άλλη μελέτη παρατηρήθηκε ότι μετά τη χορήγηση σε αρουραίους εκχυλίσματος μανιταριών για 45 ημέρες, η ινσουλίνη και τα επίπεδα γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης ήταν σε φυσιολογικές τιμές.

Επιπλέον, παρατηρήθηκε θετική επίδραση και σε άλλες βιοχημικές παραμέτρους όπως αιματολογικοί δείκτες, αριθμός λεμφοκυττάρων, αιμοπεταλίων και ερυθρών αιμοσφαιρίων (RBC). Βρέθηκε επίσης ότι η διάρκεια ζωής των αρουραίων που υποβλήθηκαν στην θεραπεία αυτή αυξήθηκε. [15]



Εικόνα 9. Γαλακτώδες λευκά μανιτάρια

<https://www.agriculture.com.ph/2017/10/09/the-story-of-milky-mushroom/>

### 5.3. Μανιτάρι του άχυρου

Το μανιτάρι του άχυρου (Paddy Straw Mushroom) *Volvariella* sp. καλλιεργείται σε άχυρο ορυζώνα, ως εκ τούτου, αυτό είναι γνωστό ως μανιτάρι άχυρου ορυζώνα. Οι Κινέζοι καλλιεργητές ανέπτυξαν περισσότερο την καλλιέργειά του πριν από 300 χρόνια και γι αυτό ονομάστηκε «Κινέζικο μανιτάρι» [16]. Το μανιτάρι άχυρου (*Volvariella volvacea*) είναι ένα παγκοσμίως γνωστό βρώσιμο μανιτάρι ποικιλία που έχει υψηλή ζήτηση λόγω της γεύσης του και θρεπτικής του αξίας. Είναι το μόνο μανιτάρι που μπορεί να καλλιεργηθεί εσωτερικά και εξωτερικά. Είναι μια δημοφιλής ποικιλία μεταξύ των καλλιεργητών λόγω της μικρής περιόδου καλλιέργειας σε σύγκριση με άλλα μανιτάρια. Η συγκομιδή του *V. volvacea* γίνεται 10 ημέρες μετά τη φύτευση. Οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην Ινδία είναι ιδανικές για την καλλιέργεια αυτού του μανιταριού

Τα μανιτάρια είναι σημαντικές πηγές υδατανθράκων, φυτικών ινών, μεταλλικών στοιχείων και πρωτεϊνών (Senatore, 1990; Adewusi & Oke, 1993). Το νερό είναι το κύριο συστατικό μανιταριών (~ 90%). Περιέχουν επίσης πρωτεΐνη (10-40%), λίπος (2-8%), υδατάνθρακες (3-28%), φυτικές ίνες (3-32%) και μέταλλα όπως ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρος, κάλιο, φώσφορος, χαλκός, ψευδάργυρος κ.λπ. (Breene, 1990). Βρώσιμα μανιτάρια περιέχουν διαφορετικά βιοδραστικά μόρια συμπεριλαμβανομένων των νουκλεοτιδίων, τερπενοειδή, γλυκοπρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες και εργοστερόλη. (Huang & Chang, 1985)

Οι πολυσακχαρίτες των μανιταριών αυτών έχουν αντικαρκινική δράση (Kishida & Misaki, 1989β) και αυτό

αποδείχθηκε σε ποντίκια που φέρουν σάρκωμα 180. Αυτά μπορούν επίσης να μειώσουν την αρτηριακή πίεση (Οοί, 2001), να βελτιώσουν την καρδιαγγειακή υγεία (Chiu & Pang, 1995) και να επηρεάσουν την βιοπρόσληψη ιόντων βαρέων μετάλλων. (Dey & Bandyopadhyay, 1995; Mohanty & Chaudhury, 2002) [16]



*Εικόνα 10. Μανιτάρια του άχυρου*  
<https://stock.adobe.com/sk/search/images?k=%22paddy+straw+mushrooms%22>

#### **5.4. Μανιτάρι Shiitake (*Lentinula edodes*)**

Το μανιτάρι Shiitake είναι ένα από τα πιο δημοφιλή είδη βρώσιμων μανιταριών στον κόσμο γνωστό για τη διατροφή αξία, τη γεύση και τις φαρμακευτικές του ιδιότητες. Περιέχει τη βιοδραστική ένωση *lentinan* η οποία έχει αντικαρκινικές και κατασταλτικές ιδιότητες.

Παραδοσιακά, το μανιτάρι shiitake καλλιεργήθηκε σε πεσμένα ξύλα κορμών που στοιβάζονται σε αειθαλή δάση στην Κίνα για αιώνες. Αλλά η εμπορική της καλλιέργεια κέρδισε το δυναμική μετά την ανάπτυξη της τεχνολογίας συνθετικής καλλιέργειας κορμών. Καλλιεργείται όλο τον χρόνο. Η διάμετρος του είναι 6 έως 8 εκατοστά. [17]



*Εικόνα 11. Μανιτάρια σιτάκε*  
<https://www.thespruceeats.com/what-are-shiitake-mushrooms-4783597>

## 5.5. Russula

Η Ρούσσουλα φυτρώνει από Μάιο μέχρι και Οκτώβριο, Έχει αρκετά φρουτώδες άρωμα και πολύ νόστιμη γεύση. Υπάρχουν 750 παγκόσμια είδη εκτομυκορριζικών μανιταριών απαρτίζουν το γένος Russula. Είναι κατά κανόνα πολύ μεγάλα και έχουν έντονα χρώματα. Έχουν πύλο έντονα χρωματισμένο και τα χρώματα του ποικίλουν από λευκό έως σκούρο κίτρινο. Επίσης έχουν εύθραυστα, προσκολλημένα βράγχια, απουσία μερικού ιστού πέπλου ή βολβού στο στέλεχος. Το Russula cyanoxantha είναι ένα δημοφιλές βρώσιμο μανιτάρι σε όλη την Ασία, την Ευρώπη και τον Ειρηνικό. Στη Φινλανδία, τα είδη που καταναλώνονται συνήθως περιλαμβάνουν τα Russula claroflava, Russula xerampelina, Russula vesca, Russula paludosa, Russula vinosa και Russula decolorans. Το τροπικό κινεζικό είδος Russula griseocarpa, συλλέγεται και χρησιμοποιείται ως τρόφιμο και ως φάρμακο.

Μια από τις φαρμακευτικές ιδιότητες της Ρούσσουλας είναι η ρύθμιση λιπιδίων του αίματος συνεπάγοντας υποχοληστερολαιμικά αποτελέσματα.

Μια κινεζική μελέτη υποδηλώνει ότι το *R. virescens* έχει ευεργετικά αποτελέσματα στη ρύθμιση των λιπιδίων του αίματος. Οι αρουραίοι που έλαβαν υψηλές (600 mg/kg/ημέρα) και χαμηλές (300 mg/kg/ημέρα) δόσεις *R. virescens* μέσω αιμάτωσης του στομάχου για 30 ημέρες είχαν σημαντικά ( $P < 0.05$ ) χαμηλότερα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, ολικής λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας χοληστερόλη και τριγλυκερίδια από ό, τι στην ομάδα ελέγχου υπερλιπιδαιμίας.

Άλλη μια φαρμακευτική ιδιότητα είναι η αντιοξειδωτική του δράση.

Η παραπάνω κινεζική μελέτη έδειξε επίσης ότι οι αρουραίοι στους οποίους χορηγήθηκαν υψηλές και χαμηλές δόσεις του μανιταριού είχαν χαμηλότερα επίπεδα ορού και ηπατικής μαλονδιαλδευδης (ένας βιοδείκτης που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση των επιπέδων οξειδωτικού στρες) και αυξημένα επίπεδα του ενζύμου υπεροξειδικής δισμουτάσης.

Η αντικαρκινική δράση είναι μια ακόμη πολύ σημαντική φαρμακευτική ιδιότητα της Ρούσσουλας. Σε ένα ακόμη πείραμα οι πολυσακχαρίτες που εξήχθησαν από τη μυκηλιακή καλλιέργεια του *R. virescens* και χορηγήθηκαν ενδοπεριτοναϊκά σε λευκά ποντίκια σε δοσολογία 300 mg/kg ανέστειλαν την ανάπτυξη τόσο των στερεών καρκίνων Sarcoma 180 όσο και Ehrlich κατά 70%. [18]



Εικόνα 12. *Russula cyanoxantha*

<https://www.monaconatureencyclopedia.com/russula-cyanoxantha/?lang=en>



Εικόνα 13. *Russula claroflava*  
<https://www.flickr.com/photos/hph46/14017077979>



Εικόνα 14. *Russula xerampelina*  
<http://www.freenatureimages.eu>



Εικόνα 15. *Russula vesca*  
<https://antropocene.it/en/2019/05/01/russula-vesca/>



Εικόνα 16. *Russula paludosa*  
<https://www.first-nature.com/fungi/russula-paludosa.php>



Εικόνα 17. *Russula vinosa*



Εικόνα 18. *Russula decolorans*

## 5.6. Λευκά μανιτάρια (*Agaricus bisporus*)

Τα λευκά μανιτάρια είναι βρώσιμα μανιτάρια που ανήκουν στη συνομοταξία των basidiomycete. Ευδοκιμούν στα λιβάδια της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής. Αυτά τα μανιτάρια έχουν πύλο σφαιρικό με διάμετρο έως και είκοσι εκατοστά. Το χρώμα του είναι σχεδόν λευκό - καφέ. Ο στύπος του είναι παχύς και κοντός. Η σάρκα είναι παχιά. Δηλητηριώδη είναι τα είδη που έχουν ροζ-χρυσό χρώμα και η κατανάλωση τους μπορεί να προκαλέσει θάνατο.

Περιέχουν πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, ίνες, μέταλλα και βιταμίνες παρουσιάζουν αυτό το μανιτάρι ως διάσημη υγιεινή τροφή.

Το *Agaricus bisporus* παρουσιάζει πολύ καλή αντιδιαβητική δράση. Η απλή κατανάλωσή του δίνει θεαματικά αποτελέσματα, ενώ έρευνες έχουν δείξει ότι έχει επίσης ευεργετική δράση κατά του αλτσχάιμερ. Παρουσιάζει έντονη αντιοξειδωτική δράση και εμφανίζει αντικαρκινικές ιδιότητες. [19] [20]



*Εικόνα 19. Λευκά μανιτάρια*

<https://www.hebe.com.sg/post/the-story-of-agaricus-bisporus-mushroom>



*Εικόνα 20. Portobello*

[https://www.specialtyproduce.com/produce/Portabella\\_Mushrooms\\_702.php](https://www.specialtyproduce.com/produce/Portabella_Mushrooms_702.php)

## 5.7. Ερίκιο το αγκαθωτό (*Erinaceus hericium*)

Το *Hericium erinaceus* είναι μανιτάρι κατά αποκλειστικότητα φαρμακευτικό, Το χρησιμοποιούσαν στη αρχαία κινέζικη ιατρική. Είναι μία καλή πηγή αντιοξειδωτικών και χρησιμοποιείται σαν τονωτικό, για θεραπεία ελκών και γαστρεντερικές παθήσεις, διαταραχές του στομάχου κτλ[19][20]

Έχει φανεί πως κατανάλωσή του μπορεί να λειτουργήσει προληπτικά έναντι διαφόρων νευροεκφυλιστικών ασθενειών όπως της άνοιας, του Αλτσχάιμερ και του Πάρκινσον. [21] Το εκχύλισμα του μανιταριού αυτού εμφανίζει νευροπροστατευτικές ιδιότητες και ανοσοτροποποιητικές δράσεις.[22]

Έρευνες έχουν δείξει ότι το *Hericium erinaceus* ότι είναι αποτελεσματικό για τη ατροφική γαστρίτιδα αλλά και για ψυχολογικούς παράγοντες όπως άγχος και κατάθλιψη. [23] [24]

Το μανιτάρι αυτό παράγεται γρήγορα και είναι αισθητικά όμορφο. Το μέγεθος του κυμαίνεται από 8 έως 10 εκατοστά.



Εικόνα 21. *Hericium erinaceus*

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hericium\\_erinaceus\\_64176\\_02.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hericium_erinaceus_64176_02.jpg)

## 5.8. *Auricularia auricula-judae*

Το *Auricularia auricula-judae*, γνωστό συνήθως ως το αντί του Ιούδα, είναι ένα είδος εδώδιμου μύκητα *Auriculariales* που υπάρχει σε πολλά μέρη του κόσμου. Το καρποφόρο σώμα ξεχωρίζει από το σχήμα του αυτιού και το καφέ χρώμα. μεγαλώνει πάνω σε ξύλα ιδιαιτέρως σε παλαιωμένα. Η διάμετρος του είναι 4 έως 6 εκατοστά.

Το *Auricularia auricula-judae* αποτέλεσε αντικείμενο έρευνας για πιθανές φαρμακευτικές εφαρμογές. Τα πειράματα της δεκαετίας του 1980 κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δύο γλυκάνες που απομονώθηκαν από το είδος έδειξαν ισχυρές αντικαρκινικές ιδιότητες όταν χρησιμοποιούνται σε ποντίκια.[25] Ενώ τα υδατικά εκχυλίσματα από πολλά άλλα μυκητιακά είδη είχαν αντικαρκινικές επιδράσεις, τα εκχυλίσματα από το *A. auricula-judae* δεν είχαν[26]. Περαιτέρω, έρευνα σε γενετικά διαβητικούς ποντικούς έδειξε ότι ένας πολυσακχαρίτης που εξήχθη από το *A. auricula-judae* είχε υπογλυκαιμική δράση. Ποντίκια που λάμβαναν



τροφή που περιείχε τον πολυσακχαρίτη, παρουσίασαν μειωμένη γλυκόζη πλάσματος, ινσουλίνη, γλυκόζη ούρων και πρόσληψη τροφής. [27] Μια μελέτη του 2011 που πραγματοποιήθηκε σε νοβλάστες μωρών χάμστερ έδειξε επίσης αντιοξειδωτικές. Μια ανάλυση HPLC αποκάλυψε ότι μεταξύ άλλων στο *A. auricula-judae* περιέχονται κατεχίνη *p*-υδροξυβενζοϊκού οξέος, γαλλικό οξύ και καφεϊκό οξύ, ουσίες με έντονη αντιοξειδωτική δράση. [28]

Μια άλλη χημική ουσία που περιέχεται στο είδος αυτό, είναι ένας όξινος πολυσακχαρίτης (που αποτελείται κυρίως από μαννόζη, γλυκόζη, γλυκουρονικό οξύ και ξυλόζη) που παρουσιάζει αντιπηκτικές ιδιότητες. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι "οι πολυσακχαρίτες από αυτά τα μανιτάρια μπορεί να αποτελούν μια νέα πηγή ενώσεων με δράση στην πήξη, στη συσσώρευση αιμοπεταλίων και ίσως, στη θρόμβωση". [29] Μια άλλη μελέτη ανέφερε ότι το είδος μπορεί να είναι αποτελεσματικό στη διακοπή της δέσμησης των αιμοπεταλίων *in vitro*, [30] με πιθανές χρήσεις σχετικά με την υπερχοληστερολαιμία. Η έρευνα έχει δείξει ότι το *A. auricula-judae* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης γενικά και, ειδικότερα, είναι ένας από τους μύκητες που μειώνουν το επίπεδο της κακής χοληστερόλης. [30]



Εικόνα 22. *Auricularia auricula-Judae*  
<https://www.first-nature.com/fungi/auricularia-auricula-judae.php>

## 5.9. Pholiota nameko

Το *Pholiota microspora*, κοινώς γνωστό ως *Pholiota nameko* ή απλά *nameko*, είναι ένα μικρό, χρυσαφένιο μανιτάρι με ζελατινώδη επικάλυψη που χρησιμοποιείται ως συστατικό στη σούπα miso και το nabemono. Έχει 0.8 έως 1 εκατοστά διάμετρο. [31]

Τα θρεπτικά συστατικά του μανιταριού *pholiota nameko* είναι πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία.

Είναι πλούσιο σε ψευδάργυρο, πολυσακχαρίτες μυκηλίου μπορεί επίσης να είναι αποτελεσματικό στη μείωση της χοληστερόλης και στη προστασία έναντι της διαίτας υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά. Επίσης εμφανίζεται να βελτιώνει την κλινική εικόνα ασθενών με στεφανιαία νόσο και μειώνει σημαντικά την χοληστερόλη. Βρέθηκε επίσης να περιέχει μια αντιοξειδωτική πρωτεΐνη που εμφανίζει αντικαρκινική δράση κατά του καρκίνου του μαστού (MCF7), προκαλώντας απόπτωση. Το Νάμεκο μπορεί να είναι χρήσιμο σε διάφορες αυτοάνοσες ασθένειες όπως σκλήρυνση κατά πλάκας, ασθένεια του Crohn και ρευματοειδή αρθρίτιδα. Επίσης παρουσιάζει αντιφλεγμονώδη δράση. [32]



Εικόνα 23. *Pholiota nameko*  
<https://www.dreamstime.com/photos-images/pholiota-nameko.html>

## 5.10. *Hypsizygus tessellatus*

Το *Hypsizygus tessellatus* είναι βρώσιμο μανιτάρι που προέρχεται από την Ανατολική Ασία. Καλλιεργείται σε εύκρατα κλίματα σε Ευρώπη, Αυστραλία και Βόρεια Αμερική. Στη φύση, τα shimeji είναι μανιτάρια που αναπτύσσονται σε ξύλα. Το χρώμα του μανιταριού είναι μπεζ, έχει εύθρυπτα καλύμματα και έχουν μια διάμετρο περίπου 2 εκατοστά, Όταν είναι έτοιμα για συγκομιδή έχουν διάμετρο 7 έως 9 εκατοστά. [33]

Είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, κυρίως σε πολυσακχαρίτες. Περιέχουν φυτικές ίνες, πρωτεΐνες και έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Περιέχει κάλιο, φώσφορο, ψευδάργυρο, μαγνήσιο και χαλκό. Είναι πλούσιο σε στεροειδή εργοστερόλης, ριβοφλαβίνη, προβιταμίνη D2, βιοτίνη και νιασίνη.

Το μανιτάρι μειώνει τις συγκεντρώσεις ολικής χοληστερόλης στον ορό αλλά και σχηματισμό αθηρωματικών βλαβών.

Αποτρέπει την παρασιτική μόλυνση καθώς περιέχει ένζυμα πρωτεάσης τα οποία έχουν νηματοκτόνο δράση στο *Panagrellus redinivus* και στις μολυσματικές προνύμφες των βοοειδών που προσβάλλουν ζώα, φυτά και ανθρώπους και προστατεύουν από παρασιτικές ασθένειες.

Προλαμβάνει τον καρκίνο, είναι πλούσιο σε γλυκοπρωτεΐνη (HM-3A), βήτα- (1-3) -γλουκάνη, μαρμωρίνη, υψισιτρένο και υψίνη που εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό διαφόρων καρκινικών κυττάρων όπως λευχαιμία, μαστό, ήπατο, σάρκωμα, κύτταρα καρκινώματος του πνεύμονα. Είναι μια καλή πηγή αντικαρκινικών παραγόντων.

Αντιμυκητιακές ιδιότητες, η υψίνη έχει αντιμυκητιασική δράση ενάντια σε παθογόνους μύκητες όπως τα *Physalospora piricola*, *Mycospharella arachidicola*, *Fusarium oxysporum* και *Botrytis cinerea*.

Αντιμετωπίζει την υπέρταση, το μανιτάρι αποτελείται από αναστολέα του μετατρεπτικού ενζύμου αγγειοτενσίνης I (ACE), ολιγοπεπτίδιο που μειώνει την αρτηριακή πίεση και μειώνει τις πιθανότητες εγκεφαλικού επεισοδίου σε άτομα με υπέρταση.

Μειώνει τη φλεγμονή, έχει υψηλή περιεκτικότητα σε φαινολικές ενώσεις, πολυσακχαρίτες και φλαβονοειδή. Αναστέλλει τις φλεγμονώδεις κυτοκίνες και το οξειδωτικό στρες και αποτρέπει την πνευμονική ανεπάρκεια. Είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικά, φλαβονοειδή, στεροειδή, φαινόλη και ασκορβικό οξύ, τα οποία, τα οποία αποτρέπουν ασθένειες που προκαλούνται από το οξειδωτικό στρες.

Είναι πλούσιο σε φαινολικά συστατικά, φλαβονοειδή που παρουσιάζουν ισχυρή αντιμικροβιακή δράση έναντι των *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Bacillus subtilis* και *Staphylococcus aureus*.

Η υπερσιπρενόλη, οι πολυσακχαρίτες, η υψίνη και οι πολυφαινόλες που βρίσκονται στο μανιτάρι οξιάς βοηθούν στη μείωση των εναποθέσεων λίπους. Η κατανάλωση του μανιταριού βοηθά στη μείωση της ινσουλίνης πλάσματος νηστείας και της γλυκόζης πλάσματος, αυξάνει το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο, ρυθμίζει τον γλυκαιμικό δείκτη και ρυθμίζει τόσο την αντίσταση στην ινσουλίνη όσο και την παχυσαρκία. [34]



Εικόνα 24. *Hysizygyus tessellatus*  
<https://gluckspilze.com>

### 5.11. *Stropharia rugosoannulata*

Το *Stropharia rugosoannulata*, κοινώς γνωστό ως "γίγαντας κήπου", το χρώμα του μανιταριού είναι μπορντό. Βρέθηκε στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική, και εισήχθη στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία. Η καλλιέργεια του είναι εμπορική.

Το king stropharia μπορεί να αυξηθεί σε 20 εκατοστά ύψος με ένα κοκκινωπό καφέ κυρτό κάλυμμα έως 30 εκατοστά κατά μήκος. Τα βράγχια του είναι ανοιχτόχρωμα, μετά γκρι και τελικά καταλήγει σε σκούρο μοβ-καφέ χρώμα. Η σταθερή σάρκα είναι λευκή, όπως και το ψηλό στέλεχος που φέρει ζαρωμένο δαχτυλίδι.

Πρωτεΐνη που απομονώθηκε από το μανιτάρι αποδείχθηκε ικανή να αναστείλει δύο διαφορετικές σειρές καρκινικών κυττάρων (ανθρώπινο καρκίνο του ήπατος και γραμμή λευχαιμίας ποντικού).

Έρευνα έδειξε ότι διαβητικοί αρουραίοι που έλαβαν θεραπεία με πολυσακχαρίτη του μανιταριού τα επίπεδα σακχάρου στο σάιμα, καθώς επίσης μείωσε και τα επίπεδα χοληστερόλης και βελτίωσε αρκετούς άλλους δείκτες της υγείας. [35]



Εικόνα 25. *Stropharia rugosoannulata*

<https://www.fieldforest.net/product/wine-cap-stropharia-rugoso-annulata-sawdust-spawn/wine-cap-mushroom-spawn>

## 6. Βιοδραστικές ενώσεις

Οι φαρμακευτικές ιδιότητες των λειτουργικών μανιταριών ποικίλουν ανάλογα το είδος του μανιταριού. Έρευνες έδειξαν ότι πολλά είδη μανιταριών παρόλες τις διαφορές στα βιοδραστικά συστατικά τους, ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Η ανοσολογική υποστήριξη των λειτουργικών μανιταριών μπορεί να συσχετιστεί στα υψηλά επίπεδα πολυσακχαριτών και η β-γλυκάνης. Αυτές οι δυο ενώσεις απαντώνται πολύ συχνά στα μανιτάρια. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι η β-γλυκάνη και άλλοι πολυσακχαρίτες μπορούν να ενισχύσουν την υγιή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. [14]

### 6.1 Θρεπτική αξία

Τα μανιτάρια περιέχουν ελάχιστη ποσότητα σακχάρων και λίπους, αλλά μεγάλη ποσότητα φυτικών ινών. Τα μανιτάρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες. Χάρη λοιπόν στην ύπαρξη όλων των απαραίτητων αμινοξέων, είναι υψηλής βιολογικής αξίας και ανταγωνίζονται επάξια στην ποιότητα τις ζωικής προέλευσης πρωτεΐνες, χωρίς όμως την ύπαρξη τοξινών, λιπών και χοληστερόλης που υπάρχουν στο κρέας. Έτσι είναι μια πολύ καλή εναλλακτική επιλογή για την διατροφή των vegetarian και vegan. Είναι επίσης μια καλή επιλογή για όσους επιθυμούν να μειώσουν το βάρος τους, και αυτό γιατί περιέχουν πολύ λίγες θερμίδες 13 θερμίδες ανά 100 γραμμάρια. Επίσης, έχουν ελάχιστη ποσότητα σε νάτριο.

## ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

Θερμιδική αξία	28 kcal
Νερό	90,4%
Τέφρα	0,9 gr
Λίπος	0,3 gr
Πρωτεΐνες	2,7 gr
Υδατάνθρακες (ολικοί)	4,4 gr
Υδατάνθρακες (διαιτητικές ίνες)	0,8 gr
Κάλιο	414 mg
Ασβέστιο	6 mg
Φώσφορος	116 mg
Σίδηρος	0,8 mg
Νάτριο	15 mg
Βιταμίνη A (I.U.)	ίχνη
Θειαμίνη (Βιταμίνη B1)	0,10 mg
Ριβοφλαβίνη (Βιταμίνη B2)	0,46 mg
Νιασίνη (Βιταμίνη B3)	4,2 mg
Παντοθενικό οξύ (Βιταμίνη B5)	1,5 mg
Ασκορβικό οξύ (Βιταμίνη C)	3mg
Βιταμίνη D	76.000 IU
Σελήνιο	8,8 mg
Χαλκό	0,5 mg

Άννα Αναγνωστοπούλου – Αικ. Ταλέλλη 2008. Τεχνολογία & Ποιότητα Φρούτων και Λαχανικών σελ, 65

## 6.2. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία

### 6.2.1. Φώσφορος

Τα μανιτάρια είναι καλή πηγή φωσφόρου, ο οποίος συμβάλλει στην καλή κατάσταση των οστών και των δοντιών, όπως επίσης και στη μεταφορά των γενετικών πληροφοριών DNA - RNA στον οργανισμό.

### 6.2.2. Κάλιο

Το κάλιο είναι αναγκαίο για τη διατήρηση της ισορροπίας των ηλεκτρολυτών και του νερού στον οργανισμό, των μυών της καρδιάς, την καλή υγεία των οστών, τη συντήρηση της ωσμωτικής πίεσης, την έκκριση ινσουλίνης από το πάγκρεας κλπ.

### 6.2.3. Ψευδάργυρος

Ο ψευδάργυρος, που είναι το κύριο συστατικό των μανιταριών, συμβάλλει στην καλή ανάπτυξη του σώματος, στη καλή εγκυμοσύνη, στη καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού και αναπαραγωγικού συστήματος.

### 6.2.4. Σελήνιο

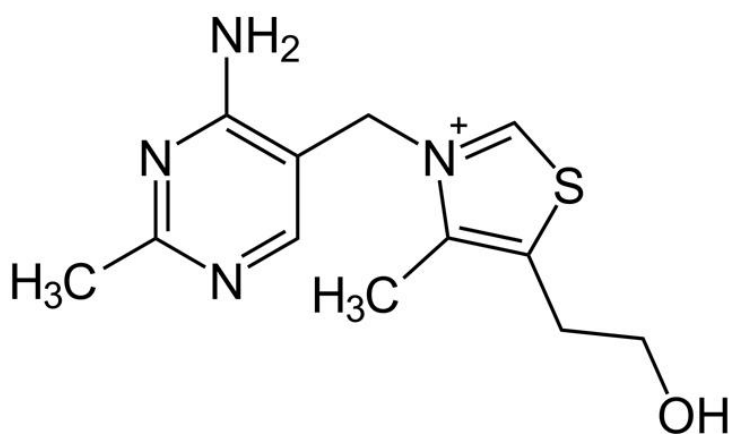
Τα μανιτάρια έχουν καρδιοπροστατευτική και αντικαρκινική δράση, λόγω της μεγάλης ποσότητας του σε σελήνιο. Η συσχέτιση του σεληνίου με τον καρκίνο σχετίζεται με τη επίδραση ενός ενζύμου που έχει σελήνιο τη υπεροξειδάση γλουταθειόνης, το οποίο αδρανοποιεί τις καρκινογόνες ελεύθερες ρίζες που δημιουργούνται στον οργανισμό μας.

### 6.2.5. Χαλκός

Η σύσταση των μανιταριών σε χαλκό είναι πολύ μεγάλη 100 γραμμάρια μανιταριών καλύπτουν το μισό της προτεινόμενης ημερήσιας πρόσληψης. Ο χαλκός συμβάλλει στη συντήρηση της ελαστικότητας των αρτηριών και του χρώματος των μαλλιών, συμβάλλει στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος και συμμετέχει στο μεταβολισμό των αμινοξέων.

## 6.3. Βιταμίνες

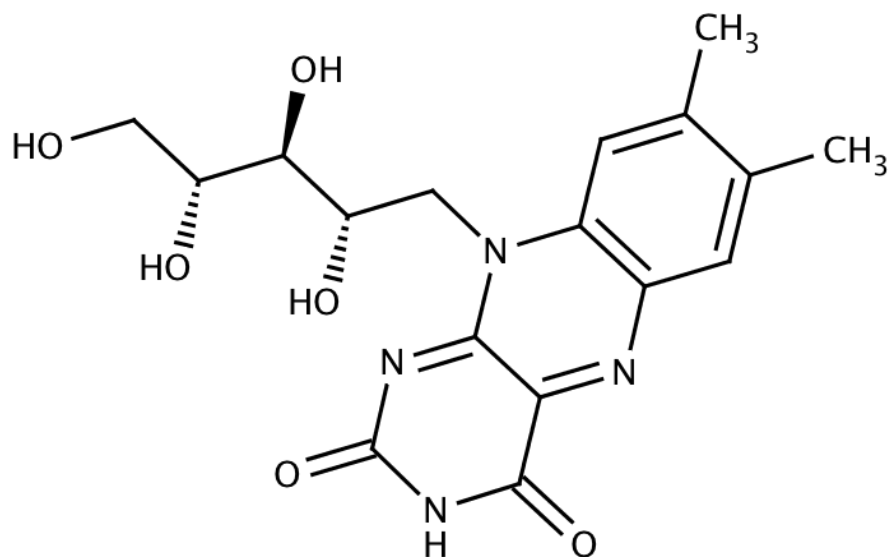
Τα μανιτάρια έχουν μεγάλη ποσότητα σε βιταμίνη D και σε βιταμίνες του συμπλέγματος B. Είναι το μόνο τρόφιμο φυτικής προέλευσης το οποίο έχει βιταμίνη B12. Έτσι είναι μια τέλεια εναλλακτική επιλογή για την διατροφή των vegetarian και vegan. Η βιταμίνη B1, συνεισφέρει στην καλή λειτουργία του καρδιακού και του νευρικού συστήματος.



Εικόνα 31. Θειαμίνη

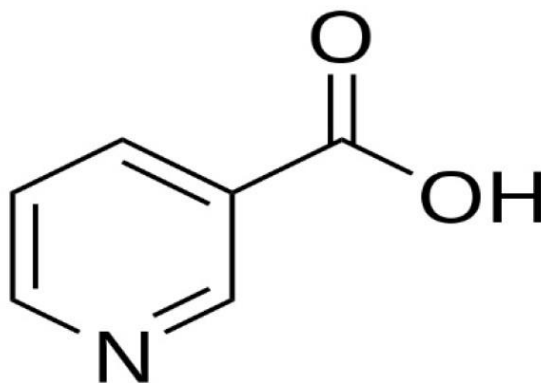
[https://www.pharmacyathome.gr/index.php?route=nilkanthinfo/nilkanthinfo\\_singleblog&blog\\_id=10](https://www.pharmacyathome.gr/index.php?route=nilkanthinfo/nilkanthinfo_singleblog&blog_id=10)

Είναι πλούσια σε βιταμίνη B2, έτσι γίνεται απορρόφηση του σιδήρου και παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων.



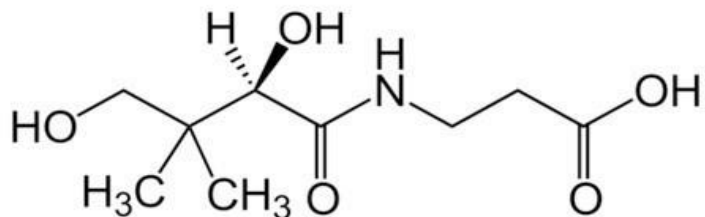
Εικόνα 32. Ριβοφλαβίνη  
<https://www.smartscience.co.th/product/69590/riboflavin-usp-grade>

Περιέχουν βιταμίνη B3, που είναι καλή για την παραγωγή ενέργειας στον οργανισμό και για το μεταβολισμό του κυττάρου.



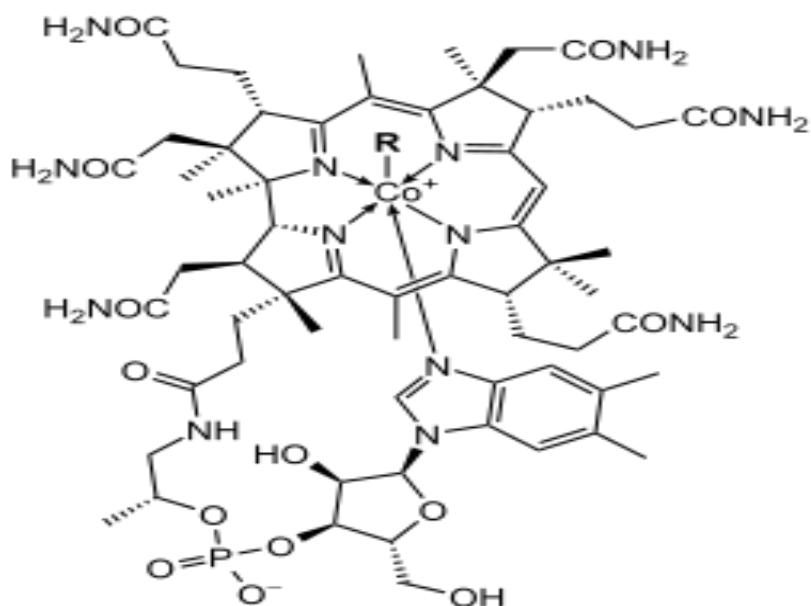
Εικόνα 33. Νιασίνη  
<https://www.health-fitness.gr/niasini-vitameni-b3-symplirwmata/>

Η βιταμίνη B5 έχει σημαντικό σκοπό στο μεταβολισμό των λιπών και στη παραγωγή της χοληστερόλης.



Εικόνα 34. Παντοθενικό οξύ  
[https://www.bionat.gr/el/ingredients/pantothenic\\_acid](https://www.bionat.gr/el/ingredients/pantothenic_acid)

Είναι η μόνη τροφή φυτικής προέλευσης που περιέχει υψηλές ποσότητες βιταμίνης B12, που συμβάλλει στη διαδικασία της αιμοποίησης και στο ενδεχόμενο επάρκειας της προκαλείται μεγαλοβλαστική αναιμία.

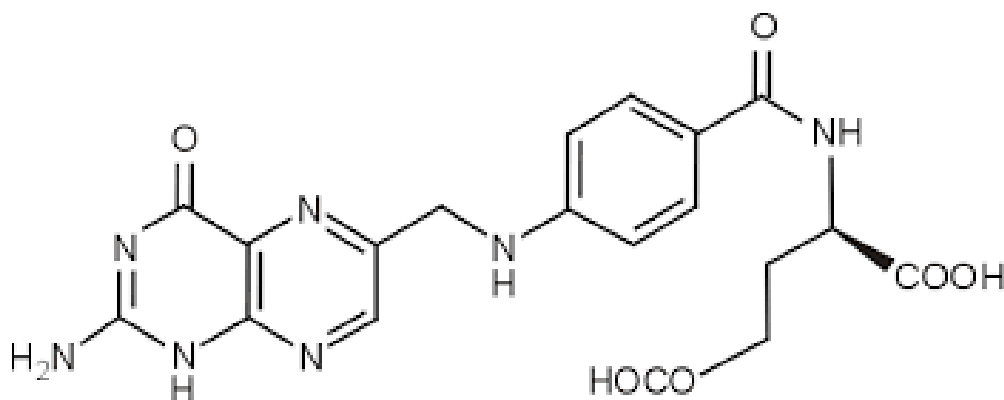


**R = 5'-deoxyadenosyl, CH<sub>3</sub>, OH, CN**

Εικόνα 35. Κοβαλαμίνη  
<https://el.wikipedia.org>

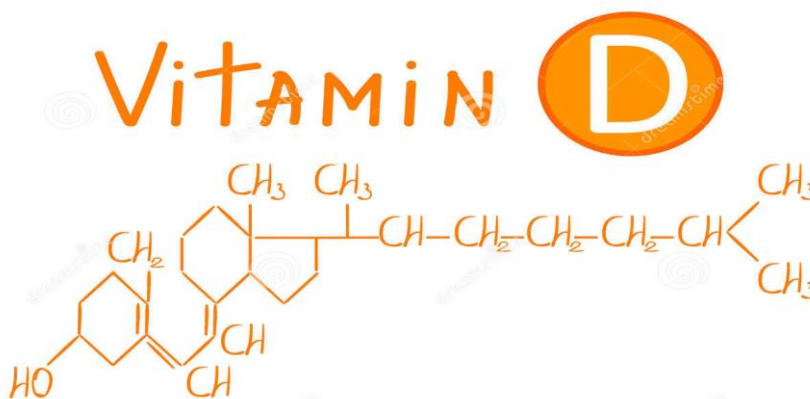


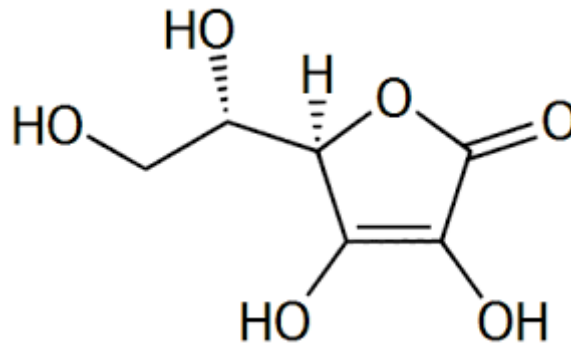
Το φυλλικό οξύ συμβάλλει στην κυτταρική διαίρεση και στον πολλαπλασιασμό, στη παραγωγή πρωτεϊνών και νουκλεϊκών οξέων DNA – RNA.



Εικόνα 36. Φυλλικό οξύ  
[http://195.134.76.37/chemicals/chem\\_phyllic.htm](http://195.134.76.37/chemicals/chem_phyllic.htm)

Η βιταμίνη D βοηθά στην απορρόφηση του Ca, βοηθάει το ανοσοποιητικό σύστημα και συμβάλλει στην καλή λειτουργία της καρδιάς και των μυών. [36]





Εικόνα 38. Ασκορβικό οξύ  
[http://195.134.76.37/chemicals/chem\\_ascorbicacid.htm](http://195.134.76.37/chemicals/chem_ascorbicacid.htm)

Η βιταμίνη C βοηθά στην επιδιόρθωση του συνδετικού ιστού των οστών, των δοντιών και των χόνδρων αφού συμμετέχει στην υδροξυλίωση του κολλαγόνου.

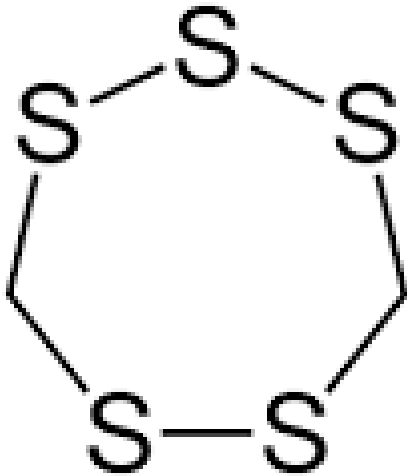
Πίνακας 1.. Βιταμίνες σε καλλιεργούμενα μανιτάρια

Βιταμίνες	ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ							
	Agaricus bisporus/white		Agaricus bisporus/brown		Lent in us edodes		Pleurotus ostreatus	
	fw	dw	Fw	dw	Fw	dw	fw	dw
Βιταμίνη C, mg	1.3	17	1.6	21	2.1	25	1.6	20
Βιταμίνη B1, mg	0.05	0.6	0.05	0.6	0.05	0.6	0.07	0.9
Βιταμίνη B2, mg	0.39	5.1	0.33	4,2	0.15	1.8	0.20	2.5
folates, ig	35	450	46	590	25	300	51	640
niacin, mg	3.3	43	4.1	53	2.6	31	5.2	65
Βιταμίνη B12, fig	0.06	0.8	0.05	0.6	0.07	0.8	0.05	0.6
Βιταμίνη D, fig	<0.02		<0.02		0.1	1	0.02	0.3
Ξερή ύλη, %	7.7		7.8		8,4		8.0	

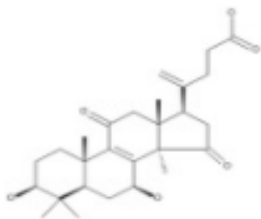
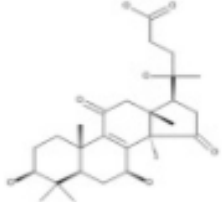

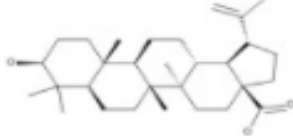
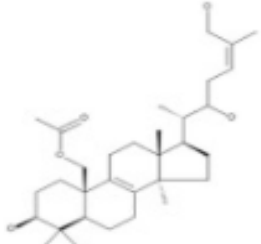
[http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13599/STEG\\_THEKA\\_00515\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13599/STEG_THEKA_00515_Medium.pdf?sequence=1)

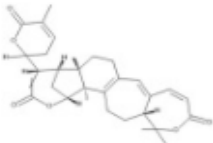
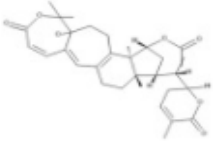
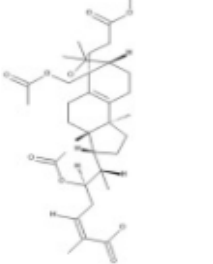
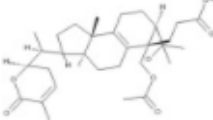
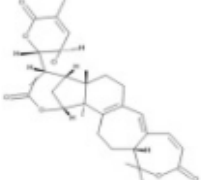
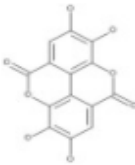
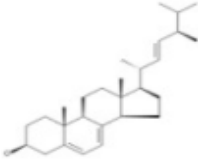
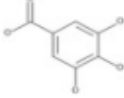
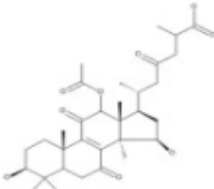
## 7. Άρωμα

Για το άρωμα τωνμανιταριών ευθύνεται η ( R ) - 1- οκτέν-3- όλη που δημιουργείται από την ενζυμική οξειδωτική αποικοδόμηση του λινελαϊκού οξέος. Ένα μικρό μέρος της αλκοόλης οξειδώνεται προς 1-οκτεν-3-όνη στα φρέσκα μανιτάρια. Έχει ελαφρά μυρωδιά μανιταριού ενώ σε υψηλές ποσότητες μεταλλική. Με τη θέρμανση των μανιταριών γίνεται πλήρη οξείδωση της αλκοόλης σε κετόνη. Το Lentinula Edodes, έχει έντονο άρωμα και γι' αυτό ευθύνεται η αρωματική ένωση 1,2,3,5,6-πενταθειεπάνιου δηλαδή η λενθιονίνη. Οι τρούφες περιέχουν 50 ng/g 5α-ανδροστ-16-εν-3α-όλη, το οποίο έχει άρωμα μόσχου. [37]

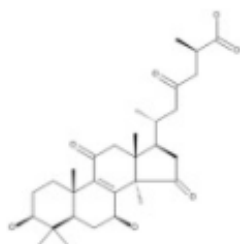


Εικόνα 39. Λενθιονίνη  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Lenthionine>

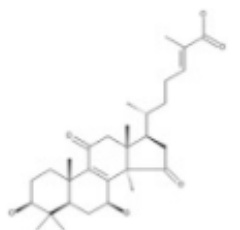
No.	Compound	Structure	Source
1	20(21)-dehydroxylucidenic acid N		<i>Ganoderma sinense</i>
2	20-hydroxylucidenic acid N		<i>Ganoderma sinense</i>
3	Agrocybin		<i>Agrocybe cylindracea</i>
4	Betulinic acid		<i>Trametes versicolor</i>
5	Colossolactone A		<i>Ganoderma colosum</i>

6	Colossolactone E		<i>Ganoderma colosum</i>
7	Colossolactone G		<i>Ganoderma colosum</i>
8	Colossolactone V		<i>Ganoderma colosum</i>
9	Colossolactone VII		<i>Ganoderma colosum</i>
10	Colossolactone VIII		<i>Ganoderma colosum</i>
11	Ellagic acid		<i>Flammulina velutipes</i> , <i>Phellinus linteus</i> , <i>Pleurotus eryngii</i>
12	Ergosterol		<i>Auricularia polytricha</i> , <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Lentinula edodes</i>
13	Gallic acid		<i>Agaricus bisporus</i> , <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> , <i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Lentinus lepideus</i> , <i>Leucoagaricus leucothites</i> , <i>Macrocybe gigantea</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i>
14	Ganoderic acid alpha		<i>Ganoderma lucidum</i>

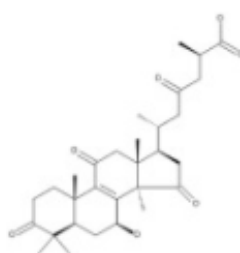
15 Ganoderic acid B *Ganoderma lucidum*



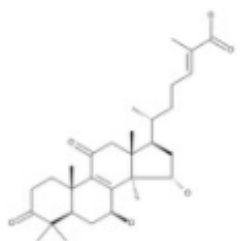
16 Ganoderic acid beta *Ganoderma lucidum*



17 Ganoderic acid C1 *Ganoderma lucidum*

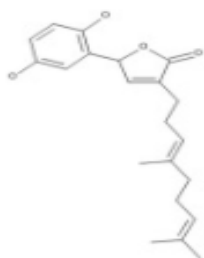


18 Ganoderic acid GS-2 *Ganoderma sinense*



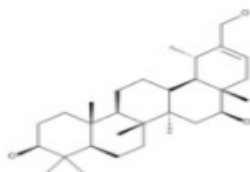
19	Ganoderic acid H		<i>Ganoderma lucidum</i>
20	Ganoderiol A		<i>Ganoderma lucidum</i>
21	Ganoderiol B		<i>Ganoderma lucidum</i>
22	Ganoderiol F		<i>Ganoderma lucidum, Ganoderma sinense</i>
23	Ganodermanondiol		<i>Ganoderma lucidum</i>
24	Ganodermanontriol		<i>Ganoderma lucidum</i>
25	Ganolucidic acid A		<i>Ganoderma lucidum</i>
26	Ganomycin B		<i>Ganoderma colosum</i>

27 Ganomycin I



*Ganoderma colosum*

28 Heliantriol F



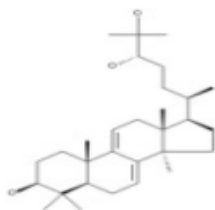
*Lignosus rhinocerus*

29 Linoleic acid



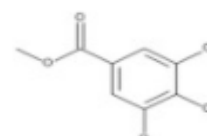
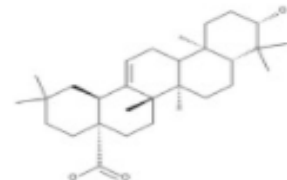
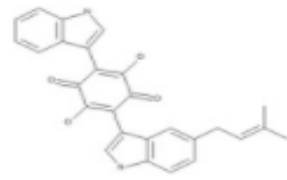
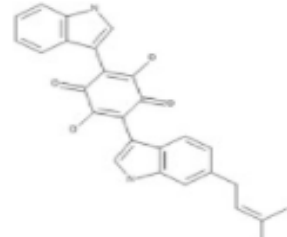
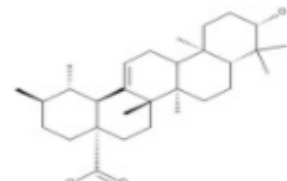
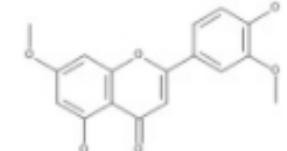
*Auricularia polytricha,*  
*Lentinula edodes*

30 Lucidumol B



*Ganoderma lucidum*



31 Methyl gallate		<i>Pholiota adiposa</i>
32 Oleanolic acid		<i>Hericium erinaceus</i> , <i>Lactarius deliciosus</i> , <i>Lactarius sanguifluus</i> , <i>Lactarius semisanguifluus</i> <i>Russula delica</i> , <i>Suillus bellinii</i>
33 Semicochliodinol A		<i>Chrysosporium merdarium</i>
34 Semicochliodinol B		<i>Chrysosporium merdarium</i>
35 Ursolic acid		<i>Cynomorium songaricum</i> , <i>Hericium erinaceus</i> , <i>Russula delica</i> , <i>Suillus bellinii</i>
36 Velutin		<i>Flammulina velutipes</i>

## 8. Φαρμακευτικές ιδιότητες

Πολλά μανιτάρια έχουν ενδιαφέρουσες φαρμακευτικές ιδιότητες και αποτελούν αντικείμενο έρευνας σε όλο τον κόσμο. Οι σημαντικές φαρμακολογικές και φυσιολογικές ιδιότητες των μανιταριών είναι η ανοσολογική ενίσχυση, συντήρηση της ομοιόστασης και της ρύθμισης του βιορυθμού, της θεραπείας και πρόληψη διαφόρων ασθενειών και βελτίωση από απειλητικές για τη ζωή ασθένειες όπως καρκίνος, εγκεφαλικό επεισόδιο και καρδιακές παθήσεις. Οι διάφορες ιδιότητες των μανιταριών έχουν μελετηθεί που περιλαμβάνουν υποτασική και νεφρική ανεπάρκεια, ανοσοδιαμορφωτικά και αντικαρκινικές δραστηριότητες του συμπλόκου πολυσακχαρίτη-πρωτεΐνης (PSPC) από μυκηλιακές ανοσορυθμιστικές και αντικαρκινικές δραστηριότητες λεκτίνων από βρώσιμα μανιτάρια και διάφορα άλλες φαρμακευτικές επιδράσεις των πιο συχνά μελετημένων G. [1]

### 8.1. Μανιτάρια ως υποχοληστερολαιμικοί παράγοντες

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα σχετίζονται με αθηροσκλήρωση, οξείδωση LDL και υπερχοληστερολαιμία, και επομένως η ρύθμιση του το επίπεδο χοληστερόλης είναι σημαντικό για την πρόληψη και θεραπεία αυτής της ασθένειας. Τα βρώσιμα μανιτάρια είναι ένα ιδανικό φαγητό για τη διαιτητική πρόληψη της αθηροσκλήρωσης λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε φυτικές ίνες και χαμηλά λιπαρά. Τα οφέλη των μανιταριών, ειδικά του *A. bisporus*, το οποίο έχει ευρέως κατανάλωση μανιταριών, στην πρόληψη της υπερχοληστερολαιμίας έχουν αποδειχθεί από πολλές μελέτες. Οι Jeong et al. (2010) ανέφεραν σημαντική μείωση της χοληστερόλης και της συγκέντρωση λιποπρωτεϊνών στο πλάσμα των αρουραίων κατά τη χορήγηση το μανιτάρι *A. bisporus* από το στόμα. Ο μηχανισμός πίσω από αυτό το όφελος για την υγεία ήταν εκφράζεται από τους de Miranda et al. (2016) μέσω της μελέτης για τα οφέλη για την υγεία του *A. Brasiliensis*. Διαπίστωσαν ότι η μείωση των επιπέδων χοληστερόλης στον ορό συνδέεται με βιοχημικές αλλαγές στον ρυθμό απέκκρισης των χοληφόρων χοληστερόλη, μειώνοντας έτσι τα επίπεδα της στο σώμα. Έρευνα έδειξε σημαντική μείωση της χοληστερόλης αρουραίων που τρέφονταν με τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά όταν λάμβαναν *L. edodes* για δέκα εβδομάδες. Η αδενοσίνη παράγωγο lentinacin ή lentysine (γνωστό σήμερα ως ερυταδενίνη [2 (R), 3 (R) -διϋδροξυ-4- (9-αδενυλο) -βουτυρικό οξύ] (12) είναι ένα από τα ενεργά υποχοληστερολαιμικά συστατικά στο μανιτάρι shiitake (Kaneda & Tokuda, 1966). Η εριταδενίνη έχει επίσης βρεθεί ότι μειώνει το επίπεδα χοληστερόλης στον ορό σε ποντίκια με την επιτάχυνση του την απέκκριση της κατάποσης χοληστερόλης και του μεταβολισμού της αποσύνθεση. Η Ερυταδενίνη επηρεάζει το μεταβολισμό όχι μόνο της χοληστερόλης αλλά επίσης από φωσφολιπίδια και λιπαρά οξέα σε αρουραίους.

### 8.2. Μανιτάρια ως αντιοξειδωτικά

Πολλές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα βρώσιμα μανιτάρια διαθέτουν ισχυρά αντιοξειδωτικά. Σε μια έρευνα διεξήχθη στην Ιαπωνία, διαπιστώθηκε ότι αιθανολικά εκχυλίσματα μανιταριών έχουν πολύ καλή αντιοξειδωτική δράση (Chang & Miles, 2004). Τα μανιτάρια *D. indusiata*, *G. frondosa*, *H. erinaceus*, *T. giganteum*, *F. velutipes*, *L. edodes*, *P. cystidiosus* και ο *P. ostreatus*, έδειξε ότι αυτά τα μανιτάρια έχουν επίσης πολύ καλή αντιοξειδωτική δράση.

Παρόμοιες αντιοξειδωτικές ιδιότητες έχουν επίσης αναφέρεται για άλλα βρώσιμα μανιτάρια, συμπεριλαμβανομένου του *Agrocybe cylindracea* και *H. marmoreus*, και τα δύο εκ των οποίων ανήκουν στην οικογένεια *Tricholomataceae*. Ισχυρή αντιοξειδωτική δράση βρέθηκε επίσης στο ακατέργαστα μεθανολικά και υδατικά εκχυλίσματα του *L. edodes* (μανιτάρι shiitake), *Pleurotus tuber-regium* και *V. volvacea* (μανιτάρι αχύρου) και ένα λιγότερο γνωστό βρώσιμο μανιτάρι, *A. aegerita*, που ανήκει στην οικογένεια *Bolbitiaceae*.

### 8.3. Μανιτάρια ως υπογλυκαιμικοί παράγοντες

Μια εκτεταμένη αναζήτηση για παραδοσιακές φυτικές θεραπείες για τον διαβήτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα βρώσιμα μανιτάρια είναι ένα ιδανικό φαγητό για τη διαιτητική πρόληψη της υπεργλυκαιμίας λόγω της υψηλής διατροφής τους φυτικές ίνες και πρωτεΐνες και χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά (Aragon-Aguilar et al., 1998). Έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες στο υπογλυκαιμική δραστηριότητα ολόκληρων μανιταριών και αυτών καρποφόρα σώματα και σε μανιτάρια βιοδραστικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένων των πολυσακχαριτών και λεκτίνες. [1]

### 8.4. Μανιτάρια και Διαβήτης

Έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες, οι οποίες έδειξαν το ρόλο των ρόλο των βιοδραστικών συστατικών των μανιταριών στη μείωση της γλυκαιμικής δραστηριότητας στο σώμα. Μεταξύ των διαφορετικών ποικιλιών του γένους *Pleurotus*, τα εκχυλίσματα του *P. eryngii* βρέθηκε να κατέχουν σημαντική υπογλυκαιμική δραστηριότητα. Μειώνουν αποτελεσματικά τα επίπεδα γλυκόζης στον ορό των ποντικών και ενδεχομένως να μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτική τροφή από διαβητικούς. Άλλα είδη μανιταριών βρέθηκαν να έχουν υπογλυκαιμικά δραστηριότητα με σημαντική μείωση των επιπέδων γλυκόζης στον ορό είναι τα *P. pulmonarius* και *P. sajor-caju*. Ένα ακόμη γένος μανιταριών που 282 I. Zahoor et al. έχει βρεθεί ότι έχει ευεργετικό ρόλο σε περίπτωση διαβήτη είναι το *Agaricus*. Έχουν διεξαχθεί μελέτες που κατέδειξαν την αντιδιαβητική δράση πολλών ειδών *Agaricus*. Ανέφεραν οι Jeong et al. (2010) ότι βοήθησε η χορήγηση του *A. Bisporus* στη σημαντική μείωση στη μείωση των επιπέδων γλυκόζης στο πλάσμα των αρουραίων με διαβήτη τύπου II. Τα είδη του *Agaricus sylvaticus* και το *Agaricus blazei* θεωρείται ότι είναι ευεργετικά για τη μείωση των επιπέδων γλυκόζης και τριγλυκεριδίων στο αίμα των αρουραίων με διαβήτη τύπου II. Αυτά τα αποτελέσματα οφείλονται στην προστασία των αδενικών κυττάρων στο ήπαρ, τα οποία είναι υπεύθυνα για την έκκριση ινσουλίνης. [4]

### 8.5. Μανιτάρια ως αντικαρκινικοί παράγοντες

Έρευνες δείχνουν το ρόλο των μανιταριών στον έλεγχο και τη θεραπεία του καρκίνου, που είναι η κύρια αιτία θνησιμότητας παγκοσμίως. Αυτό αποδόθηκε στην παρουσία βιοδραστικών πολυσακχαριτών που υπάρχουν στο μανιτάρια. Πρόσφατα, διάφορες μελέτες έδειξαν ότι η πρόσληψη βρώσιμων μανιταριών μείωσε σημαντικά τον επιπολασμό του καρκίνου του μαστού, αλλά απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για να επιβεβαιωθούν τα ευρήματα. Ο μηχανισμός πρόληψης του καρκίνου οφείλεται στον ανοσορρυθμιστικό ρόλο που διαδραματίζει οι βιοδραστικοί πολυσακχαρίτες που υπάρχουν στα μανιτάρια. Ενεργοποιούν την απόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος, που διευκολύνει την αντικαρκινική δραστηριότητα, ενισχύοντας έτσι τον αμυντικό μηχανισμό του. [4] Το μανιτάρι *Cordyceps militaris* χρησιμοποιήθηκε για μεγάλο χρονικό διάστημα στην Ανατολική Ασία ως διατροφικό φάρμακο και στην παραδοσιακή κινεζική ιατρική ως θεραπεία για ασθενείς με καρκίνο. Η CMP άσκησε ισχυρή αντιμυκητιακή δράση ενάντια στην ανάπτυξη του μύκητα *Fusarium oxysporum* και παρουσίασε κυτταροτοξικότητα κατά των καρκινικών κυττάρων του μαστού και της ουροδόχου κύστης. Έρευνα έδειξε ότι το *Ganoderma lucidum*, *Phellinus rimosus*, *Pleurotus florida* και το *Pleurotus pulmonaris* διαθέτουν ισχυρές αντιοξειδωτικές και αντικαρκινικές ιδιότητες. [1]

## 8.6. Μανιτάρια ως ανοσορυθμιστές

Οι λεγόμενοι «ανοσορυθμιστές» χρησιμοποιούνται ειδικά στην Ιαπωνία, την Κίνα, Κορέα και άλλες χώρες της Ανατολικής Ασίας σήμερα. Μερικοί πολυσακχαρίτες ή σύμπλοκα πολυσακχαρίτη-πρωτεΐνης από μανιτάρια είναι σε θέση να διεγείρουν το ανοσοποιητικό σύστημα ώστε να ασκήσει αντικαρκινική δραστηριότητα μέσω της τόνωσης του αμυντικού μηχανισμού του ξενιστή. Το *L. edodes*, σχιζοφυλλάνη από *S. commune*, MD-κλάσμα από *G. Frondosa* και ενώσεις από το *T. versicolor* (PSK και PSP) χρησιμοποιούνται σε κλινική χρήση (δηλαδή 0,5-1,0 mg *lentianan* ανά ημέρα, ενδοφλέβια), ειδικά στην Ιαπωνία και την Κίνα, για το επιπρόσθετη θεραπεία όγκου (ανοσοθεραπεία) επιπλέον στις κύριες θεραπείες καρκίνου όπως η χειρουργική επέμβαση, ακτινοθεραπεία και χημειοθεραπεία. Εφαρμογή του *lentianan* (παρεντερική) εκτός από τη χημειοθεραπεία οδήγησε σε παράταση του χρόνου επιβίωσης, αποκατάσταση ανοσολογικών παραμέτρων και βελτίωση της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με καρκίνο του στομάχου, παχύ έντερο καρκίνο και άλλα καρκινώματα σε σύγκριση με ασθενείς που είχαν μόνο χημειοθεραπεία. Σε μια τυχαίοποιημένη πολυκεντρική μελέτη με 89 ασθενείς με καρκίνο του στομάχου, ο μέσος χρόνος επιβίωσης στην ομάδα ανοσοχημειοθεραπείας (χημειοθεραπεία) και *lentianan* 2 mg την εβδομάδα, ενδοφλέβια) ήταν 189 ημέρες και στην ομάδα ελέγχου (μόνο χημειοθεραπεία) 109 ημέρες.

## 8.7. Μανιτάρια ως αντιμικροβιακοί παράγοντες

Τα μανιτάρια, επιβιώνουν στο φυσικό περιβάλλον χάρη σε συστατικά με αντιβακτηριακή και αντιμυκητιακή δράση. Είναι πλούσιες πηγές φυσικών αντιβιοτικών. Πολλοί από τους εξωτερικούς δευτερεύοντες μεταβολίτες (εξωκυτταρικές εκκρίσεις από το μυκήλιο) είναι γνωστές για την καταπολέμηση των βακτηρίων και ιοί. Αρκετές ενώσεις εξάγονται από μανιτάρια αποκάλυψε αντιμυκητιακή και αντιβακτηριακή δραστηριότητα, δηλαδή κατά *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* και *Escherichia coli*. Είδη *Ganoderma pfeifferi* ανέστειλαν την ανάπτυξη ανθεκτικών στη μεθικυλλίνη *Staphylococcus aureus*. Εκτός από αυτό βρέθηκε ότι εκχυλίσματα ολόκληρου αυτού του μανιταριού αναστέλλουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών που είναι υπεύθυνοι για δερματικά προβλήματα (*Pityrosporum ovale*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*).

## 8.8. Μανιτάρια ως αντιϊικοί παράγοντες

Σε αντίθεση με τις βακτηριακές μολυσματικές ασθένειες, οι ιογενείς ασθένειες δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με κοινά αντιβιοτικά. Έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες τόσο για διαφορα εκχυλίσματα ολόκληρου του μανιταριού, όσο και ορισμένες απομονωμένες ουσίες που αυτά περιέχουν και δείχνουν αντιϊκή δράση. Πραγματοποιείται αναστολή ενζύμων υπεύθυνων για τη σύνθεση ιικών νουκλεϊκών οξέων, ενώ σε άλλες περιπτώσεις παρατηρείται παρεμπόδιση της προσκόλλησης και πρόσληψης ιών από κύτταρα θηλαστικών. Αντιϊκά αποτελέσματα παρουσιάζονται ειδικά από μικρότερα μόρια. Οι έμμεσες αντιϊκές επιδράσεις είναι το αποτέλεσμα της την ανοσοδιεγερτική δράση των πολυσακχαριτών ή άλλα σύνθετα μόρια (Brandt & Piraino, 2000). Παραδείγματα μικρών μοριακών ενώσεων με αντιϊκές δραστηριότητες είναι αρκετά τριτερπένια από το *Ganoderma lucidum* (δηλαδή γανοδερόλη F (2), γανοδερμανοτριόλη (3), γανοδερική το οξύ B (4)) που είναι δραστικά κατά του HIV-1 (El-Mekkawy et al., 1998). ΗΓ γανοδερμαδιόλη (5), λουσιδαδιόλη (6) και *applanoxidic acid* G (7), απομονωμένο από *G. pfeifferi*, αλλά επίσης από άλλα γνωστά είδη *Ganoderma*, δείχνουν αντιϊκή δράση κατά του ιού της γρίπης τύπου A. Επιπλέον, η γανοδερμαδιόλη παρουσιάζει αντιϊκή δράση κατά του ιού του απλού έρπητα τύπου 1, προκαλεί εξάνθημα στα χείλη και άλλα συμπτώματα (IC50 σε κύτταρα Vero 0,068 mmol). Ιn vitro αντιϊκή δράση κατά του ιού της γρίπης τύπου A και B καταδείχθηκαν για μυκηλιακά εκχυλίσματα *Kuehneromyces mutabilis* και δύο απομονωμένες φαινολικές ενώσεις από το *Inonotus hispidus* και υπεροξειδίο

εργοστερόλης, που υπάρχει σε πολλά μανιτάρια. Η αντικτική δράση του *Collybia maculata* (ιοί φυσαλιδώδους στοματίτιδας σε κύτταρα ΒΗΚ) οφείλεται σε παράγωγα πουρίνης.

## 8.9. Μανιτάρια ως αντιαλλεργικοί παράγοντες

Αιθανολικά εκχυλίσματα των βρώσιμων ιαπωνικών basidiomycetes *H. marmoreus*, *F. velutipes*, *Pholiota nameko* και *Pleurotus eryngii* δείχνουν σημαντικά αντιαλλεργικές επιδράσεις σε ποντίκια. Εκχυλίσματα από το *G. lucidum* (γανοδερικό) οξέα C και D αναστέλλουν την απελευθέρωση ισταμίνης από ιστοκύτταρα αρουραίου. Η κατανάλωση *Tricholoma populinum* J. E. Lange οδήγησε σε την υποχώρηση σοβαρών αλλεργικών συμπτωμάτων σε έναν ασθενή με θρομβοαγγίτιδα *obliterans* και σε άλλο ασθενή με κνίδωση.

## 8.10. Μανιτάρια ως αντιφλεγμονώδεις παράγοντες

Αιθανολικά εκχυλίσματα και πρωτεογλυκάνη από *P. linteus* εμφανίζουν αντιφλεγμονώδη δράση που προκαλείται σε ασθενείς με αρθρίτιδα καθώς και με οίδημα του αυτιού που προκαλείται από. Παρατηρείται επίσης και αντισηπτική δράση.

## 8.11. Μανιτάρια ως ηπατοπροστατευτικοί παράγοντες

Γανοδερικά οξέα και το γανοσπερικό οξύ από το *G. lucidum* εμφανίζουν *in vitro* αντι-ηπατοτοξική δραστηριότητα σε πρωτοπαθή καλλιεργημένα ηπατοκύτταρα αρουραίου. *In vivo* μελέτη σε ποντίκια έδειξε ότι εκχυλίσμα τριτερπενοειδών του *G. lucidum* (75% αιθανόλη) λειτούργησαν κατά της ηπατικής νέκρωσης που προκαλείται από χλωροφόρμιο και D-γαλακτοζαμίνη. Οι ηπατοπροστατευτικές επιδράσεις πιθανώς σχετίζονται με την ικανότητα προώθησης της δραστηριότητας των ενζύμων σάρωσης για τις ηπατικές ελεύθερες ρίζες σε ποντίκια (ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. [1]

Υπάρχουν πολλά φαρμακευτικά μανιτάρια, αλλά τα πιο σημαντικά είναι τα *Ganoderma lucidum*, *Enoki*, *Yunzhi*, *Trametes*, *Brazilian Agaricus*, *Pig Por*, *Agaricus*, *Cordyceps*, *Maitake*, *Grifola frondosa*, *Hericaium erinaceus* (Chaga, *Inonotus obliquus*), (*Coprinus comatus*), *Tremella*, *Songwu* (Matsutake), *Phellinus linteus* (*Phellinus linteus*). Το *Ganoderma* έχει το μεγαλύτερο εύρος φαρμακευτικών ιδιοτήτων ακολουθούμενο από τον *Cordyceps*. Τα φαρμακευτικά μανιτάρια έχουν ένα ευρύ φάσμα φαρμακευτικών ιδιοτήτων, ειδικά πιστεύεται ότι έχουν περισσότερες από 130 διαφορετικές λειτουργίες, όπως ανοσολογική ρύθμιση, αντιοξειδωτική, αντι-διαβητική, αντι-υπερχοληστερολαιμική, αντιβακτηριακή, αντι-ική, αντιμυκητιακή, αντι-υπερτασική, αντικαρκινική δράση. Λειτουργούν αποτοξινωτικά, ηπατοπροστατευτικά, , αντικαρκινική, κατά της παχυσαρκίας. Έχουν αντιγηραντικές ιδιότητες, αντιφλεγμονώδεις, αντιβιοτικές, φωτοπροστατευτικές, νευροπροστατευτικές ιδιότητες.

## 9. Φαρμακευτικά μανιτάρια

### 9.1. *Lentinula edodes* (Shiitake)

Το *Lentinus edodes* είναι το πρώτο φαρμακευτικό μακροφάγο που εισήλθε στο χώρο της σύγχρονης βιοτεχνολογίας. Είναι το δεύτερο πιο δημοφιλές βρώσιμο μανιτάρι στην παγκόσμια αγορά που αποδίδεται όχι μόνο στη θρεπτική του αξία αλλά και στο πιθανό δυναμικό για θεραπευτικές εφαρμογές. Το *Lentinus edodes* χρησιμοποιείται ιατρικά για ασθένειες όπως ο καρκίνος, ασθένειες που καταστέλλουν το ανοσοποιητικό σύστημα συμπεριλαμβανομένου το AIDS, περιβαλλοντικές αλλεργίες, μυκητιασική λοίμωξη, γρίπη και κρυολογήματα, βρογχική φλεγμονή, καρδιακές παθήσεις, υπερλιπιδαιμία, υπέρταση, λοιμώδη νοσήματα, διαβήτης και ηπατίτιδα. Ο πολυσακχαρίτης *lentinan*, η εριταδενίνη, το μυκήλιο μανιταριού *shiitake* και τα εκχυλίσματα μέσω καλλιέργειας (LEM, LAP και KS-2) έχουν αντιβιοτικές, αντι-καρκινογόνες και αντιυικές ιδιότητες. [34]

Το *Lentinula edodes* ανήκει στη συνομοταξία των Βασιδιομυκήτων, που περιλαμβάνει περίπου εκατό χιλιάδες διαφορετικά είδη. Ο Wu Ri, γιατρός από την Κινεζική Δυναστεία των Ming (1368-1644), έγραψε ότι το μανιτάρι αυτό θεραπεύει τα κρυολογήματα, εξαφανίζει τα παράσιτα και δίνει ενέργεια και ευεξία. Επιστημονικές μελέτες αποδεικνύουν τις θεραπευτικές δράσεις αυτού του μύκητα που είναι μεταξύ άλλων η αντικαρκινική, ανοσοδιεγερτική, υποχοληστερινική, αντιμικροβιακή. Σε πειραματόζωα στα οποία είχε προκληθεί καρκίνος ενώ ταυτόχρονα δόθηκε λυοφιλιτισμένη μορφή υδατικών εκχυλισμάτων από διάφορους βρώσιμους βασιδιομύκητες, η μείωση της ανάπτυξης του όγκου έφτασε στο 97,3% από εκχυλίσματα του *Lentinula edodes*, ενώ υπήρξε πλήρης μείωση σε 6 από τα 9 ποντίκια με δόση 200mg/kg/μέρα. Η βιοδραστική ουσία με την πλέον ισχυρή αντικαρκινική δράση σε σχέση με αυτή των πολυσακχαριτών που απομονώθηκαν από τον *Lentinula edodes* είναι ο πολυσακχαρίτης *lentinan*. Είναι μια β-1, 3 γλυκάνη με πολλές β-1 έως 6 γλυκοπυρανοσιδικές αλυσίδες και MB περίπου 1.000.000. Επιπλέον, το *Lentinula edodes* έχει εκτός από τις προαναφερθείσες θεραπευτικές ιδιότητες έχει και άλλες πολύ ωφέλιμες στην υγεία του ανθρώπου όπως στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, την ελάττωση της χοληστερόλης, ελάττωση αρτηριακής πίεσης λόγω της υψηλής σχέσεως καλίου προς νάτριο και στην πρόληψη και θεραπεία των καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Το μανιτάρι *Shiitake* προσφέρει οφέλη στο καρδιαγγειακό σύστημα, μειώνει την αρτηριακή πίεση μειώνει τα επίπεδα της LDL και αυξάνει τα επίπεδα της HDL, ενώ περιέχει ενώσεις που το καθιστούν έναν εξαιρετικό φυσικό αντιβακτηριακό παράγοντα. Το μανιτάρι μειώνει τα επίπεδα ουρικού οξέος, και ανακουφίζει από συμπτώματα της ουρικής αρθρίτιδας.

Ορισμένα βιοδραστικά συστατικά που υπάρχουν στο *Shiitake* είναι η εριταδενίνη, μια ουσία που υποστηρίζει το ανοσοποιητικό σύστημα και μειώνει τα επίπεδα χοληστερόλης, οι β-γλυκάνες, που ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα, οι πρωτεογλυκάνες, μια πρωτεΐνες που επίσης ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Υπάρχουν επίσης εργοστερόλη, λινολεϊκό οξύ που εκδηλώνει αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Το μανιτάρι έχει υψηλή περιεκτικότητα σε όλα τα απαραίτητα αμινοξέα και είναι πλούσιο σε μέταλλα κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρο και ψευδάργυρο. [38]

Πίνακας 1. Δραστικά συστατικά *Lentinula Edodes*

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

[http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13599/STEG\\_THEKA\\_00515\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13599/STEG_THEKA_00515_Medium.pdf?sequence=1)

Πίνακας2. Σύσταση *L. Edodes*

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

[http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13599/STEG\\_THEKA\\_00515\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/13599/STEG_THEKA_00515_Medium.pdf?sequence=1)

Εκτός από αυτά τα θρεπτικά συστατικά το *Lentinula edodes* περιέχει πολλά ανόργανα μέταλλα, κυρίως Κάλιο, Φώσφορο, Μαγνήσιο, Ασβέστιο και Σίδηρο, και βιταμίνες κυρίως του συμπλέγματος Β.

Πίνακας 3. Βιταμίνες του *L. Edodes*

S. No.	Vitamins	Concentration	
		fresh	dry
1	Thiamin	0.05mg	+
2	Riboflavin	0.15mg	+
3	Niacin	2.6mg	+
4	Ascorbic acid	2.1mg	-
5	Vitamin K	-	-
6	Pantothenic acid	-	-
7	Biotin	-	-
8	Pyridoxin	-	-
9	Folic acid	0.03mg	-
10	Vitamin D	-	4000 i.u.
11	Pro-Vitamin D Ergosterol	679μg	



Πίνακας 4. Λιπαρά οξέα *L. Edodes*

S. No.	Fatty acid	Concentration in %
1	C 16.0 Palmitic	19.2
2	C 18.0 Stearic	2.7
3	C 20.0 Arachidic	0.4
4	C 18.1 Oleic	8.3
5	C 18.2 Linoleic	68.8
6	C 18.0 Linolenic	0.6
7	Total Saturates	22.3
8	Total Unsaturation	77.7

S. No.	Components	Concentration
1	Moisture	4.7gm
2	Protein	22.8gm
3	Fat	2.1gm
4	Ash	6.0gm
5	Carbohydrate and Fibre	64.4gm
6	Energy (Kcal)	411
7	Phosphorus	439mg
8	Magnesium	200mg
9	Calcium	127mg
10	Iron	20.1mg
11	Zinc	4.3mg
12	Manganese	5.1mg
13	Copper	0.9mg
14	Chromium	140 µg

Πίνακας 5. Αμινοξέα *L. Edodes*

S. No.	Amino acid	Concentration (g/16gN)
1	Threonine	3.2
2	Valine	6.7
3	Cysteine	1.4
4	Methionine	0.8
5	Isoleucine	4.9
6	Leucine	7.3
7	Tyrosine	3.3
8	Phenylalanine	4.2
9	Lysine	6.4
10	Histidine	2.3
11	Arginine	8.0
12	Aspartate	9.9
13	Serine	5.3
14	Glutamate	12.6
15	Proline	8.0
16	Glycine	5.1
17	Alanine	7.8
18	Total essential amino acids	38.2
19	Total amino acids	97.2
20	% Essential amino acids	39
21	Chemical score	29

## 9.2. Grifola

Το *Grifola frondosa* στα ιαπωνικά και *hui-shu-hua* στα κινέζικα, είναι ένα βρώσιμο μανιτάρι με θρεπτικές και φαρμακευτικές ιδιότητες. Πολλοί πολυσακχαρίτες, συμπεριλαμβανομένων των β-γλυκάνων και των ετερογλυκανών, έχουν εξαχθεί από το σώμα του *G. frondosa* και του μυκητιακού μυκηλίου, τα οποία έχουν δείξει σημαντικές αντικαρκινικές και ανοσορρυθμιστικές δραστηριότητες. Άλλες κατηγορίες βιοδραστικών συστατικών στο *G. frondosa* είναι οι πρωτεΐνες και οι γλυκοπρωτεΐνες, οι οποίες έχουν δείξει αντικαρκινικές, ανοσορρυθμιστικές, αντιοξειδωτικές και άλλες ιδιότητες. Ένας αριθμός μικρών οργανικών μορίων όπως στερόλες και φαινολικές ενώσεις έχουν επίσης απομονωθεί από τον μύκητα και έχουν δείξει βιολογική δράση. Μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το μανιτάρι *G. frondosa* παρέχει μια ποικιλία

σειρών βιοδραστικών μορίων που είναι δυνητικά πολύτιμα για φαρμακευτικές και φαρμακευτικές εφαρμογές. Φυσικά απαιτείται περισσότερη διερεύνηση για τη διαπίστωση της σχέσης δομής-βιοδραστικότητας του *G. frondosa* και για την αποσαφήνιση των μηχανισμών δράσης πίσω από τις διάφορες βιοδραστικές και φαρμακολογικές επιπτώσεις του.

Το *G. frondosa* είναι βρώσιμο και θεωρείται υγιεινή τροφή καθώς είναι καλή πηγή πρωτεϊνών, υδατανθράκων, διαιτητικών ινών, βιταμίνης D2 (εργοκαλσιφερόλη) και μετάλλων (K, P, Na, Ca, Mg), με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και θερμιδική αξία. Το *G. frondosa* είναι νόστιμο, με γλυκιά και umami γεύση, που αποδίδεται κυρίως στην υψηλή περιεκτικότητα σε τρεαλόζη, γλουταμικό και ασπαρτικό αμινοξύ και περιεκτικότητα σε 5'-νουκλεοτίδια. Λόγω της νόστιμης και ιδιαίτερης γεύσης του, το *G. frondosa* δεν χρησιμοποιείται μόνο ως συστατικό τροφίμων, αλλά και ως αρωματική ουσία σε μορφή ξηρής σκόνης. Εκτός από την υψηλή θρεπτική του αξία, το *G. frondosa* αναφέρεται ότι διαθέτει ένα ευρύ φάσμα φαρμακολογικών επιδράσεων. Τα κύρια βιοδραστικά συστατικά του είναι β-γλυκάνες. Το D-κλάσμα, ένα σύμπλοκο β-γλυκάνης με περίπου 30% πρωτεΐνη, ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από την ομάδα της Nanba στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Έκτοτε, το κλάσμα D έχει μελετηθεί ευρέως και σταδιακά εξελίσσεται σε εμπορικά διαθέσιμα συμπληρωματικά φάρμακα και προϊόντα υγειονομικής περιθάλψης. Εκτός από το κλάσμα D, υπάρχουν πολλά άλλα βιοδραστικά κλάσματα πολυσακχαρίτη που λαμβάνονται από το *G. frondosa*, όπως το κλάσμα MD, το κλάσμα X, το Grifolan, το κλάσμα MZ και MT-α-γλυκάνη. Τα διαφορετικά κλάσματα πολυσακχαρίτη που απομονώνονται από το *G. frondosa* έχουν διάφορες βιολογικές δράσεις όπως η ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, αντικαρκινική, αντική, αντιδιαβητική και αντιφλεγμονώδης δράση. Σε διάφορες μελέτες αποδίδεται η βιολογική δράση των πολυσακχαριτών του *G. frondosa* με την ικανότητά τους να τροποποιούν το μικροβίωμα του εντέρου, μικροοργανισμούς που παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία και ασθένειες. Συγκεκριμένα, τα βακτήρια του εντέρου παίζουν ρόλο στη διατήρηση της ανοσοποιητικής ομοιόστασης, η οποία μπορεί να έχει σχέση με τα αντικαρκινικά αποτελέσματα των πολυσακχαριτών. Η ρυθμιστική ικανότητα που δείχνουν οι πολυσακχαρίτες *G. frondosa* στη διαμόρφωση των πληθισμών των οφέλημων βακτηρίων του εντέρου είναι εντυπωσιακή και έχει προταθεί για να συμβάλει στη θεραπεία μεταβολικών διαταραχών όπως η μη αλκοολική λιπώδης νόσος του ήπατος (NAFLD) και ο διαβήτης. Τα πρωτεϊνικά συστατικά του *G. Frondosa* έχουν δείξει αντικαρκινική, ανοσοποιητική, αντιδιαβητική, αντι-υπερτασική, αντι-υπερλιπιδαιμική και αντι-ική δράση.

Πίνακας 6. Συστατικά *Grifola*

Components 1 (%)	Fruiting Body								Mycelium			
	[8] *	[9] #	[12] #	[10] 2,#	[13] #	[11] 2,#	[7] 2,#	Average	[43]	[44] 2	[11] 2	Average
Moisture	83.1	89.1	90.9	86.1	90.4	95.6	95.2	90.1 ± 4.5	84.8	96.7	92.3	91.3 ± 6.0
Dry matter <sup>3</sup>	16.9	10.9	9.1	13.9	9.6	4.4	4.8	9.9 ± 4.5	15.2	3.3	7.7	8.7 ± 6.0
Carbohydrate <sup>4</sup>	70.4	74.9	72.3	68.8	71.8	66.3	70.3	70.7 ± 2.7	66.3	45.0	60.4	57.2 ± 11.0
Crude ash	6.5	4.8	6.6	7.0	7.1	6.2	4.9	6.1 ± 0.9	6.4	4.0	4.7	5.0 ± 1.3
Crude fat	4.5	1.5	3.3	3.1	2.4	6.5	5.6	3.8 ± 1.8	4.2	24.7	6.5	11.8 ± 11.2
Crude protein	18.6	18.9	17.8	21.1	18.8	21.0	19.2	19.3 ± 1.3	23.1	26.4	28.4	26.0 ± 2.7



Εικόνα 26. *Grifola*

<http://www.manitarion-geuseis.gr/site/Apoksiramena/XYMA-AFYDATOMENI-GRIFOLA-FRONDOSA-DIRFYS>

### 9.3. *Trametes*

Αρκετά είδη *Trametes* έχουν χρησιμοποιηθεί για αιώνες στην παραδοσιακή ιατρική των καλλιιεργειών της Ανατολικής Ασίας, αλλά μόνο το *T. versicolor* μελετήθηκε επαρκώς, ενώ υπάρχουν λιγότερο ουσιαστικά δεδομένα σχετικά με τις φαρμακευτικές ιδιότητες άλλων ειδών. Σε έρευνα, το *Trametes versicolor*, το *T. hirsuta* και το *T. gibbosa* ελέγχθηκαν ως προς την βιολογική τους δράση έναντι καρκινικών κυττάρων. Τα εκχυλίσματα μυκηλίου έδειξαν ισχυρή κυτταροτοξική δράση έναντι τριών καρκινικών κυτταρικών σειρών. Τα κύτταρα αδενοκαρκινώματος του τραχήλου ήταν τα πιο ευαίσθητα στα εκχυλίσματα και στα εμπορικά κυτταροστατικά. Το εκχύλισμα μυκηλίου *T. Versicolor* βρέθηκε να είναι πολύ αποτελεσματικός αναστολέας της δραστηριότητας της ακετυλοχολινεστεράσης αλλά διπλά ασθενέστερος από τη γαλανταμίνη. Υπάρχει ισχυρή συνεργιστική δράση τριτερπενίων, σακχάρων και πολυφαινολών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα δοκιμασμένα είδη *Trametes* έχουν σημαντικές φαρμακευτικές δυνατότητες που θα μπορούσαν να αποδοθούν σε αντιοξειδωτική και κυτταροτοξική δράση. Επιπλέον, τα εκχυλίσματα basidiocarps και mycelia μπορούν να αναστείλουν έντονα τη δράση της ακετυλοχολινεστεράσης και της τυροσινάσης. Οι *trametes* παρόλα αυτά είναι μη βρώσιμοι, χρησιμοποιούνται μόνο για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. [40]



Εικόνα 27. *Trametes*.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Trametes\\_versicolor](https://en.wikipedia.org/wiki/Trametes_versicolor)

#### 9.4. *Pleurotus*

Το *Pleurotus* έχει αντιμικροβιακή δράση έναντι στελεχών ανθεκτικών στα αντιβιοτικά, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus* [41], των *Candida* [42], *Streptococcus*, *Enterococcus* [43-44]. Μεθανολικά εκχύλισματα ειδών *Pleurotus* αναστέλουν την ανάπτυξη των *Bacillus megaterium*, *S. aureus*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *C. albicans*, *C. glabrata*, είδη *Trichophyton* και *Epidermophyton* σε διαφορετικούς βαθμούς που ήταν χαμηλότεροι σε σχέση με δύο αντιμυκητιακούς παράγοντες: Στρεπτομυκίνη και Νυστατίνη [45]. Η αντιμικροβιακή και αντιμυκητιασική δράση εξαρτάται από τη φύση του διαλύτη. Το εκχύλισμα αιθέρα ήταν πιο δραστικό έναντι Gram αρνητικών βακτηρίων σε σύγκριση με το εκχύλισμα ακετόνης [46]. Ο αιθέρας και το εκχύλισμα ακετόνης βρέθηκαν αποτελεσματικά κατά των *B. subtilis*, *E. coli* and *S. cerevisiae*. Εκτός από την αντιμικροβιακή δράση, το μανιτάρι έχει και αντικαρκινική δράση. Η δραστηριότητα οφείλεται στη δέσμευση θειωμένων-γλυκανών σε ιικά σωματίδια, αποτρέποντάς τους έτσι να μολύνουν τα κύτταρα ξενιστές [47]. Πρωτεΐνες και πολυσακχαρίτες του μανιταριού ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα [48] Άλλες φαρμακευτικές δράσεις είναι η καταπολέμηση του HIV, υπεργλυκαιμίας, υπότασης. Έχει αντινεοπλασματικές, αντικαρκινικές αντιοξειδωτικές, αντιλιπιδαιμικές, αντιφλεγμονώδεις, υποχοληστερολαιμικές, υπατοπροστατευτικές, ανοσορυθμιστικές, αντιγυραντικές ιδιότητες. [49]

Τα θρεπτικά συστατικά είναι υδατάνθρακες 85,86-88,38%, πρωτεΐνες 0,98-2,17%, ακατέργαστο λίπος 0,62-0,84%, ακατέργαστες ίνες 2,76-3,12% και έχει τέφρα 1,03-2,20%. [50]

Πίνακας 7. βιοδραστικές ενώσεις και φαρμακευτικές ιδιότητες των pleurotus

Sl. No.	Bioactivity	Bioactive Compounds	References
1	Antimicrobial activity	3-(2-aminophenylthio)-3-hydroxypropanoic acid, p-Hydroxybenzoic acid, Protocatechuic acid, Syringic acid, Vanillic acid, Caffeic acid, Cinnamic acid, Ferulic acid, Syringaldazine, O-dianisidine, 2,6-dimethoxyphenol, 1-octen-3-ol, Benzoic acid, 3-octanone, 3-octanol; 4-hydroxy-benzoic Acid, 14, 17- Octadecadienoic acid, methyl ester (E,E); N-8-Guanidinospermidine; 9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester (E,E); p-anisaldehyde (4-methoxybenzaldehyde); Protocatechuic acid; Chlorogenic acid.	[21, 22, 23]
2	Anticancer activity	Resveratrol, Cibacron blue affinity purified protein; <i>Pleurotus ostreatus</i> mycelium polysaccharides 2 (POMP2), <i>Pleurotus ostreatus</i> polysaccharides -1(POPS-1).	[24, 25, 26]
3	Antitumor and immunomodulating effects	Concanavalin A, Cibacron blue affinity purified protein.	[24,27]
4	Anti-inflammatory activity	Concanavalin A.	[28]
5	Nematicidal activity	<i>Astrans-2-decenedioic acid</i>	[29]
6	Antioxidant activity	Pleuran, Ergosta-7,22-dienol; $\alpha$ -tocopherol; Ergosta-5,7-dienol; Ergosta-7-enol; Ergosterol.	[4,30,31]
7	Antirespiratory tract infections	Pleuran	[32]
8	Hypocholesterolemic Effect	Linoleic acid, Lovastatin, Ergosterol	[33]
9	Prebiotic activity	$\beta$ -(1,3/1,6)-D-glucan, 1,3- $\alpha$ -glucan	[34]

[https://www.researchgate.net/publication/327052042\\_Bioactive\\_compounds\\_with\\_special\\_references\\_to\\_anticancer\\_property\\_of\\_oyster\\_mushroom\\_Pleurotus\\_ostreatus?enrichId=rgreq-58f392365a8c88bdcd485ca55c55113-XXX&enrichSource=Y292ZZJQYWdlOzMyNzA1MjA0MjtBUzo2NjE1NzA5ODQxMDgwMzJAMTUzNDc0MjIyMjEwNw%3D%3D&el=1\\_x\\_3&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/327052042_Bioactive_compounds_with_special_references_to_anticancer_property_of_oyster_mushroom_Pleurotus_ostreatus?enrichId=rgreq-58f392365a8c88bdcd485ca55c55113-XXX&enrichSource=Y292ZZJQYWdlOzMyNzA1MjA0MjtBUzo2NjE1NzA5ODQxMDgwMzJAMTUzNDc0MjIyMjEwNw%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf)

## 9.5. Agaricus blazei

Πολλές μελέτες σε ζώα και κλινική εμπειρία έχουν δείξει ότι το *A. blazei* δείχνει αντικαρκινική δραστηριότητα, ανοσολογική ενίσχυση και επίσης ο μύκητας είναι αποτελεσματικός για τη βελτίωση της κλινικής εικόνας ασθενών με AIDS, διαβήτη, υπόταση και ηπατίτιδα. [51] Χρησιμοποιήθηκε παραδοσιακά για τη θεραπεία πολλών κοινών ασθενειών όπως αθηροσκλήρωση, ηπατίτιδα, υπερλιπιδαιμία, διαβήτης, δερματίτιδα και καρκίνος. Ο πολυσακχαρίτης rhytocomplex θεωρείται υπεύθυνος για την ανοσοδιεγερτική δράση και τις αντικαρκινικές ιδιότητες. [52]



Εικόνα 28. *Agaricus Blazei* Murill  
<https://www.aaiclinics.com/agaricus/>

## 9.6. Ganoderma

Το σώμα και το μυκήλιο του καλλιεργημένου Ganoderma περιέχουν πολυσακχαρίτες που αναστέλλουν την ανάπτυξη όγκων. Οι γλυκάνες, ένα από τα κύρια συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος των μυκήτων, φαίνεται να αυξάνουν τη σωματική αντίσταση κατά της ανάπτυξης όγκων, να προκαλούν την παραγωγή ιντερφερόνης, να ενισχύουν τη λειτουργία της ανοσίας και να σκοτώνουν τα καρκινικά κύτταρα μέσα στο σώμα. [53]

Το *G. lucidum* περιλαμβάνει πολυσακχαρίτες, φλαβονοειδή και αλκαλοειδή, αμινοξέα, στεροειδή, ολιγοσακχαρίτες, πρωτεΐνες, μαννιτόλη, βιταμίνες B1, B2, B6, χολίνη και ινοσιτόλη. Η περιεκτικότητα σε νερό αυτού του μανιταριού είναι ως και 90% και η ξηρή του ύλη αποτελείται από 10-40% πρωτεΐνη, 2-8% λίπος, 3-28% υδατάνθρακες, 3-32% φυτικές ίνες, 8-10% τέφρα, μέταλλα (Ca, P, K, Mg, Cu, Fe, Zn and Se) και μερικές βιταμίνες. 16 απαραίτητα αμινοξέα είναι παρόντα στο *G. lucidum*. Οι πρωτεΐνες είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε λευκίνη και λυσίνη. Σε μια άλλη μελέτη αναφέρεται ότι ο *G. lucidum* αποτελεί πηγή πρωτεΐνης (7-8%), υδατανθράκων (3-5%). Περιέχει επίσης ακατέργαστο λίπος (3-5%), ακατέργαστες ίνες (59%), τέφρα (1,8%). Το *G. lucidum* περιέχει μεταξύ άλλων γλουταμικό οξύ, ασπαρτικό οξύ, γλυκίνη και αλανίνη Bulam et al. Υπάρχουν επίσης π-υδροξυβενζοϊκό οξύ, κατεχίνη, γλωρογενικό οξύ, βανιλικό οξύ, συριγγικό οξύ, π-κουμαρικό οξύ, ρουτίνη και t-κινναμικό οξύ σε υψηλά επίπεδα. Περίπου 400 διαφορετικά βιοδραστικά ενώσεις αναφέρθηκαν στα καρποφόρα σώματα, μυκήλια και σπόρια του *G. lucidum* σε διάφορες έρευνες. Σύμφωνα με τους Karthikeyan et al. (2009), Πεκσέν και Yakupoğlu (2009), και Turfan et al. (2016), οι διαφορές στη χημική σύνθεση των άγριων και εκχυλίσματα καλλιεργημένου *G. lucidum* αποδόθηκαν σε διαφορετικά τοποθεσίες συλλογής, ποιότητα στελέχους, προέλευση, συνθήκες καλλιέργειας. Όλα τα μέρη του *G. lucidum* ήταν ενδείκνυται να περιέχει πολυσακχαρίτες, τριτερπενοειδή και πεπτιδογλυκάνες και πολυφαινόλες ως αντικαρκινικές ενώσεις. Αντι-αγγειογόνοι πολυσακχαρίτες (κυρίως α-1,3, β-1,3 και β-1,6-D-γλυκάνες, Ganoderan) και κυτταροτοξικά, αντικαρκινικά, αντιμεταστατικά τριτερπένια / τριτερπενοειδή (κυρίως γανοδερμικά οξέα, γανοδερμικές αλκοόλες και λουκενικά οξέα) του *G. lucidum* είναι τα κύρια βιοδραστικά συστατικά για την αναστολή της ανάπτυξης καρκίνου μέσω καταστολής του πολλαπλασιασμού καρκινικών κυττάρων. Όλοι οι πολυσακχαρίτες του *G. lucidum* περιέχουν ετεροπολυμερείς δομές με τη γλυκόζη και έρευνες δείχνουν ότι συμβάλλουν στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος. Τα τριτερπενοειδή του *G. lucidum* έχει αναφερθεί ότι έχουν πολλές ανασταλτικές ενζυμικές δραστηριότητες που είναι χρήσιμες ως χημειοθεραπευτικοί παράγοντες. Λόγω βιολογικά του δραστικές ενώσεις, έχουν σύγχρονες φαρμακολογικές δοκιμές γενικά έδειξε κάποια σημαντική φαρμακολογική επιδράσεις του *G. lucidum* όπως αγχολυτικό, αντι-αγγειογόνο, αντικαταθλιπτικά, αντικαρκινικά, αντικαρκινικά, κυτταροτοξικά, αντιμεταστατικά, υπογλυκαιμικά, αντιυπερλιπιδαιμικά, αντισταμινικά, αντι-παχυσαρκία, αντιφλεγμονώδη, αντιυπερτασικά, αντι-αλλεργικά, αντισταμινικά, αντι-ακτινοβολία, ηπατοπροστατευτικό, χημειοπροληπτικό, ανοσορρυθμιστικό, αντι-αναιμικό, αντι-ανδρογόνο, αντι-ιμπακτίνη, αντιοξειδωτικό, αντιπαρασιτική, αντι-ηπατίτιδα, αντιγήρανση, αντι-ανδρογόνο, αντι-αρθρικό, αντιδιαβητικό, αντιβακτηριακό, αντιικό αντι-HIV, πρεβιοτικό, νευροπροστατευτικό, δερματοκοσμητικό, ανασταλτικό της ακετυλοχολινεστεράσης, οξύ γαστρικό έλκος βλεννοπροστατευτική, επαγωγική παραγωγή κυτοκίνης, αναστολή υπεροξειδωσης λιπιδίων / οξειδωτική βλάβη DNA, συντήρηση υγείας του εντέρου, διέγερση προβιοτικών, ουροποιητικού συστήματος στους άνδρες, αθηροσκλήρωση, προστατευτικό ήπατος και νεφρού, καρδιαγγειακά πιθανές δραστηριότητες εκτός από άλλες δραστηριότητες όπως ινομυαλγία στις γυναίκες, συσσώρευση αιμοπεταλίων και τοπική σαρκωείδωση.

Πίνακας 8. Φαρμακολογικές ιδιότητες του *L. Ganoderma*

Pharmacological effects	Major bioactive compounds/various extracts	References
Anti-cancer, (anti-angiogenic, cytotoxic, anti-tumour, anti-metastatic)	Polysaccharides (1→3, 1→4, and 1→6-linked β and α-D (or L)-glucans)	Wachtel-Galor et al., 2011; Ferreira et al., 2015
	Glycopeptides and peptidoglycans	Wachtel-Galor et al., 2011; Ferreira et al., 2015; Cör et al., 2018; Hapuarachchi et al., 2018; Sudheer et al., 2018
	Triterpenoids (ganoderic, ganodermic, ganolucidic acids, ganoderals, ganoderiols, lucidumol, lucialdehyde, lucidenic acids)	Yuen and Gohel, 2005; Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Duru and Tel Çayan, 2015
Immunomodulatory, anti-cancer and anti-tumour	Protein Ling Zhi-8 (LZ-8), lectin, ribosome inactivating proteins, antimicrobial proteins, glycopeptides/glycoproteins, peptidoglycans/ proteoglycans, ganodermin A, ribonucleases, proteinases, metalloproteases, laccases	Zhou et al., 2007, 2012; Wachtel-Galor et al., 2011; Xu et al., 2011a; Boh, 2013; Cao et al., 2018; Sudheer et al., 2018
Antidiabetic	Polysaccharides, proteoglycans, proteins (LZ-8) and triterpenoids	Ma et al., 2015
Anti-inflammatory	Ganoderic acids T-Q and lucideinic acids A, D2, E2, and P	Sliva et al., 2003
Antioxidant	Triterpenes, polysaccharides, polysaccharide-peptide complex and phenolic component; Methanolic extracts; Phenolic and polysaccharide extracts	Mehta, 2014; Kana et al., 2015; Yıldız et al., 2015; Kumari et al., 2016; Heleno et al., 2012
Cardiovascular problems	Polysaccharides (Ganopoly)	Gao et al., 2004
Antiviral	Triterpenoids against Enterovirus 71; Ganoderic acid derivatives against H5N1 and H1N1 influenza; Ganoderiol F, ganodermanontriol against HIV-1	Zhang et al., 2014; Zhu et al., 2015; Bishop et al., 2015
Antimicrobial	Polysaccharides; Triterpenoids (ganoderic acids, ganodermin, ganoderic acid A, ganodermediol, ganodermanondiol, lucidumol B, ganodermanontriol, ganoderic acid B, ganolucidic acid B)	Mehta, 2014; Cör et al., 2018; Hapuarachchi et al., 2018
	Aqueous and methanolic extracts; methanolic extracts; MeOH and DCM extracts; Triterpenes, ganomycein, and other aqueous extracts	Sudheer et al., 2018; Sanodiya et al., 2009; Stojkovic et al., 2014; Bal, 2019; Hleba et al., 2014

Sanem Bulam, Nebahat Şüle Üstün, Aysun Peksen 2019. Health Benefits of *Ganoderma lucidum* as a Medicinal Mushroom



Εικόνα 29. *Lucidum Ganoderma*

<https://meteoramuseum.gr/nea/ganoderma-to-lampero-ganoderma-lucidum-ena-farmakeutiko-manitari>



## 9.7 *Hericium erinaceus*

Το *Hericium erinaceus* είναι ένα σημαντικό μανιτάρι με φαρμακευτικές ιδιότητες. Τόσο το μυκήλιο όσο και τα καρποφόρα σώματα περιέχουν πολλές βιοδραστικές ενώσεις. Περιέχει πρωτεΐνες, ακόρεστα λιπαρά οξέα, υδατάνθρακες και ποικιλία ιχνοστοιχείων (Ulziijargal and Mau 2011). Μπορούν να βοηθήσουν σε διάφορες ασθένειες στο νευρικό σύστημα, στο πεπτικό σύστημα, στο κυκλοφορικό σύστημα και στο ανοσοποιητικό σύστημα. [55] Πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι είναι χρήσιμο σε διάφορες ασθένειες, όπως η νόσος του Αλτσχάιμερ, πολλοί τύποι καρκίνου ενώ ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα. [56]

## 9.8. *Auricularia auricula-judae*

Θεωρήθηκε ως φαρμακευτικό μανιτάρι, επειδή ήταν αποτελεσματικό στη θεραπεία της χρόνιας βρογχίτιδας. Επιπλέον, ελήφθη ως καλλυντικό ομορφιάς στην αρχαία Κίνα. Οι ελεύθερες ρίζες καταστρέφουν το κολλαγόνο και προκαλούν πρόωγη γήρανση και κυλήδες. Το μανιτάρι περιέχει ισχυρά αντιοξειδωτικά όπως το ασκορβικό οξύ προάγουν τη βιοσύνθεση του προκολλαγόνου. [57] Μια άλλη μελέτη ανέφερε ότι το *A. auricula-judae* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση των επιπέδων LDL

## 9.9. *Coprinus Comatus*

Το *Coprinus Comatus* παρουσιάζει πολλές φαρμακευτικές ιδιότητες. Έχει αντιοξειδωτική δράση που είναι στενά συνδεδεμένη με άλλες ιδιότητες υπέρ της υγείας, όπως αναλγητικές, αντικαρκινικές και αντιφλεγμονώδεις.

Εκχυλίσματα του μανιταριού μειώνουν την βιωσιμότητα και τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων. Έχει επίσης αναφερθεί ότι οι πολυσακχαρίτες του μανιταριού μπορούν να σαποκαταστήσουν βλάβες του ήπατος που έχουν προκληθεί από κατρανάλωση αλκοόλ.

Το *Coprinus Comatus* δρα επίσης κατά της παχυσαρκίας, έχει αντιδιαβητική και αντιμικροβιακή δράση



Εικόνα 30. *Coprinus Comatus*  
<https://tingomaria.co.uk/guide-to-shaggy-man>

## 9.10. Agaricus bisporus

Το Agaricus bisporus ανήκει στην οικογένεια Basidiomycetes και το σημαντικότερο εμπορικά καλλιεργημένο μανιτάρι στον κόσμο.

Το A. bisporus έχει χρησιμοποιηθεί στην παραδοσιακή ιατρική. Περιέχει βιοδραστικές ενώσεις μεαντιοξειδωτικές, αντικαρκινικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες και βελτιώνει την κλινική εικόνα ασθενών με στεφανιαία νόσο, σακχαρώδη διαβήτη, βακτηριακές και μυκητιασικές λοιμώξεις, διαταραχές του ανοσοποιητικού συστήματος αλτσαϊμερ και καρκίνο (Dhamodharan and Mirunalini, 2010). [59]

Το μανιτάρι είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά όπως υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπίδια, ίνες, μέταλλα, βιταμίνες, πολυσακχαρίτες, λιποπολυσακχαρίτες, απαραίτητα αμινοξέα, πεπτίδια, γλυκοπρωτεΐνες, νουκλεοζίτες, τριτερπενοειδή, λεκτίνες, λιπαρά οξέα και τα παράγωγά τους και παρουσιάζει αντιμικροβιακές, αντικαρκινικές, αντιδιαβητικές, αντιπερχοληστερολαιμικές, αντιλιπιδικές, αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές, αντιυπερτασικές, ηπατοπροστατευτικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες. [60]

Πίνακας 9.

Είδος μανιταριού	Φαρμακευτικές ιδιότητες
Pleurotus, Grifola, Lentinula, Agaricus blazei, Hericium, Ganoderma	Ενίσχυση του εξαντλημένου ανοσοποιητικού συστήματος
Ganoderma, Lentinula	Βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας
Ganoderma, Grifola, Hericium, Auricularia	Συμβολή στην καλή λειτουργία του ήπατος και του εντέρου
Lentinula, Agaricus blazei, Ganoderma	Πρόληψη των ασθενειών
Ganoderma	Αποτοξίνωση
Ganoderma	Άσθμα και αναπνευστικό
Grifola, Pleurotus, Lentinula, Ganoderma,	Υπέρταση
Ganoderma, Hericium	Βελτίωση φυσικής κατάστασης και αθλητισμός
Trametes	Αλλεργίες
Grifola, Pleurotus, Lentinula	Αρθρίτιδες και αρθροπάθειες
Ganoderma, Craterellus, Coprinus, Grifola	Σακχαρώδης διαβήτης
Auricularia, Ganoderma, Lentinula	Ημικρανίες
Agaricus blazei, Hericium, Ganoderma	Σκλήρυνση κατά πλάκας
Coprinus, Lentinula, Grifola, Hericium, Pleurotus, Ganoderma	Καταπολέμηση της παχυσαρκίας

<https://www.manitaropolio.gr/manitaria-pliروفories-idiotites>

## 10. Συμπεράσματα

Τα μανιτάρια είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, γεγονός που τα καθιστά ιδανική τροφή, ενώ περιέχουν επίσης και ποικίλες βιοδραστικές ουσίες οι οποίες είτε ως μίγματα όπως βρίσκονται στα διάφορα εκχυλίσματα των μανιταριών είτε σε κάποιες περιπτώσεις και ως απομονωμένες ουσίες εκδηλώνουν φαρμακευτικές ιδιότητες έναντι διαφόρων ασθενειών. Συγκεκριμένα, πολλά είδη μανιταριών παρουσιάζουν αντιοξειδωτική, αποτοξινωτική, αντιδιαβητική, αντι-υπερλιπιδαιμική, αντιβακτηριακή, αντιμυκητιακή, αντι-ικική, αντικαρκινική, νευροπροστατευτική και ηπατοπροστατευτική δράση. Η κατανάλωση μανιταριών έχει φανεί σε ποικίλες έρευνες ότι ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα. Οι μηχανισμοί και τα βιοχημικά μονοπάτια στα οποία τα συστατικά αυτά εμπλέκονται ώστε να εκδηλώνονται αυτές οι δράσεις δεν έχουν ακόμη πλήρως αποσαφηνιστεί. Περαιτέρω έρευνα και φαρμακοκινητικές μελέτες μπορούν να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες ως προς τον τρόπο δράσης τους. Καθώς η φαρμακευτική δράση ορισμένων ειδών έναντι κάποιων ασθενειών είναι εξαιρετική, θα μπορούσαν τα είδη αυτά ενδεχομένως να δώσουν εναλλακτικούς τρόπους θεραπείας, κάτι που βέβαια απαιτεί αρκετές ακόμη κλινικές μελέτες για να διευκρινιστεί.

## 11. Βιβιογραφία

[1] Mushrooms as therapeutic agents

[2]<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%84%CE%AC%CF%81%CE%B9>

[3] <https://www.manitaropolio.gr/manitaria-plirofories-idiotites>

[4] Insha Zahoor, Nadira Anjum, Ishfaq Hamid Dar, and Shafaq Javid 2020. Mushroom

[5] The uses of Gasteromycetes. *The Mycologist*, 8/4. , C. 1978. Larousse des champignons. Librairie Larousse, Paris. , J. 1973. La Truffe. Aubanel, Paris 1973. , N.C., 1986. Utilization of the natural mushroom flora. Scientific publ., Jadpur, India, Nair M.C. & Balakrishman Eds.

[6] Η προϊστορία των αντιβιοτικών εν Ελλάδα. Δελτίον Ελληνικής Λαογραφικής Εταιρείας, 18, Αθήνα

[7]. Τα ελληνικά μανιτάρια και οι λαϊκές ονομασίες τους. Λαογραφική Μυκολογία. Εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα

[8] Introduction to the history of mycology. Cambridge Univ. Press, London, 1976

[9] Μελέτες σύνθεσης σε βρώσιμα τροπικά είδη μανιταριών. Χημεία τροφίμων, 265-268

[10] CH βιολογία και η καλλιέργεια βρώσιμων μανιταριών. Academic Press

[11] Βρώσιμα μανιτάρια και η καλλιέργειά τους. Μπόκα Ράτον: CRC Press

[12] Βιολογία Μανιταριών: Συνοπτικά Βασικά και Τρέχουσες Εξελίξεις. World Scientific

[13] <https://www.gourmed.gr/en/node/104045>

[14] Dietary Polysaccharides and Immune Modulation

[15] A Comprehensive Review of Tropical Milky White Mushroom (*Calocybe indica* P&C)

[16] A Review on Edible Straw Mushrooms: A Source of High Nutritional Supplement, Biologically Active Diverse Structural Polysaccharides

[17] Edible Mushrooms: Cultivation, Bioactive Molecules, and Health Benefits

[18] <https://healing-mushrooms.net/archives/russula-virescens.html>

[19] <https://el.sodiummedia.com/4202564-edible-mushrooms-names-and-photos>

[20] [https://en.wikipedia.org/wiki/Agaricus\\_bisporus](https://en.wikipedia.org/wiki/Agaricus_bisporus)

[21] «Haematological, biochemical and histopathological aspects of *Herichium erinaceus* ingestion in a rodent model: A sub-chronic toxicological assessment». *Journal of Ethnopharmacology* 194: 1051–1059. doi:10.1016/j.jep.2016.10.084. ISSN 1872-7573. PMID 27816657.

[22] «Comparative studies on extracts from *Herichium erinaceus* by different polarity reagents to gain higher antioxidant activities». *Experimental and Therapeutic Medicine* 12 (1): 513–517. doi:10.3892/etm.2016.3279. ISSN 1792-0981. PMID 27347087. PMC PMC4906890.

[23] «The Neuroprotective Properties of *Herichium erinaceus* in Glutamate-Damaged Differentiated PC12

Cells and an Alzheimer's Disease Mouse Model» (στα αγγλικά). International Journal of Molecular Sciences 17 (11): 1810. doi:10.3390/ijms17111810.

[24] «High molecular weight of polysaccharides from *Herichium erinaceus* against amyloid beta-induced neurotoxicity». BMC complementary and alternative medicine 16: 170. doi:10.1186/s12906-016-1154-5. ISSN 1472-6882. PMID 27266872. PMC PMC4895996.

[25] "Studies on interrelation of structure and antitumor effects of polysaccharides: antitumor action of periodate-modified, branched (1→3)-β-D-glucan of *Auricularia auricula-judae*, and other polysaccharides containing (1→3)-glycosidic linkages". Carbohydrate Research. 92 (1): 115–29. doi:10.1016/S0008-6215(00)85986-8. PMID 7196285.

[26] "Antitumor activity of aqueous extracts of edible mushrooms". Cancer Research. 29 (3): 734–5. PMID 5813100.

[27] "Hypoglycemic effect of water-soluble polysaccharide from *Auricularia auricula-judae* Quel. on genetically diabetic KK-Ay mice". Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 62 (10): 1898–1903. doi:10.1271/bbb.62.1898. PMID 9836425.

[28] "Protective effect of two edible mushrooms against oxidative cell damage and their phenolic composition". Food Chemistry. 128 (3): 613–619. doi:10.1016/j.foodchem.2011.03.036. ISSN 0308-8146.

[29] "The nontoxic mushroom *Auricularia auricula* contains a polysaccharide with anticoagulant activity mediated by antithrombin". Thrombosis Research. 112 (3): 151–8. doi:10.1016/j.thromres.2003.10.022. PMID 14967412.

[30] "Current research findings on the effects of selected mushrooms on cardiovascular diseases" (PDF). International Journal of Medicinal Mushrooms. 1 (2): 169–72.

[31] Medicinal Mycology nameko

[32] "Correct name for "nameko"". Mycoscience. 49 (1): 88–91. doi:10.1007/S10267-007-0391-3. S2CID 84770520.

What is a Nameko Mushroom?, WiseGEEK.com

[33] North American Mushrooms: A Field Guide to Edible and Inedible Fungi. Guilford, CN: FalconGuide. p. 156. ISBN 978-0-7627-3109-1.

"Brown Beech Mushroom - *Hypsizygus Tesselatus*." Brown Beech Mushroom - *Hypsizygus Tesselatus*. N.p., n.d. Web. 06 Dec. 2014.

[34] <https://www.healthbenefitstimes.com/beechn-mushroom/>

[34] *Lentinus edodes*: A Macrofungus with Pharmacological Activities

[35] <https://healing-mushrooms.net/Wine-Cap>

[36] Jan;93(2):209-18

[37] Χημεία Τροφίμων σελ. 794

[38] <https://hifasdaterra.co.uk/blog/mushrooms/shiitake-lentinula-edodes/>

[39] Bioactive Ingredients and Medicinal Values of *Grifola frondosa* (Maitake)

[40] Antioxidative, antifungal, cytotoxic and antineurodegenerative activity of selected *Trametes* species

from Serbia

- [41] Akyuz, M., A.N. Onganer, P. Erecevit and S. Kirbag,
- [42] 16: 198-205. Antimicrobial and antineoplastic activity of *Pleurotus* 63. Watanabe, T., 1969. Antineoplastic activity of *ostreatus*. *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 151: 402-412
- [43] Comparative phytochemical evaluation, antimicrobial and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus*. *Afri. J. Biotechnol.*, 6: 1732-1739.
- [44] Cultivation techniques and medicinal properties of *Pleurotus* spp. *Food Technol. Biotech.*, 45: 238-249
- [45]  $\beta$ -lactam antibiotics,  $\beta$ -lactamases and bacterial resistance. *Bull. Inst. Pasteur*, 96: 139-150.
- [46] Evolution of microbial pathogens. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 355: 695-704
- [47] Epidemiology of candidemia. *Rev Iberoam Micol.*, 17: 73-81.
- [48] The new  $\beta$ -lactamases of Gram-negative bacteria at the dawn of the new millennium. *Microbes and Infection*, 2: 1225-1235.
- [49] Effect of the Polysaccharide Extract from the Edible Mushroom *Pleurotus ostreatus* against Infectious Bursal Disease Virus. *Intl. J. Mol. Sci.*, 10: 3616-3634.
- [50] Biotechnological, nutritional and therapeutic uses of *Pleurotus* spp. (Oyster mushroom) related with its chemical composition: A review on the past decade findings
- [51] International Journal of Medicinal Mushrooms. Medicinal Properties and Clinical Effects of Culinary-Medicinal Mushroom *Agaricus blazei* Murrill (Agaricomycetidae) (Review)
- [52] The Medicinal Mushroom *Agaricus blazei* Murrill: Review of Literature and Pharmaco-Toxicological Problems
- [53] Medicinal Benefits of the Mushroom *Ganoderma*
- [54] Health Benefits of *Ganoderma lucidum* as a Medicinal Mushroom
- [55] Medicinal properties of *Hericium erinaceus* and its potential to formulate novel mushroom-based pharmaceuticals
- [56] Medicinal properties of *Hericium erinaceus* and its potential to formulate novel mushroom-based pharmaceuticals
- [57] The medicinal mushroom *Auricularia auricula-judae* (Bull.) extract has antioxidant activity and promotes procollagen biosynthesis in HaCaT cells
- [58] The two faces of *Coprinus comatus* Functional properties and potential hazards
- [59] THE NUTRITIONAL AND MEDICAL BENEFITS OF *AGARICUS BISPORUS* : A REVIEW
- [60] The nutritional and medical benefits of *Agaricus Bisporus*: A review
- [61] Μυκητολογικός Περιβαλλοντικός Σύλλογος «Μανιταρόφιλοι Λέσβου» σελ. 178-180