



ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ &
ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
DEPARTMENT OF NUTRITION
AND DIETETICS
UNIVERSITY OF THESSALY

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: « Η ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ»**

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΥΘΥΜΙΟΥ

A.M.: 3520118



ΤΡΙΚΑΛΑ 2025



ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ &
ΔΙΑΤΡΟΦΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
DEPARTMENT OF NUTRITION
AND DIETETICS
UNIVERSITY OF THESSALY

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: « Η ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ»**

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΥΘΥΜΙΟΥ

A.M.: 3520118



ΤΡΙΚΑΛΑ 2025

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΧΑΣΙΩΤΗ ΜΑΡΚΕΛΛΑ

Ακαδημαϊκή Υπότροφος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

(Επιβλέπουσα καθηγήτρια)

ΒΕΣΚΟΥΚΗΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ

Επίκουρος καθηγητής

Οξειδοαναγωγική βιολογία της Διατροφής και της Άσκησης

You don't have to be great to start, but you have to start to be great.

Στην οικογένεια μου,

Στους φίλους μου,

Στους καθηγητές μου

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Η διατροφική αξία της τρούφας και των προϊόντων μανιταριών

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ:

Μανιτάρια, τρούφες, οφέλη, υγεία, διατροφική αξία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μανιτάρια και ιδίως οι τρούφες αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο, όχι μόνο για τη μαγειρική τους αξία, αλλά και για το πλούσιο διατροφικό τους προφίλ και τα πιθανά οφέλη τους για την υγεία. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη συστηματική ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με τη διατροφική αξία των μανιταριών, με ιδιαίτερη έμφαση στις τρούφες και στη διερεύνηση των σχετικών οφελών τους για την υγεία. Πραγματοποιήθηκε, λοιπόν, μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση για να εξεταστούν οι διάφορες βιοδραστικές ενώσεις, που βρίσκονται στις τρούφες, όπως οι φαινόλες, τα φλαβονοειδή, οι πολυσακχαρίτες και τα τερπενοειδή και οι επιδράσεις τους στην ανθρώπινη υγεία. Τα ευρήματα αποκαλύπτουν ότι οι τρούφες είναι πλούσιες σε βασικά θρεπτικά συστατικά, πλούσιες σε πρωτεΐνες, ακόρεστα λιπαρά οξέα, βιταμίνες και μέταλλα και επιδεικνύουν ισχυρές αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιμικροβιακές, ανοσοτροποποιητικές, αντιδιαβητικές και καρδιοπροστατευτικές ιδιότητες. Οι ενώσεις αυτές συμβάλλουν στην πρόληψη και στη διαχείριση χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιαγγειακές διαταραχές, ο διαβήτης, ο καρκίνος και οι φλεγμονώδεις καταστάσεις. Η ανασκόπηση αναδεικνύει τις δυνατότητες της τρούφας ως λειτουργικό τρόφιμο με σημαντικά οφέλη για την υγεία και υποστηρίζει την ενσωμάτωσή της σε μια ισορροπημένη διατροφή για την πρόληψη ασθενειών και τη συνολική ευεξία.

TITLE OF ASSIGNMENT:

The nutrition value of truffles and mushroom products

IMPORTANT ITEMS:

Mushrooms, truffles, benefits, health, nutrition

SUMMARY

Mushrooms, and especially truffles, are increasingly recognized, not only for their cooking value, but also for their rich dietary profile and potential health benefits. The present work aims to systematically review the existing literature on the nutritional value of mushrooms, with particular emphasis on truffles, and on exploring their health benefits. Therefore, a systematic bibliographic review was performed to examine the various bioactive compounds found in truffles, such as phenols, flavonoids, polysaccharides and terpenoids, and their effects on human health. Findings reveal that truffles are rich in essential nutrients, rich in proteins, unsaturated fatty acids, vitamins and minerals and exhibit strong antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, immunomodulatory and anti-inflammatory. These compounds may prevent and manage chronic diseases, such as cardiovascular disorders, diabetes, cancer and inflammatory conditions. The review highlights the potential of truffle as a functional food with significant health benefits and supports its integration into a balanced diet for disease prevention and overall well-being.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	V
SUMMARY	VI
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	XI
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ	X
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ	2
1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ	2
1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ	5
1.3 Η ΟΜΑΔΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	8
1.4 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	12
1.5 ΤΡΟΥΦΑ	15
1.6 ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	17
1.7 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	19
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	21
2.1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ	21
2.2 ΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	21
2.3.1 ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ	23
2.3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ	24
2.3.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ	25
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	26
3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΑΡΘΡΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ	26
3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ	27
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	46
4.1 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ	46
4.2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	47
4.3 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	48
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	54

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες:

- Στους καθηγητές μου, κ. Χασιώτη και τον κ. Βεσκούκη για την συμβολή τους και τη βοήθειά τους στην διεξαγωγή και συγγραφή αυτής της εργασίας
- Στο προσωπικό της βιβλιοθήκης του τμήματος Διατροφολογίας και Διαιτολογίας για τη σημαντική βοήθεια που μου παρείχε
- Στην οικογένεια και τους φίλους μου για όλη τη στήριξη κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας Ι: Πορεία επιλογής άρθρων.....	27
Πίνακας ΙΙ: Παρουσίαση μελετών	28

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα μανιτάρια και οι τρούφες έχουν αναγνωριστεί πράγματι για τη μαγειρική τους αξία και τις μοναδικές γεύσεις τους, ωστόσο το διατροφικό τους προφίλ και τα πιθανά οφέλη για την υγεία έχουν προκαλέσει αυξανόμενο επιστημονικό ενδιαφέρον μόλις τα τελευταία χρόνια. Ως βρώσιμοι μύκητες, τα μανιτάρια και οι τρούφες δεν είναι περιζήτητα μόνο για τη γεύση και την ευελιξία τους σε διάφορες κουζίνες, αλλά και για την πυκνή διατροφική τους σύνθεση και την πλούσια σειρά βιοδραστικών ενώσεων (Khaled et al., 2021). Οι ενώσεις αυτές είναι γνωστό ότι ασκούν ποικίλες βιολογικές επιδράσεις, που μπορούν να επηρεάσουν θετικά την ανθρώπινη υγεία. Η κατανόηση της διατροφικής αξίας και των οφελών για την υγεία των μανιταριών, ιδίως της τρούφας, έχει καταστεί ζωτικής σημασίας, καθώς οι καταναλωτές και οι επαγγελματίες υγείας αναζητούν φυσικές πηγές τροφίμων, που μπορούν να συμβάλλουν στην πρόληψη ασθενειών και στη συνολική ευεξία του οργανισμού, με παράλληλη προστασία από τις εκφυλιστικές ασθένειες, λόγω του γήρατος (Luo et al., 2024).

Παρά τη μαγειρική τους ιδιότητα, τα οφέλη της τρούφας για την υγεία συχνά παραβλέπονται ή υποτιμώνται εκτός των εξειδικευμένων ερευνών. Μέσω πρόσφατων συστηματικών βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων έχει τονιστεί ότι οι τρούφες είναι πλούσιες σε απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένων πρωτεϊνών, ακόρεστων λιπαρών οξέων, βιταμινών και μετάλλων, τα οποία διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διατήρηση διαφόρων σωματικών λειτουργιών. Επιπλέον, οι ισχυρές αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες συμβάλλουν στην καταπολέμηση του οξειδωτικού στρες, βασικού παράγοντα στην ανάπτυξη πολλών χρόνιων ασθενειών (Samsudin & Abdullah, 2019). Τα ευρήματα αυτά υπογραμμίζουν την ανάγκη για μια ολοκληρωμένη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι τρούφες μπορούν να ενσωματωθούν σε μια ισορροπημένη διατροφή για την προαγωγή της υγείας και την πρόληψη των ασθενειών.

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να παρέχει μια συστηματική ανασκόπηση της τρέχουσας επιστημονικής βιβλιογραφίας, σχετικά με τη διατροφική αξία των μανιταριών, με ιδιαίτερη έμφαση στις τρούφες και να διερευνήσει τα συγκεκριμένα οφέλη για την υγεία, που συνδέονται με την κατανάλωση τρούφας. Συνθέτοντας τον υπάρχοντα όγκο στοιχείων, η παρούσα μελέτη επιδιώκει να ρίξει φως στα πολλαπλά οφέλη της τρούφας στην υγεία, προσφέροντας γνώσεις, που θα μπορούσαν να ενημερώσουν για διατροφικές συστάσεις και

στρατηγικές Δημόσιας Υγείας. Δεδομένου του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για τα λειτουργικά τρόφιμα και τα φυσικά προϊόντα υγείας, η κατανόηση των οφελών της τρούφας θα μπορούσε να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην επιστήμη της Διατροφής, τη Δημόσια Υγεία και στη συμπεριφορά των καταναλωτών.

1. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ

1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Η έννοια της διατροφής σχετίζεται σημαντικά με την ευημερία και την ευεξία, όπως επίσης και με τη συνολική υγεία του οργανισμού. Ο Smith (2005), στην έρευνά του, υπογραμμίζει τη σημασία της διατροφής, αναφέροντας ότι η υγεία εκτείνεται πέρα από την απλή απουσία ασθένειας, ενσωματώνοντας την ευημερία, την ποιότητα ζωής και τη λειτουργική ικανότητα. Στη διατροφή, τα “λειτουργικά τρόφιμα” αναφέρονται σε τρόφιμα, που όχι μόνο προλαμβάνουν χρόνιες ασθένειες, αλλά και ενισχύουν την ευημερία. Μελέτες έχουν δείξει ότι το φαγητό και το ποτό επηρεάζουν σημαντικά την απόδοση και τη διάθεση. Για παράδειγμα, το μεσημεριανό γεύμα μπορεί να μειώσει την εγρήγορση, αλλά η καφεΐνη μπορεί να εξουδετερώσει αυτή την επίδραση. Η κατανάλωση πρωινού συνδέεται με τη βελτίωση της διάθεσης, της μνήμης και της γνωστικής απόδοσης, λόγω των ευεργετικών επιδράσεων της γλυκόζης. Μακροχρόνιες μελέτες αποκαλύπτουν ότι η τακτική κατανάλωση πρωινού, ιδίως δημητριακών, συσχετίζεται με καλύτερη σωματική και ψυχική υγεία και λιγότερες μικροασθένειες. Η υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών, ιδίως από δημητριακά, όπως το πλιούρι, βελτιώνει τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος και μειώνει την κόπωση. Τα αποτελέσματα αυτά οφείλονται στη ζύμωση των φυτικών ινών σε λιπαρά οξέα βραχείας αλυσίδας (SCFA), τα οποία παράγουν ATP, παρέχοντας ενέργεια. Επιπλέον, οι φυτικές ίνες προάγουν τα ευεργετικά βακτήρια του εντέρου, μειώνοντας τις νευροτοξίνες και, ενδεχομένως, ενισχύοντας την ψυχική υγεία. Η μελέτη διερευνά επίσης την ινουλίνη, μια ίνα από τη ρίζα κικωρίου, η οποία βελτιώνει την υγεία του πεπτικού συστήματος και μπορεί να ενισχύσει την ψυχολογική ευεξία. Έτσι, δίνοντας έμφαση σε όλα τα παραπάνω, η έρευνα αυτή υπογραμμίζει τον αναπόσπαστο ρόλο της διατροφής στη διατήρηση της συνολικής υγείας και ευεξίας.

Επιπρόσθετα, έρευνες αναδεικνύουν την κρίσιμη σημασία της συνέργειας των τροφίμων, τονίζοντας ότι τα πλήρη τρόφιμα και όχι τα μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά πρέπει να αποτελούν την πρωταρχική πηγή διατροφής για τη βέλτιστη υγεία. Πιο συγκεκριμένα, υπογραμμίζεται ότι τα θρεπτικά συστατικά στη φυσική τους μήτρα τροφίμων λειτουργούν συντονισμένα, παρέχοντας οφέλη για την υγεία, που τα απομονωμένα συμπληρώματα δεν μπορούν να φτάσουν. Η έρευνα των Jacobs Jr, Gross & Tapsell (2009) επικρίνει την αναγνωριστική προσέγγιση που έχει κυριαρχήσει στη διατροφική επιστήμη, η οποία επικεντρώνεται σε μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά και συχνά οδηγεί σε υπεραπλουστευμένες διατροφικές οδηγίες και πολιτικές υγείας. Αυτή η προσέγγιση έχει ωθήσει μια ακμάζουσα βιομηχανία συμπληρωμάτων, ωστόσο πολλές κλινικές δοκιμές δείχνουν ότι τα μεμονωμένα συμπληρώματα συχνά αποτυγχάνουν να προσφέρουν τα επιδιωκόμενα οφέλη για την υγεία και μερικές φορές μπορούν να προκαλέσουν βλάβη. Η έρευνα αυτή επισημαίνει, επίσης, ότι τα τρόφιμα εξισορροπούν με φυσικό τρόπο τη θρεπτική τους σύνθεση, η οποία είναι ζωτικής σημασίας, τόσο για την προστασία των φυτών, όσο και για την ανθρώπινη υγεία. Για παράδειγμα, οι ξηροί καρποί είναι πλούσιοι σε ακόρεστα λίπη και περιέχουν επίσης αντιοξειδωτικά για την προστασία αυτών των λιπών. Αυτή η ισορροπία χάνεται σε απομονωμένα θρεπτικά συστατικά, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενείς επιπτώσεις όταν καταναλώνονται ως συμπληρώματα.

Επίσης, μελέτες παρατήρησης καταδεικνύουν ότι διατροφικά πρότυπα, όπως η μεσογειακή διατροφή, η οποία περιλαμβάνει ποικιλία ολικής αλέσεως τροφίμων, συνδέονται με μειωμένα ποσοστά χρόνιων ασθενειών. Η υγιεινή διατροφή, ως έννοια, εξελίσσεται, συνεχώς, καθώς κατανοείται καλύτερα ο ρόλος των διαφόρων τροφίμων και θρεπτικών συστατικών στην υγεία και στην ασθένεια. Τα τρέχοντα στοιχεία δείχνουν ότι ορισμένα θρεπτικά συστατικά, ομάδες τροφίμων και συνολικά διατροφικά πρότυπα μπορούν να προάγουν σημαντικά την υγεία και να προλάβουν τις μη μεταδοτικές ασθένειες. Δίαιτες, όπως η μεσογειακή, η DASH και η MIND δίαιτα δίνουν έμφαση στην υψηλή πρόσληψη τροφίμων φυτικής προέλευσης -φρέσκα φρούτα και λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως, όσπρια, σπόρους και ξηρούς καρπούς- ενώ παράλληλα περιορίζουν τα λιπαρά και επεξεργασμένα κρέατα. Έχει αποδειχθεί ότι αυτά τα διατροφικά πρότυπα, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές δυτικές δίαιτες, μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης μη επιδημιολογικών νοσημάτων, συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών παθήσεων και του καρκίνου. Η κατανόηση αυτών των πιο υγιεινών διατροφικών επιλογών και της κλινικής και επιδημιολογικής υποστήριξής τους είναι απαραίτητη για την προαγωγή της υγείας και την

πρόληψη των ασθενειών (Cena & Calder, 2020). Αυτό υποστηρίζει την άποψη ότι τα οφέλη της διατροφής για την υγεία δεν οφείλονται αποκλειστικά σε μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά, αλλά στις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους μέσα σε ολόκληρα τρόφιμα (Campbell & Jacobson, 2013).

Επομένως, η έρευνα των Jacobs Jr, Gross & Tapsell (2009) συνηγορεί υπέρ της προτεραιότητας των ολικών τροφίμων, έναντι των συμπληρωμάτων, για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών, καθώς τα τρόφιμα παρέχουν μια συνεργιστική ισορροπία θρεπτικών συστατικών, που είναι απαραίτητη για την υγεία, την οποία τα συμπληρώματα δεν μπορούν να αναπαραγάγουν. Αυτή η προσέγγιση θα πρέπει να καθοδηγεί τη μελλοντική έρευνα για τη διατροφή και τις πολιτικές υγείας.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η εστίαση του επιστημονικού κόσμου στη σύνθεση των τροφίμων, σε μια προσπάθεια να υποστηρίξει τη σημασία που έχει να βελτιωθεί η διατροφή για την ευημερία και την υγεία του οργανισμού. Οι βάσεις δεδομένων σύνθεσης τροφίμων έχουν πλούσια ιστορία, καθώς εμφανίστηκαν παράλληλα με την πρόοδο της Χημείας τον 19ο αιώνα. Αρχικά, η έμφαση δόθηκε στη διασφάλιση ότι οι δίαιτες είχαν επαρκή ποσότητα μακροθρεπτικών συστατικών και ανόργανων συστατικών. Οι πρώτες βάσεις δεδομένων, όπως αυτές των ΗΠΑ, της Σουηδίας και της Δανίας, παρείχαν κρίσιμα δεδομένα σχετικά με τη σύνθεση των τροφίμων. Αυτές οι βάσεις δεδομένων έχουν εξελιχθεί και είναι πλέον απαραίτητες για την αξιολόγηση της πρόσληψης θρεπτικών συστατικών και την ανάπτυξη διατροφικών κατευθυντήριων γραμμών. Οι βάσεις δεδομένων σύνθεσης τροφίμων, σήμερα, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των εθνικών ερευνών διατροφής και της κλινικής διατροφής, βοηθώντας στη διαχείριση καταστάσεων, όπως ο διαβήτης και η δυσλιπιδαιμία, παρέχοντας λεπτομερή στοιχεία για τα θρεπτικά συστατικά (Church, 2006). Φυσικά, παράγοντες, όπως οι εποχιακές διακυμάνσεις και οι περιφερειακές ανισότητες, επηρεάζουν τη σύνθεση των τροφίμων και τα δεδομένα. Για παράδειγμα, η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λιπαρά οξέα μπορεί να διαφέρει σημαντικά, ανάλογα με τη διατροφή και το περιβάλλον των αγελάδων. Η βιοδιαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών περιπλέκει επίσης τις διατροφικές εκτιμήσεις. Πάντως, οι βάσεις δεδομένων για τη σύνθεση των τροφίμων βοηθούν στη μετάφραση των συστάσεων, που βασίζονται σε θρεπτικά συστατικά, σε πρακτικές διατροφικές οδηγίες, υποστηρίζοντας τις προσπάθειες διατροφής για τη Δημόσια Υγεία. Παράλληλα, βοηθούν στην ταξινόμηση των τροφίμων με βάση το προφίλ των θρεπτικών συστατικών, διευκολύνοντας τις πιο υγιεινές επιλογές των καταναλωτών μέσω των συστημάτων επισήμανσης (Buttriss & Benelam, 2010).

Πρόσφατα, η εστίαση επεκτάθηκε, ώστε να συμπεριλάβει βιοδραστικές ενώσεις στα τρόφιμα, απαραίτητες για τα αποτελέσματα που προάγουν την υγεία. Ωστόσο, οι περισσότεροι δείκτες για τη σύνθεση τροφίμων εξακολουθούν να στερούνται ολοκληρωμένων δεδομένων για τις ενώσεις αυτές. Επιπλέον, οι βάσεις δεδομένων λαμβάνουν πλέον υπόψιν τους δυνητικά επιβλαβή συστατικά, όπως τα φυτοφάρμακα και τα τρανς λιπαρά οξέα, που είναι ζωτικής σημασίας για την αξιολόγηση του κινδύνου και τη βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων. Έτσι, τα στοιχεία για τη σύσταση των τροφίμων παρέχουν ζωτικής σημασίας πληροφορίες για τη διαιτητική αξιολόγηση, τις συστάσεις Δημόσιας Υγείας και τη θεραπευτική διατροφή, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για εναρμονισμένα και επικαιροποιημένα δεδομένα (Elmadfa & Meyer, 2010).

1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ

Η διατροφική αξία αναφέρεται στην περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και άλλες ευεργετικές ουσίες, που βρίσκονται στα τρόφιμα και συμβάλλουν στη συνολική υγεία και ευεξία. Συνολικά, τα τρόφιμα μπορεί να περιλαμβάνουν (Urbano, Porres, Frías & Vidal-Valverde, 2007):

- **Μακροθρεπτικά συστατικά:** Πρόκειται για θρεπτικά συστατικά, που απαιτούνται σε σχετικά μεγάλες ποσότητες και περιλαμβάνουν υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λίπη. Οι υδατάνθρακες είναι η κύρια πηγή ενέργειας για το σώμα, οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και την αποκατάσταση των ιστών και τα λίπη είναι σημαντικά για την αποθήκευση ενέργειας, τη θερμική μόνωση στον υποδόριο ιστό και την κυτταρική λειτουργία.
- **Μικροθρεπτικά συστατικά:** Πρόκειται για θρεπτικά συστατικά, που απαιτούνται σε μικρότερες ποσότητες, αλλά είναι ζωτικής σημασίας για διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες. Τα μικροθρεπτικά συστατικά περιλαμβάνουν βιταμίνες (όπως οι βιταμίνες A, C, D, E, K και οι βιταμίνες του συμπλέγματος B) και μέταλλα (όπως ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο, νάτριο, σίδηρο, ψευδάργυρο και άλλα). Παίζουν ρόλο στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, στην υγεία των οστών, στο σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων και σε πολλές άλλες μεταβολικές διεργασίες.

- Ίνες: Βρίσκονται σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης, όπως φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως, ξηρούς καρπούς και σπόρους. Οι φυτικές ίνες είναι σημαντικές για την υγεία του πεπτικού συστήματος, βοηθούν στη ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα και συμβάλλουν στο αίσθημα πληρότητας και κορεσμού.
- Αντιοξειδωτικά: Πρόκειται για ενώσεις, που βρίσκονται σε πολλά φρούτα, λαχανικά και άλλα τρόφιμα φυτικής προέλευσης και συμβάλλουν στην προστασία των κυττάρων από τις βλάβες, που προκαλούν οι ελεύθερες ρίζες. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τις βιταμίνες C και E, το β-καροτένιο και τα φλαβονοειδή.
- Φυτοχημικά: Πρόκειται για βιολογικά ενεργές ενώσεις, που βρίσκονται στα φυτά και μπορεί να έχουν ιδιότητες, που προάγουν την υγεία, πέρα από τη βασική διατροφή. Παραδείγματα περιλαμβάνουν το λυκοπένιο στις ντομάτες και τα καροτενοειδή στα καρότα.
- Προβιοτικά: Πρόκειται για ωφέλιμα βακτήρια, που βρίσκονται σε τρόφιμα, που έχουν υποστεί ζύμωση, όπως το γιαούρτι και το κεφίρ, τα οποία συμβάλλουν στην υγεία του εντέρου και στην πέψη.
- Θερμιδικό περιεχόμενο: Αναφέρεται στην ποσότητα ενέργειας, που παρέχει ένα τρόφιμο ή ποτό, η οποία συνήθως μετράται σε χιλιοθερμίδες (kcal) ή κιλοτζάουλς (kJ). Εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών, που υπάρχουν στο τρόφιμο.

Η διατροφική αξία των τροφίμων ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με το είδος του τροφίμου και την παρασκευή του. Για παράδειγμα, πολλά θρεπτικά συστατικά χάνονται μετά την επεξεργασία ενός τροφίμου (Karmas & Harris, 2012). Μια κατάλληλη γενική οδηγία για μια ισορροπημένη και υγιεινή διατροφή είναι η κατανάλωση μιας ποικιλίας τροφίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά από όλες τις ομάδες τροφίμων. Η κατανάλωση αυτή είναι απαραίτητη για την κάλυψη των καθημερινών διατροφικών απαιτήσεων και τη διατήρηση της συνολικής υγείας. Η μελέτη της διατροφικής αξίας των τροφίμων και των ποτών προς κατανάλωση είναι απαραίτητη για την επιτυχή κάλυψη των καθημερινών ενεργειακών και διατροφικών απαιτήσεων: τα τρόφιμα είναι πολύπλοκα μείγματα θρεπτικών συστατικών και άλλων ενώσεων, που αλληλοεπιδρούν συνεργιστικά, τόσο εντός μεμονωμένων τροφίμων, όσο και σε διάφορους συνδυασμούς. Για αυτό το λόγο, υπάρχουν μάλιστα οι κατευθυντήριες γραμμές, οι οποίες ενημερώνονται από ποικίλες

έρευνες, συμπεριλαμβανομένων μελετών, σχετικά με τα διατροφικά πρότυπα, μεμονωμένα τρόφιμα και συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά. Αυτή η συστηματική προσέγγιση βοηθά στον εντοπισμό των τροφίμων, που προάγουν την υγεία και εκείνων, που μπορεί να είναι επιβλαβή. Οι κατευθυντήριες γραμμές θέτουν επίσης σημεία αναφοράς για την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών, όπως όρια για τα κορεσμένα λίπη, τα πρόσθετα σάκχαρα και το νάτριο, καθοδηγώντας τη συνολική ποιότητα της διατροφής. Με τη διάκριση μεταξύ τροφίμων πλούσιων σε θρεπτικά συστατικά και τροφίμων φτωχών σε θρεπτικά συστατικά, οι κατευθυντήριες γραμμές επηρεάζουν τις πολιτικές τροφίμων και τις πρακτικές παραγωγής για την υποστήριξη πιο υγιεινών διατροφικών συνηθειών και τη μείωση των κινδύνων χρόνιων ασθενειών (Tapsell, Neale, Satija & Hu, 2016).

Είναι επίσης συχνή η διενέργεια αξιολόγησης της διατροφικής κατάστασης του οργανισμού, η οποία περιλαμβάνει μια πολύπλευρη προσέγγιση, που ενσωματώνει μια ποικιλία μεθοδολογιών για να παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της υγείας ενός ατόμου. Αυτό περιλαμβάνει την αξιολόγηση της διαιτητικής πρόσληψης, η οποία εξετάζει τους τύπους και τις ποσότητες των τροφίμων, που καταναλώνονται και τις βιοχημικές μετρήσεις, οι οποίες αναλύουν δείγματα αίματος και ούρων για τα επίπεδα θρεπτικών συστατικών και μεταβολικών δεικτών. Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις, όπως το σωματικό βάρος, το ύψος, ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) και το πάχος των δερματοπτυχών, παρέχουν δεδομένα για τη σύνθεση του σώματος και τη σωματική ανάπτυξη. Οι κλινικές παρατηρήσεις, που γίνονται από επαγγελματίες υγείας, μπορούν να εντοπίσουν ορατά σημάδια ελλείψεων ή υπερβολών θρεπτικών συστατικών. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιούνται, επίσης, αξιολογήσεις της λειτουργικής κατάστασης, που μετρούν την ικανότητα εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων και τις συνολικές σωματικές ικανότητες ενός ατόμου. Όταν είναι διαθέσιμες, λαμβάνονται επίσης υπόψιν οι γενετικές πληροφορίες, καθώς μπορούν να επηρεάσουν τις διατροφικές ανάγκες και τις αντιδράσεις στις διατροφικές παρεμβάσεις (Dwyer & Bailey, 2019). Οι εξετάσεις αυτές υπογραμμίζουν την έντονη σχέση της ποιότητας ζωής και της υγείας του οργανισμού με τη διατροφική αξία των τροφίμων, που καταναλώνονται.

Η εστίαση στη διατροφική αξία των προϊόντων προς κατανάλωση είναι απαραίτητη, καθώς μπορεί να εξασφαλίσει μια ολιστική αξιολόγηση της υγείας και της διατροφικής ευημερίας ενός ατόμου. Οι Block et al. (2011) στην έρευνά τους κάνουν λόγο για την έννοια FWB (Food-Well-Being), δηλαδή την ευημερία και την ευεξία, που βασίζεται στις διατροφικές συνήθειες του ατόμου. Η έρευνά τους αναδεικνύει την έννοια της ευημερίας των

τροφίμων και τις επιπτώσεις της στην υγεία των καταναλωτών και την κοινωνική ευημερία. Τονίζεται ότι οι επιλογές τροφίμων και το νόημα που αποδίδεται στα τρόφιμα επηρεάζουν σημαντικά την έννοια αυτή, η οποία μπορεί να διαμορφωθεί από τις επιλογές των καταναλωτών, τις πρακτικές μάρκετινγκ και τις πολιτικές πρωτοβουλίες. Η μελέτη προσδιορίζει μάλιστα την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα, προκειμένου να κατανοηθεί πώς οι διάφοροι παράγοντες αλληλοεπιδρούν, για να επηρεάσουν την ευημερία και την ευεξία, που βασίζεται στη διατροφή. Για παράδειγμα, διερευνά ερωτήματα, όπως η σχέση μεταξύ της διαθεσιμότητας τροφίμων στα σχολεία και της διατροφικής συμπεριφοράς στο σπίτι, καθώς και τα αποτελέσματα της απομάκρυνσης των ανθυγιεινών επιλογών τροφίμων από ορισμένα περιβάλλοντα. Οι Block et al. (2011) τάσσονται επίσης υπέρ της ανάπτυξης αξιόπιστων μέτρων για την αξιολόγηση της FWB και των συστατικών της, όπως η διατροφική παιδεία, χρησιμοποιώντας ποικίλες ερευνητικές μεθόδους.

1.3 Η ΟΜΑΔΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

Τα μανιτάρια είναι μια ποικιλόμορφη ομάδα μυκήτων, που διαδραματίζουν κρίσιμο οικολογικό ρόλο και έχουν σημαντική μαγειρική, φαρμακευτική και πολιτιστική σημασία. Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες, από μικροσκοπικά είδη μέχρι, μεγάλα μανιτάρια, όπως το γιγάντιο σφονδύλι. Από οικολογικής άποψης, τα μανιτάρια λειτουργούν ως αποικοδομητές, διασπούν την οργανική ύλη και ανακυκλώνουν τα θρεπτικά συστατικά στα οικοσυστήματα (Phillips, 2013). Πολιτιστικά, έχουν τιμηθεί σε διάφορες κουζίνες, παγκοσμίως, για τις μοναδικές γεύσεις και υφές τους, με είδη όπως το shiitake (που έγιναν δημοφιλή στην Ασία κατά τον 14ο αιώνα, όταν ανακαλύφθηκαν τρόποι καλλιέργειάς τους) να αποτελούν δημοφιλείς επιλογές, ακόμη και για ιατρικούς σκοπούς χρήσης (Money, 2022).

Ιατρικά, ορισμένα μανιτάρια, όπως το reishi και το maitake, έχουν μελετηθεί για τα πιθανά οφέλη τους στην υγεία, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης του ανοσοποιητικού συστήματος και των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων. Στο Halpern (2010), αναφέρεται η πλούσια πολιτιστική και φαρμακευτική ιστορία των μανιταριών, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στη χρήση των φαρμακευτικών μανιταριών σε διάφορες παραδόσεις. Ποικίλα θεραπευτικά οφέλη αποδίδονται σε μανιτάρια, όπως τα Maitake, Shiitake, Reishi/Lingzhi, Cordyceps sinensis και Yunzhi (*Trametes versicolor*). Αυτά τα μανιτάρια πιστεύεται ότι διαθέτουν ιδιότητες, που κυμαίνονται από τη μείωση της χοληστερόλης και τη διαχείριση του διαβήτη έως την

ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος και τις αντικαρκινικές επιδράσεις. Ωστόσο, η έρευνα του Halpern (2010) προειδοποιεί επίσης για τους υπερβολικούς ισχυρισμούς, σχετικά με τα φαρμακευτικά μανιτάρια, σημειώνοντας πως οι ιδιαίτερα ενθαρρυντικοί ισχυρισμοί, που τείνουν ενδεχομένως να μεγαλοποιούν τις φαρμακευτικές ιδιότητες των μανιταριών, μάλλον θα έπρεπε να οδηγούν σε σκεπτικισμό. Είναι μείζονος σημασίας η αυστηρή επιστημονική έρευνα για τις φαρμακευτικές ιδιότητες των μανιταριών και απαραίτητη κρίνεται η ενσωμάτωση της παραδοσιακής γνώσης με τη σύγχρονη έρευνα για τη διερεύνηση των δυνητικών οφελών τους για την υγεία και των συνεπειών τους για θεραπευτική χρήση.

Έχουν εντοπιστεί, επίσης μανιτάρια, όπως τα είδη, που περιέχουν ψιλοκυβίνη, τα οποία έχουν επίσης συγκεντρώσει την προσοχή για τις ψυχοδραστικές τους επιδράσεις και τις πιθανές θεραπευτικές τους χρήσεις σε θεραπείες ψυχικής υγείας. Οι Coppola, Bevione & Mondola (2022), εξετάζοντας τις ιστορικές και φαρμακολογικές πτυχές των ψυχεδελικών μανιταριών, εστιάζουν ιδιαίτερα στην ψιλοκυβίνη και την ψιλοκίνη, οι οποίες είναι οι δραστικές ενώσεις, που ευθύνονται για τις ψυχοδραστικές τους επιδράσεις. Όπως αναφέρουν στην έρευνά τους, η χρήση τους εντοπίζεται από τους προϊστορικούς χρόνους με αρχαιολογικά στοιχεία, που υποδηλώνουν την ευρεία τελετουργική και πνευματική χρήση τους σε διάφορους πολιτισμούς. Στη δυτική Ιατρική, η επίσημη εισαγωγή τους ξεκίνησε με τις μελέτες των αρχών του 20ού αιώνα για τη μεσκαλίνη και το LSD, όπου τόσο η μεσκαλίνη, όσο και το LSD, συντέθηκαν από φυσικές πηγές. Η σύνθεση του LSD από τον Albert Hofmann το 1938 σηματοδότησε μια κομβική στιγμή στην ψυχεδελική έρευνα, ακολουθούμενη από τον εντοπισμό και τη σύνθεση της ψιλοκυβίνης το 1957. Αναλυτικά, η ψιλοκυβίνη και η ψιλοκίνη είναι ενώσεις με βάση την ινδόλη, που βρίσκονται σε διάφορα είδη ψυχεδελικών μανιταριών, συμπεριλαμβανομένων των *Psilocybe* και συγγενών γενών. Τα μανιτάρια αυτά είναι γνωστά για τις παραισθησιογόνες ιδιότητές τους και καταναλώνονται από το στόμα, αν και περιστασιακά καπνίζονται. Οι συγκεντρώσεις της ψιλοκυβίνης και της ψιλοκίνης μπορεί να διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με παράγοντες, όπως το είδος, οι συνθήκες ανάπτυξης και οι μέθοδοι επεξεργασίας. Οι έρευνες δείχνουν ότι οι ενώσεις αυτές απορροφώνται καλά μετά την από του στόματος λήψη και διανέμονται σε όλο το σώμα, συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου, συμβάλλοντας στις ψυχοδραστικές τους επιδράσεις. Οι Coppola, Bevione & Mondola (2022) υπογραμμίζουν, πάντως, την πολιτιστική σημασία της χρήσης των μανιταριών και εστιάζουν στην επιστημονική διερεύνησή τους, αναδεικνύοντας την πολύπλοκη χημική τους σύνθεση και την ιστορική τους χρήση σε θρησκευτικά και φαρμακευτικά πλαίσια.

Τα μανιτάρια ποικίλλουν ευρέως ως προς την εμφάνισή τους, το βιότοπο και τον κύκλο ζωής. Μπορούν να βρεθούν σε δάση, λιβάδια, ερήμους, ακόμη και σε καλλιεργούμενα περιβάλλοντα. Η αναπαραγωγή τους περιλαμβάνει τη δημιουργία σπορίων, τα οποία διασπείρονται για να αποικίσουν νέα υποστρώματα. Ωστόσο, συνιστάται προσοχή, καθώς ορισμένα μανιτάρια είναι τοξικά και η σωστή αναγνώριση είναι απαραίτητη για την ασφαλή κατανάλωση τους (Phillips, 2013).

Οι Manzi, Aguzzi & Pizzoferrato (2001) πραγματοποίησαν μια έρευνα με στόχο τη διερεύνηση της διατροφικής ποιότητας των μανιταριών του εμπορίου και προχώρησαν στην ανάλυση της χημικής τους σύστασης, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, των λιπών, των υδατανθράκων και της τέφρας, καθώς και των λειτουργικών συστατικών, όπως οι διαιτητικές ίνες, η χιτίνη και οι β-γλυκάνες. Η μελέτη τους εξέτασε την επίδραση των τεχνολογικών επεξεργασιών και του μαγειρέματος σε αυτά τα διατροφικά συστατικά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διατροφική αξία των μανιταριών επηρεάζεται από παράγοντες, όπως το είδος, οι μέθοδοι επεξεργασίας και το μαγείρεμα.

Συγκεκριμένα, τα αποξηραμένα μανιτάρια (ομάδα *Boletus*), μετά το μαγείρεμα, παρουσίασαν την υψηλότερη διατροφική αξία, λόγω ανεπαρκούς ενυδάτωσης, παρέχοντας υψηλά επίπεδα διαιτητικών ινών, χιτίνης και β-γλυκανών. Τα μανιτάρια, όταν μαγειρεύτηκαν, παρουσίασαν αυξημένη συγκέντρωση θρεπτικών συστατικών, ενώ παρατηρήθηκαν υψηλότερα επίπεδα διαιτητικών ινών. Η έρευνα ανέδειξε επίσης την παρουσία λειτουργικών ενώσεων, όπως η χιτίνη και οι β-γλυκάνες στα μανιτάρια, με την ομάδα *Boletus* να παρουσιάζει την πλουσιότερη πηγή αυτών των συστατικών. Έτσι, οι Manzi, Aguzzi & Pizzoferrato (2001) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα μανιτάρια αποτελούν εξαιρετικές τροφές για ισορροπημένη διατροφή, λόγω της χαμηλής περιεκτικότητάς τους σε λίπος και ενέργεια και των υψηλών επιπέδων διαιτητικών ινών και λειτουργικών ενώσεων.

Ο Kalač (2013) επίσης αναφέρει ότι τα μανιτάρια έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία (DM, Dry Matter), γενικά μεταξύ 80-140 g/kg, γεγονός που τα καθιστά ιδιαίτερα ευπαθή. Η σύνθεσή τους περιλαμβάνει ακατέργαστη πρωτεΐνη (202-250 g/kg DM), λιπίδια (19-30 g/kg DM) και ένα σημαντικό μέρος υδατανθράκων (638-682 g/kg DM), αποδίδοντας μια ενεργειακή αξία περίπου 360-419 kcal/kg νωπής ύλης. Τονίζει, ωστόσο, ότι ενώ τα μανιτάρια είναι πλούσια σε απαραίτητα αμινοξέα και λινολεϊκό οξύ, η περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες και λίπος περιορίζεται από μη εύπεπτα συστατικά, όπως η χιτίνη. Περιέχουν επίσης διάφορες ευεργετικές βιταμίνες, όπως βιταμίνες συμπλέγματος B και εργοστερόλη,

την πρόδρομη ουσία της βιταμίνης D2. Τα μανιτάρια έχουν αξιοσημείωτη περιεκτικότητα σε μεταλλικά στοιχεία, ιδίως σε κάλιο και φώσφορο, και περιέχουν μια ποικιλία βιοδραστικών ενώσεων με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Υπογραμμίζει, επίσης, όπως και οι Manzi, Aguzzi & Pizzoferrato (2001), ότι η θρεπτική αξία των μανιταριών μπορεί να επηρεαστεί από τις μεθόδους μαγειρέματος και συντήρησης. Παρά τη χαμηλή ενεργειακή τους αξία, τα μανιτάρια προσφέρουν ένα μοναδικό διατροφικό προφίλ, που περιλαμβάνει διαιτητικές ίνες, μέταλλα και βιοδραστικές ουσίες ευεργετικές για την υγεία.

Τα μανιτάρια έχουν αναγνωρισθεί για τις προληπτικές και θεραπευτικές τους ιδιότητες, ιδίως για κάποιες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ανατολική Ασία. Τα συστατικά τους, που προάγουν την υγεία, περιλαμβάνουν β-γλυκάνες και αντιοξειδωτικά. Τα ευρωπαϊκά άγρια μανιτάρια, όπως το *Boletus edulis*, είναι πλούσια σε εργοθειονίνη και πολυφαινόλες, παρέχοντας σημαντική αντιοξειδωτική δράση. Η αντιοξειδωτική ικανότητά τους ποικίλλει μεταξύ των ειδών και επηρεάζεται από τις μεθόδους παρασκευής, με την ξήρανση να ενισχύει και το βρασμό να μειώνει την ικανότητα αυτή. Μελέτες έχουν δείξει υψηλές αντιοξειδωτικές δράσεις σε είδη, όπως το *Tricholomopsis rutilans* και το *Boletus edulis*, ενώ άλλα, όπως το *Cantharellus cibarius* έχουν χαμηλότερα ποσοστά αντιοξειδωτικής δράσης. Η μηχανική βλάβη και η ενζυμική δραστηριότητα μπορούν επίσης να επηρεάσουν τα αντιοξειδωτικά επίπεδα στα μανιτάρια. Έχει παρατηρηθεί, ότι η αντιοξειδωτική δράση μειώνεται στα βρασμένα μανιτάρια, ενώ αυξάνεται κατά την ξήρανση στους 40°C. Όσον αφορά στα κατεψυγμένα μανιτάρια, η αντιοξειδωτική τους δράση φαίνεται πως παραμένει σχετικά σταθερή (Barros, Baptista, Correia, Morais & Ferreira, 2007).

Οι Akyüz & Kırbağ (2010) διερεύνησαν τη διατροφική αξία των μανιταριών, συγκεκριμένα των *Pleurotus spp.* και *Agaricus bisporus*. Διαπίστωσαν ότι είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, χαμηλά σε λιπαρά και πλούσια σε βασικά μέταλλα, όπως κάλιο, μαγνήσιο, ασβέστιο, σίδηρο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο και χαλκό. Τα μανιτάρια είχαν διαφορετικά επίπεδα υγρασίας, ξηρής ουσίας, ακατέργαστης πρωτεΐνης, ακατέργαστου λίπους, ακατέργαστης τέφρας, κυτταρίνης, οργανικής ουσίας και εκχυλίσματος χωρίς άζωτο. Ειδικότερα, διαπιστώθηκε ότι αποτελούν καλή πηγή υδατανθράκων και ότι έχουν ιχνοστοιχεία σε συγκεντρώσεις υψηλότερες από ό,τι στις γεωργικές καλλιέργειες, τα λαχανικά και τα φρούτα. Η μελέτη τους αναδεικνύει τη σημασία των μανιταριών ως θρεπτική πηγή τροφίμων και τονίζει τα πιθανά οφέλη τους για την υγεία, λόγω της περιεκτικότητάς τους σε ανόργανα συστατικά και της χαμηλής λιπαρής σύστασής τους.

1.4 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

Τα βρώσιμα μανιτάρια περιέχουν ορισμένα φυσικά επιβλαβή και αντιδιατροφικά συστατικά. Οι υδραζίνες, όπως η αγαριτίνη στα είδη *Agaricus* και η γυρομιτίνη στο *Gyromitra esculenta*, έχουν προκαρκινογόνο δράση. Η αλλεργιογονικότητα των άγριων μανιταριών και η δυσανεξία στην αιθανόλη, που προκαλείται από την κοπρίνη στα είδη *Coprinus* προκαλούν επίσης αξιοσημείωτες ανησυχίες. Το *Tricholoma equestre* έχει συνδεθεί με ραβδομυόλυση και έχει καρδιοτοξικές και ηπατοτοξικές επιδράσεις. Επιπλέον, πολλά άγρια μανιτάρια περιέχουν αναστολείς της θρυψίνης. Τα μανιτάρια έχουν μικρή διάρκεια ζωής, γεγονός που οδηγεί σε αποικοδόμηση των πρωτεϊνών και σχηματισμό βιογενών αμινών, όπως η πουτρεσκίνη και η καδαβερίνη, αν και η ισταμίνη και η τυραμίνη συνήθως δεν ανιχνεύονται (Kalač, 2009).

Οι Wennig, Eyer, Schaper, Zilker & Andresen-Streichert (2020) παρουσιάζουν στο πλαίσιο των κινδύνων από την κατανάλωση μανιταριών κάποια σύνδρομα δηλητηρίασης από μανιτάρια σε βραχεία λανθάνουσα κατάσταση (<6 ώρες). Αναλυτικά, αναφέρουν ότι τα σύνδρομα δηλητηρίασης από μανιτάρια με σύντομες περιόδους λανθάνουσας κατάστασης (λιγότερο από 6 ώρες) παρουσιάζουν διάφορους κινδύνους και συμπτώματα, ανάλογα με τις συγκεκριμένες τοξίνες που εμπλέκονται:

- Σύνδρομο γαστρεντερικού ερεθισμού, που εκδηλώνεται σε χρονικό διάστημα, το οποίο κυμαίνεται από 30 λεπτά έως 6 ώρες, λόγω μη αναγνωρισμένων τοξινών, που ερεθίζουν το γαστρεντερικό βλεννογόνο, προκαλώντας εμετό, διάρροια και υπόταση. Η θεραπεία περιλαμβάνει υγρά, αντικατάσταση ηλεκτρολυτών και αντιεμετικά.
- Δηλητηρίαση που προκαλείται από μουσκαρίνη, η οποία εμφανίζεται σε χρονικό διάστημα, το οποίο κυμαίνεται από 30 λεπτά έως 2 ώρες. Προκαλείται από τη μουσκαρίνη, η οποία υπερδιεγείρει τους περιφερικούς μουσκαρινικούς χολινεργικούς υποδοχείς, οδηγώντας σε συμπτώματα, όπως έμετος, διάρροια, μύση, εφίδρωση, βραδυκαρδία και υπόταση. Η θεραπεία περιλαμβάνει χορήγηση ενεργού άνθρακα, υγρά, αντικατάσταση ηλεκτρολυτών και χορήγηση ατροπίνης.
- Δηλητηρίαση από πανθερκάπιο/παπαγάκι, το οποίο εμφανίζεται σε χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται από 30 λεπτά έως 3 ώρες και αφορά στο ιβοτενικό οξύ και στη μουσκιμόλη, τα οποία επηρεάζουν τους υποδοχείς νευροδιαβιβαστών στο

κεντρικό νευρικό σύστημα. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν ευφορία, παραισθήσεις, μυοκλονία, σπασμούς και καρδιαγγειακές διαταραχές. Για τη θεραπεία συνιστώνται παρακολούθηση και βενζοδιαζεπίνες.

- Δηλητηρίαση από ψιλοκυβίνη/μαγικό μανιτάρι, το οποίο επέρχεται σε χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται από 15 έως 60 λεπτά, λόγω της ψιλοκίνης, ενός μερικού αγωνιστή του υποδοχέα 5-HT_{2A}, προκαλώντας ευφορία, ψευδαισθήσεις, ναυτία, ταχυκαρδία και πιθανές ψυχωτικές καταστάσεις. Η διάγνωση γίνεται με την παρατήρηση των συμπτωμάτων στο άτομο, που θα καταναλώσει τα συγκεκριμένα μανιτάρια και η θεραπεία περιλαμβάνει βενζοδιαζεπίνες ή νευροληπτικά, ανάλογα με τις ανάγκες.
- Δηλητηρίαση από κοπρίνη, που εμφανίζεται σε χρονικό διάστημα, το οποίο κυμαίνεται από 15 λεπτά έως 2 ώρες, ως αποτέλεσμα της αναστολής της διάσπασης της αιθανόλης από την κοπρίνη, οδηγώντας σε συμπτώματα, όπως έξαψη, εφίδρωση, ταχυκαρδία και ναυτία. Η θεραπεία περιλαμβάνει την καρδιαγγειακή παρακολούθηση και τη χορήγηση βήτα αναστολέων.
- Δηλητηρίαση από Paxillus, που παρουσιάζεται σε χρονικό διάστημα, το οποίο κυμαίνεται από 60 λεπτά έως 2 ώρες, λόγω της ινβολουτίνης και άλλων αντιγόνων, που προκαλούν αιμόλυση μέσω συμπλόκων αντισωμάτων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση έμετου, διάρροιας, πλευρικού πόνου, νεφρικής βλάβης και δυνητικά προκαλούν πολυοργανική ανεπάρκεια. Η θεραπεία βασίζεται σε χορήγηση ενεργού άνθρακα, αιμοκάθαρση και αντικατάσταση προϊόντων αίματος.

Είναι πιθανό, όμως, οι κίνδυνοι δηλητηρίασης από κάποια μανιτάρια να είναι πιο σοβαροί, δεδομένου ότι τα συμπτώματα καθυστερούν αισθητά να εμφανιστούν. Πιο συγκεκριμένα, οι Wennig, Eyer, Schaper, Zilker & Andresen-Streichert (2020) εξηγούν ότι τα σύνδρομα δηλητηρίασης από μανιτάρια με μεγάλη λανθάνουσα περίοδο (6 έως 24 ώρες) ενέχουν σημαντικούς κινδύνους, λόγω της καθυστερημένης εμφάνισης σοβαρών συμπτωμάτων:

- Δηλητηρίαση από αματοξίνη/phalloides, η οποία εμφανίζεται σε χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται από 6 έως 24 ώρες, λόγω αναστολής της πολυμεράσης RNA II, εμποδίζοντας τη σύνθεση πρωτεϊνών. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν εμετό, σοβαρή διάρροια, υπόταση, οξεία νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια και

εγκεφαλοπάθεια. Η θεραπεία της κατάστασης αυτής εστιάζει στη χρήση ενεργού άνθρακα, ενώ παράλληλα προτείνεται επιθετική αναζωογόνηση με υγρά, παράγοντες πήξης. Επίσης, δεν αποκλείεται το άτομο που έχει καταναλώσει αυτές τις ουσίες να χρειαστεί μεταμόσχευση ήπατος. Η σιλιβινίνη είναι το κύριο αντίδοτο, συχνά σε συνδυασμό με N-ακετυλοκυστεΐνη (NAC).

- Δηλητηρίαση από γυρομιτρίνη, η οποία εκδηλώνεται σε χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται μεταξύ 6 έως 12 ωρών, καθώς η γυρομιτρίνη μετατρέπεται σε μονομεθυλοϋδραζίνη (MMH), που αναστέλλει τη φωσφοκινάση της πυριδοξάλης, μειώνοντας την παραγωγή βιταμίνης B6 και επηρεάζοντας τη σύνθεση του GABA. Αυτό προκαλεί ναυτία, έμετο, διέγερση του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος, επιληπτικές κρίσεις, ηπατική και νεφρική βλάβη και μεθαιμοσφαιριναιμία. Η θεραπεία περιλαμβάνει επίσης χορήγηση ενεργού άνθρακα, ενώ συχνά χορηγείται ενδοφλέβια πυριδοξίνη ή λεβετιρακετάμη.
- Δηλητηρίαση από ορελανίνη, η οποία εμφανίζεται σε χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται μεταξύ 36 ωρών και 17 ημερών μετά τη λήψη της ουσίας αυτής. Η ορελανίνη και οι μεταβολίτες της προκαλούν οξειδωτικό στρες, αναστέλλοντας τη βιοσύνθεση πρωτεϊνών στο νεφρικό ιστό, οδηγώντας σε εμφάνιση συμπτωμάτων, όπως: δίψα, πλευρικό πόνο, αδυναμία, ολιγουρία, νεφρική ανεπάρκεια και πιθανή μη αναστρέψιμη νεφρική βλάβη. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται συμπτωματική θεραπεία και αιμοκάθαρση.
- Ραβδομύλυση/συμπτώματα δηλητηρίασης από *Tricholoma equestre*, η οποία εμφανίζεται σε χρονικό διάστημα, που κυμαίνεται 1 έως 3 ημέρες μετά την κατάποση, προκαλώντας μυϊκή βλάβη, πόνο, ραβδομύλυση (αυξημένα επίπεδα CPK, πρόκειται για την κρεατινική φωσφοκινάση, ένα ένζυμο, το οποίο υπάρχει σε διάφορους ιστούς), αρρυθμίες, μυοκαρδίτιδα και νεφρική ανεπάρκεια. Η θεραπεία στην περίπτωση αυτή απαιτεί αλκαλοποίηση των ούρων και αιμοκάθαρση. Οι ακριβείς τοξίνες δεν έχουν ταυτοποιηθεί, αν και η κυκλοπροπυλακετυλο (R)-καρνιτίνη είναι ύποπτη.

Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, οι Wennig, Eyer, Schaper, Zilker & Andresen-Streichert (2020) τονίζουν ότι τα γαστρεντερικά συμπτώματα οφείλονται σε μικροβιακή μόλυνση, ανεπαρκές μαγείρεμα ή υπερκατανάλωση και όχι σε εγγενή τοξικότητα των μανιταριών.

1.5 ΤΡΟΥΦΑ

Οι τρούφες είναι είδος μανιταριών, που κατατάσσεται στους μύκητες Ascomycete. Χαρακτηρίζονται από την ανάπτυξη των σποροκαρπών τους υπόγεια ή στο επίπεδο του εδάφους, σε συνδυασμό με την απώλεια της ενεργού διασποράς των σπορίων. Παρά τις παραλλαγές σε γένη, όπως τα *Geopora* και *Helvella*, τα οποία παρουσιάζουν ενδιάμεσα χαρακτηριστικά, εμμένουν στο γενικό ορισμό της τρούφας. Το *Sarcosphaera coronaria* αποτελεί μοναδική περίπτωση, καθώς σχηματίζει αποθέματα υπόγεια, εκτοξεύοντας ενεργά σπόρια μέσω ενός μικρού ανοίγματος, ταξινομώντας το ως “μύκητα κυπέλλου”, αλλά μοιάζοντας σχεδόν με τρούφα. Το γένος *Caulocarpa* είχε αρχικά οριστεί με βάση παρόμοια υπογείως αναπτυσσόμενα ασκόμορφα *Sarcosphaera*. Ορισμένα είδη μέσα στα γένη, όπως τα *Glaziella* και *Paurocotylis*, παράγουν σποροκάρπια πάνω ή μέσα σε απορρίμματα, αλλά θεωρούνται τρούφες, λόγω της έλλειψης ενεργού διασποράς των σπορίων τους. Αυτή η ταξινόμηση αναδεικνύει την ποικιλομορφία, που υπάρχει στις τρούφες, περιλαμβάνοντας είδη με ποικίλες αναπαραγωγικές στρατηγικές, τα οποία όμως ενοποιούνται από την υπόγεια καρποφόρα συνήθεια και τους μη κινητικούς μηχανισμούς διασποράς των σπορίων τους (Læssøe & Hansen, 2007).

Οι τρούφες, λοιπόν, είναι υπόγειοι μύκητες, γνωστοί για την αρωματική και μαγειρική τους αξία. Οι αληθινές τρούφες, που ανήκουν στο γένος *Tuber* της οικογένειας *Tuberaceae*, απαντώνται κυρίως στο Βόρειο Ημισφαίριο. Με περισσότερα από 180 είδη, αυτοί οι εκτομυκορριζικοί μύκητες σχηματίζουν συμβιωτικές σχέσεις με τις ρίζες των φυτών. Μόνο μερικά είδη, όπως η μαύρη τρούφα του Περιγκόρ (*Tuber melanosporum*), η τρούφα του Μπιαντσέτο (*Tuber borchii*), η ιταλική λευκή τρούφα (*Tuber magnatum*) και η τρούφα της Βουργουνδίας (*Tuber aestivum*), είναι ιδιαίτερα πολύτιμα στη γαστρονομία. Η *Tuber magnatum*, η ιταλική λευκή τρούφα, ξεχωρίζει λόγω του έντονου αρώματος και της μοναδικής της γεύσης και οι τιμές της κυμαίνονται από 1.000 έως 6.000 ευρώ ανά κιλό (Leonardi et al., 2021). Μάλιστα, μερικές φορές, η τιμή μπορεί να φτάσει ακόμη και τα 7.000 ευρώ κατά τις φτωχές χρονιές παραγωγής. Αυτό το είδος έχει ανοιχτόχρωμη, λεία επιφάνεια και ποικίλλει στο χρώμα, ενώ περιστασιακά παρουσιάζει κηλίδες, που οφείλονται σε μικροβιακή δραστηριότητα. Το άρωμα της τρούφας, στο οποίο κυριαρχεί το 2,4-διθειοπεντάνιο, προσελκύει τα ζώα, που βοηθούν στη διασπορά των σπορίων της (Graziosi, Hall & Zambonelli, 2022).

Η βιολογία και η οικολογία της *T. magnatum* αποκαλύπτουν την προτίμησή της σε καλά στραγγιζόμενα, ουδέτερα έως αλκαλικά εδάφη, συχνά κοντά σε πηγές νερού. Σχηματίζει μυκορριζικές ενώσεις με διάφορα δέντρα, όπως φουντουκιές, βελανιδιές και ιτιές. Παρά τις εκτεταμένες μελέτες, ο πλήρης κύκλος ζωής και οι αναπαραγωγικοί μηχανισμοί του *T. magnatum* παραμένουν μερικώς κατανοητοί, ενώ πρόσφατες γενετικές αναλύσεις υποδηλώνουν πολύπλοκες συμπεριφορές ζευγαρώματος (Graziosi, Hall & Zambonelli, 2022).

Οι Læssøe & Hansen (2007) εξηγούν ότι οι τρούφες, έχοντας αυτά τα χαρακτηριστικά, είναι μοναδικοί, περιζήτητοι μύκητες, γνωστοί για την υπόγεια ανάπτυξή τους και τις ξεχωριστές γεύσεις τους. Παρόλο που ανήκουν στην τάξη Pezizales των μυκήτων Ascomycota, οι τρούφες έχουν εξελιχθεί πολλές φορές ανεξάρτητα εντός αυτής της γενεαλογίας. Χαρακτηρίζονται από την παραγωγή σαρκώδους έως σκληρού ασκοματίου με εξωτερικό φλοιό (περίδιο) και σπόρια, που δε διασπείρονται ενεργά, σε αντίθεση με πολλούς άλλους μύκητες. Οι τρούφες απαντώνται συνήθως σε εύκρατες έως υποτροπικές περιοχές με ξηρό κλίμα και η ποικιλομορφία τους κορυφώνεται σε αυτές τις περιοχές. Ενώ οι ψεύτικες τρούφες, που σχετίζονται με τους βασιδιομύκητες έχουν ευρύτερη εξάπλωση, οι αληθινές τρούφες έχουν πιο περιορισμένη εξάπλωση. Πράγματι, όπως ανέφεραν και οι Graziosi, Hall & Zambonelli (2022), η διασπορά της τρούφας πιστεύεται ότι διευκολύνεται κυρίως από τα ζώα, ιδίως τα μικρά θηλαστικά, όπως τα ποντίκια και οι σκίουροι, που φαίνεται πως τρέφονται με τρούφες και βοηθούν στη διασπορά των σπορίων τους μέσω των δραστηριοτήτων τους. Ορισμένα είδη τρούφας μπορεί επίσης να βασίζονται σε πτηνά για τη διασπορά. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις με τα ζώα είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση και τη διανομή της τρούφας στη φύση. Οι τρούφες εκτιμώνται ιδιαίτερα για τη μαγειρική τους αξία, με ορισμένα είδη, όπως το *Tuber magnatum* και το *Tuber melanosporum*, να έχουν υψηλές τιμές λόγω της μοναδικής τους γεύσης. Η ταυτοποίηση των τρουφών μπορεί να είναι πολύπλοκη και συχνά απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις και εργαλεία για τη διάκριση μεταξύ των διαφόρων ειδών. Οι Læssøe & Hansen (2007) υπογραμμίζουν την ανάγκη για συνεχιζόμενη έρευνα για την περαιτέρω κατανόηση της ποικιλότητας, της κατανομής και της εξελικτικής ιστορίας της τρούφας, καθώς η αποσαφήνιση των παραπάνω μπορεί να ρίξει φως στην οικολογική και πολιτιστική σημασία της τρούφας.

1.6 ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Οι περισσότερες έρευνες εξηγούν ότι οι τρούφες απαντώνται κυρίως στην Ευρώπη, την Ασία και τη Βόρεια Αμερική και αναπτύσσονται σε συμβιωτικές σχέσεις με τις ρίζες των δέντρων. Εστιάζουν επίσης στο γεγονός ότι το είδος αυτό των μανιταριών εκτιμάται ιδιαίτερα για τη μοναδική γεύση και το άρωμά τους, καθιστώντας τις τρούφες μια περιζήτητη γαστρονομική λιχουδιά. Οι Hussain & Al-Ruqaie (1999) αναφέρθηκαν, ωστόσο, στη χημική σύνθεση, αλλά και εστίασαν στη διατροφική αξία της τρούφας. Όπως εξηγούν, η τρούφα περιλαμβάνει υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη και διάφορα μέταλλα και βιταμίνες, συστατικά, που συμβάλλουν στην υψηλή διατροφική της αξία. Οι τρούφες είναι πλούσιες σε αμινοξέα, ιδιαίτερα σε γλουταμικό οξύ, το οποίο ενισχύει την αλμυρή γεύση τους. Επιπλέον, περιέχουν υψηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών ουσιών, όπως φαινολικές ενώσεις, οι οποίες έχουν πιθανά οφέλη για την υγεία. Η έρευνα των Hussain & Al-Ruqaie (1999) αναδεικνύει επίσης τη σημασία της τρούφας στην παραδοσιακή ιατρική και τη δυνητική χρήση της σε φαρμακευτικές εφαρμογές. Επομένως, οι τρούφες δεν είναι μόνο ένα γκουρμέ συστατικό, αλλά διαθέτουν επίσης πολύτιμες διατροφικές και φαρμακευτικές ιδιότητες, γεγονός που τις καθιστά αντικείμενο ενδιαφέροντος για περαιτέρω μελέτη και εξερεύνηση.

Για να κατανοηθεί πλήρως η διατροφική αξία των τρούφων, είναι σημαντικό να εξεταστούν διάφορες πτυχές, όπως η περιεκτικότητα σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά, τα οφέλη για την υγεία και τα πιθανά μειονεκτήματα. Οι τρούφες είναι γνωστές για το μοναδικό γευστικό τους προφίλ, το οποίο τις καθιστά ένα πολύτιμο γαστρονομικό έδεσμα. Ωστόσο, προσφέρουν επίσης διατροφικά οφέλη, που τις καθιστούν πολύτιμη προσθήκη σε μια ισορροπημένη διατροφή. Τα τελευταία χρόνια έχουν εντοπιστεί στις τρούφες αρκετές θεραπευτικές ενώσεις με αντιοξειδωτικές, ανοσοκατασταλτικές, αντιμικροβιακές και αντικαρκινογόνες ιδιότητες (Patel, 2012). Πιο συγκεκριμένα, οι τρούφες αποτελούν καλή πηγή διαφόρων βασικών θρεπτικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, των φυτικών ινών, των βιταμινών και των ανόργανων συστατικών. Επιπλέον, οι τρούφες περιέχουν σημαντικά μέταλλα, όπως κάλιο, μαγνήσιο και φώσφορο, τα οποία είναι απαραίτητα για διάφορες σωματικές λειτουργίες. Η παρουσία αμινοξέων, λιπαρών οξέων και άλλων βιοδραστικών ενώσεων στην τρούφα συμβάλλει στη διατροφική της αξία (Hussain & Al-Ruqaie, 1999· Üstün, Bulam & Peksen, 2018). Είναι χαμηλές σε θερμίδες και λίπος, καθιστώντας τις μια υγιεινή επιλογή για όσους επιθυμούν να διατηρήσουν μια ισορροπημένη διατροφή (Lincoff, 2017).

Οι τρούφες είναι επίσης πλούσιες σε αντιοξειδωτικά, τα οποία βοηθούν στην προστασία του οργανισμού από το οξειδωτικό στρες και τις φλεγμονές. Αναλυτικότερα, οι τρούφες είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες, με περίπου 46-83 g/100 g DM υδατάνθρακες και 8-35 g/100 g DM πρωτεΐνες. Τα είδη τρούφας, όπως η Terfezia και η Tirmania, παρουσιάζουν διαφορετικές συνθέσεις σε υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη και περιεκτικότητα σε τέφρα. Επιπλέον, οι τρούφες είναι άφθονες σε απαραίτητα λιπαρά οξέα, ιδίως σε ελαϊκό και λινολεϊκό οξύ, τα οποία αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των συνολικών λιπαρών οξέων τους, συμβάλλοντας στα πιθανά οφέλη τους για την υγεία, όπως η μείωση της χοληστερόλης και η καρδιαγγειακή προστασία. Παράλληλα, μέταλλα, όπως το κάλιο, το μαγνήσιο, το ασβέστιο και ο φώσφορος, είναι επίσης διαδεδομένα στις τρούφες, υποστηρίζοντας διάφορες μεταβολικές λειτουργίες. Είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε αμινοξέα που περιέχουν θείο, όπως η κυστεΐνη και η μεθειονίνη, τα οποία είναι απαραίτητα για την ανθρώπινη υγεία, αλλά σχετικά σπάνια σε άλλα φυτικά τρόφιμα (Lee, Nam, Zahra & Farooqi, 2020).

Πέρα από τη διατροφική τους αξία, οι τρούφες περιέχουν μια πληθώρα βιοδραστικών ενώσεων, μεταξύ των οποίων αξίζει να αναφερθούν οι φλαβονοειδείς, φαινολικές, τερπενοειδείς και πολυσακχαρίτες. Οι ενώσεις αυτές είναι που προσδίδουν αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιμικροβιακές, ακόμη και αντικαρκινικές ιδιότητες, που ανέφερε ο Patel (2012). Μελέτες δείχνουν ότι οι τρούφες μπορούν να αναστείλουν τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων, να απομακρύνουν τις ελεύθερες ρίζες και να μειώσουν τις φλεγμονώδεις αντιδράσεις. Επιπλέον, έχουν πιθανές αφροδισιακές επιδράσεις, που αποδίδονται σε ενώσεις, όπως η ανδροστενόλη. Παρά το διατροφικό και φαρμακευτικό δυναμικό τους, οι προκλήσεις παραμένουν στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών εκχύλισης για τη μεγιστοποίηση των αποδόσεων βιοδραστικών ενώσεων και τη μετάφραση των θεραπευτικών τους πλεονεκτημάτων σε πρακτικές εφαρμογές. Απαιτείται μελλοντική έρευνα για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους στη θεραπεία διαφόρων ασθενειών και τη βελτιστοποίηση των συνθηκών καλλιέργειας και αποθήκευσης για την αποτελεσματική διατήρηση των διατροφικών και φαρμακευτικών ιδιοτήτων τους (Lee, Nam, Zahra & Farooqi, 2020).

Οι Martin-Santafe, Perez-Forteza, Zuriaga & Barriuso-Vargas (2014) αναφέρουν χαρακτηριστικά κινδύνους που σχετίζονται με την καλλιέργεια τρούφας στην Ισπανία. Αναλυτικότερα, αναφέρουν:

- Παράσιτα και ασθένειες: Η εντατικοποίηση των φυτειών τρούφας έχει οδηγήσει στην εμφάνιση διαφόρων παρασίτων και ασθενειών. Ενώ λίγες θεωρούνται επικίνδυνες ή ικανές να προκαλέσουν μη αναστρέψιμες ζημιές, επισημαίνονται κάποια συγκεκριμένα ζητήματα:
 - ✓ *Kermes* sp: Το παράσιτο αυτό αναφέρεται, αν και οι Martin-Santafe, Perez-Forte, Zuriaga & Barriuso-Vargas (2014) δε διευκρινίζουν την έκταση της επικινδυνότητας ή του δυναμικού ζημιών του.
 - ✓ *Candidatus Phytoplasma*: Αυτό συνδέεται με δυσμορφίες όγκων, υποδεικνύοντας μια ασθένεια, που επηρεάζει την καλλιέργεια τρούφας.
 - ✓ Εκτομυκορριζικός μύκητας *S. brunnea*: Αυτός ο μύκητας σημειώνεται ως πρόβλημα σε φυτώρια, που παράγουν μυκορριζικά φυτά, τα οποία είναι απαραίτητα για την καλλιέργεια τρούφας. Μειώνει τον αποικισμό από το *T. melanosporum* και επηρεάζει τα πρότυπα ποιότητας των σποροφύτων.
- Ακατάλληλη προέλευση βελανιδιών και επιλογή ειδών: Η επιλογή βελανιδιών από ακατάλληλες πηγές ή η χρήση ειδών, που δεν είναι προσαρμοσμένα στην περιοχή της φυτείας, μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή ανάπτυξη των φυτών και σε ακραίες περιπτώσεις, σε θάνατο των δέντρων.

Δεδομένων των κινδύνων αυτών από την καλλιέργεια τρούφας, φαίνεται πως πρέπει να υπάρξει ιδιαίτερη εστίαση σε έρευνα και προληπτικά μέτρα, ενώ πρέπει να εντατικοποιηθούν οι προσπάθειες για τη βιώσιμη διαχείριση αυτών των ζητημάτων στο πλαίσιο της βιολογικής γεωργίας.

1.7 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα εργασία αφορά μια συστηματική βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τη διατροφική αξία της τρούφας και των μανιταριών. Η διερεύνηση της διατροφικής αξίας των μανιταριών και της τρούφας μπορεί να έχει σημασία για την ενημέρωση των μαγειρικών πρακτικών των μανιταριών και να αναδείξει την οικονομική σημασία των μανιταριών και της τρούφας. Η κατανόηση του διατροφικού τους προφίλ μπορεί να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τα πιθανά οφέλη τους για την υγεία, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου τους

στην ενίσχυση της λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος, την προαγωγή της υγείας του εντέρου και τη δυνητική μείωση του κινδύνου χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιαγγειακές διαταραχές και ο καρκίνος. Επιπλέον, ενώ τα μανιτάρια έχουν μελετηθεί εκτενώς για το θρεπτικό τους περιεχόμενο και τα οφέλη τους για την υγεία, οι τρούφες, ιδίως οι μαύρες και οι λευκές ποικιλίες, εκτιμώνται για τη μαγειρική τους αξία, αλλά είναι σχετικά ανεπαρκώς μελετημένες όσον αφορά στη διατροφική τους σύνθεση. Η διερεύνηση της τρούφας θα μπορούσε να αποκαλύψει μοναδικές βιοδραστικές ενώσεις και θρεπτικά συστατικά, που συμβάλλουν στη γεύση τους και στις πιθανές ιδιότητες που προάγουν την υγεία.

Επιπλέον, καθώς το ενδιαφέρον των καταναλωτών για τα λειτουργικά τρόφιμα και τα προϊόντα φυσικής υγείας συνεχίζει να αυξάνεται, οι ακριβείς διατροφικές πληροφορίες για τα μανιτάρια και τις τρούφες είναι απαραίτητες για τη λήψη ενημερωμένων διατροφικών επιλογών και την ανάπτυξη προϊόντων διατροφής με βελτιωμένο διατροφικό προφίλ. Η έρευνα αυτή μπορεί επίσης να καθοδηγήσει βιώσιμες πρακτικές καλλιέργειας, εξασφαλίζοντας το βέλτιστο διατροφικό περιεχόμενο στα μανιτάρια και στις τρούφες που συλλέγονται. Έτσι, η αναγκαιότητα της παρούσας έρευνας αναδεικνύεται μέσα από την κάλυψη της διερεύνησης της διατροφικής αξίας των μανιταριών και της τρούφας, αλλά και την προώθηση της κατανάλωσής τους ως μέρος μιας υγιεινής διατροφής. Επίσης, μπορεί να ενημερώσει για γεωργικές πρακτικές, που μεγιστοποιούν το διατροφικό δυναμικό τους, ενώ παράλληλα μετριάζουν τους πιθανούς κινδύνους, που σχετίζονται με την καλλιέργεια και την κατανάλωση.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της διατροφικής αξίας των μανιταριών και της τρούφας, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στις σχετικά υποβαθμισμένες ερευνητικά- αναφορικά με τη διατροφική τους αξία- τρούφες. Η μελέτη αυτή αποσκοπεί στην παροχή ολοκληρωμένων γνώσεων σχετικά με το διατροφικό τους προφίλ, συμπεριλαμβανομένων των πιθανών οφελών για την υγεία, όπως η υποστήριξη του ανοσοποιητικού συστήματος, η προαγωγή της υγείας του εντέρου και η πρόληψη χρόνιων ασθενειών. Ο βασικός ερευνητικός στόχος είναι ουσιαστικά η προώθηση της κατανάλωσης μανιταριών και τρούφας ως μέρος μιας υγιεινής διατροφής, μεγιστοποιώντας το διατροφικό τους δυναμικό.

Τα ερευνητικά ερωτήματα, που διατυπώθηκαν για τη διενέργεια της έρευνας αυτής είναι τα εξής τρία:

1. Ποια είναι η διατροφική αξία των μανιταριών;
2. Ποια είναι η διατροφική αξία της τρούφας;
3. Ποια είναι τα οφέλη της τρούφας για την υγεία;

2.2 ΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για τη μελέτη της διατροφικής αξίας των μανιταριών και της τρούφας και για τη διερεύνηση των οφελών για την υγεία από την κατανάλωση τρούφας έχει επιλεγθεί η μέθοδος της συστηματικής ανασκόπησης. Η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι μια αυστηρή μέθοδος σύνοψης των ερευνητικών στοιχείων με τον εντοπισμό, την επιλογή και την κριτική αξιολόγηση των σχετικών μελετών για κάθε συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα. Διαφέρει από τις παραδοσιακές βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις, λόγω της δομημένης προσέγγισής της, με στόχο την ελαχιστοποίηση της μεροληψίας και την παροχή μιας ισορροπημένης και ολοκληρωμένης επισκόπησης των διαθέσιμων στοιχείων. Σύμφωνα με την Nightingale (2009), οι συστηματικές ανασκοπήσεις ξεκινούν με ένα σαφώς καθορισμένο

πρωτόκολλο, που περιγράφει τους ερευνητικούς στόχους, τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού και ένα λεπτομερές σχέδιο για τον τρόπο με τον οποίο θα εντοπιστούν και θα αναλυθούν οι μελέτες. Το πρωτόκολλο αυτό συμβάλλει ουσιαστικά στην αποφυγή της μεροληψίας, διασφαλίζοντας ότι η διαδικασία ανασκόπησης είναι διαφανής και μπορεί να αναπαραχθεί. Κατά τη διάρκεια της ανασκόπησης, αναζητούνται πολλαπλές βάσεις δεδομένων με τη χρήση μιας ευαίσθητης στρατηγικής, που έχει σχεδιαστεί για να καταγράφει όλες τις σχετικές μελέτες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν δημοσιευτεί σε περιοδικά χαμηλότερης απήχησης ή δεν έχουν αναπροσαρμοστεί σε μεγάλες βάσεις δεδομένων (Dewey & Drahot, 2016). Αυτή η ευρεία προσέγγιση ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο σφάλματος δημοσίευσης, το οποίο εμφανίζεται όταν περιλαμβάνονται μόνο θετικές μελέτες. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη δομημένη συστηματική ανασκόπηση συντίθενται, συχνά με τη χρήση μετα-ανάλυσης, μιας στατιστικής τεχνικής, που συνδυάζει τα αποτελέσματα πολλαπλών μελετών για την παραγωγή μιας συγκεντρωτικής εκτίμησης του αποτελέσματος. Η σχολαστική και διαφανής μεθοδολογία των συστηματικών ανασκοπήσεων διασφαλίζει ότι τα ευρήματα είναι αξιόπιστα και μπορούν να παρέχουν ισχυρά στοιχεία για την ενημέρωση της πρακτικής και της πολιτικής.

Αναλυτικά, τα βήματα για τη διεξαγωγή μιας συστηματικής ανασκόπησης είναι τα παρακάτω (Lame, 2019):

1. Διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων της ανασκόπησης: Αρχικά, καθορίζονται με σαφήνεια τα ερευνητικά ερωτήματα, στα οποία θα απευθύνεται η ανασκόπηση. Αυτό το βήμα περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της αναγκαιότητας της ανασκόπησης και του συγκεκριμένου ερωτήματος ή των πολλαπλών ερωτημάτων, που πρέπει να απαντηθούν.
2. Καθορισμός των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού άρθρων: Απαραίτητο βήμα είναι ο προκαθορισμός των κριτηρίων για την επιλογή των μελετών, συμπεριλαμβανομένων των τύπων των συμμετεχόντων, των επιλεγόμενων παρεμβάσεων, των αποτελεσμάτων και των σχεδίων μελέτης και των μεθοδολογιών (ανάλογα πάντα με το υπό διερεύνηση θέμα), που θα συμπεριληφθούν ή θα αποκλειστούν από την ανασκόπηση.
3. Εντοπισμός των μελετών: Στο βήμα αυτό πρέπει να αναπτυχθεί μια ολοκληρωμένη στρατηγική αναζήτησης για τον εντοπισμό όλων των σχετικών μελετών. Μάλιστα, είθισται να χρησιμοποιούνται πολλαπλές πηγές, συμπεριλαμβανομένων ακαδημαϊκών βάσεων δεδομένων, όπως το Scopus και το

Web of Science, μητρώα μελετών, βιβλιογραφία και διαβουλεύσεις με εμπειρογνώμονες.

4. Επιλογή μελετών: Έπειτα, οι εντοπισμένες μελέτες πρέπει να ελεγχθούν, ώστε να προσδιοριστεί η συνάφεια τους με βάση τα κριτήρια ένταξης. Αυτό γίνεται σε δύο στάδια: πρώτον, με την εξέταση των τίτλων και των περιλήψεων και δεύτερον, με την αξιολόγηση των πλήρων κειμένων.
5. Αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών: Παράλληλα, η αξιολόγηση της ποιότητας των ενταγμένων μελετών πραγματοποιείται με τη χρήση προκαθορισμένων εργαλείων αξιολόγησης. Το βήμα αυτό είναι ζωτικής σημασίας για να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των ευρημάτων της ανασκόπησης.
6. Εξαγωγή δεδομένων: Συστηματικά, εξάγονται τα σχετικά δεδομένα από κάθε μελέτη, χρησιμοποιώντας ένα τυποποιημένο έντυπο.
7. Ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων: Έπειτα, συντίθενται τα δεδομένα, ενδεχομένως με τη χρήση μετα-ανάλυσης, εάν είναι δυνατόν. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συστηματικά.
8. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων: Ακολουθεί η συζήτηση των αποτελεσμάτων, η ερμηνεία των συνεπειών των ευρημάτων, αναγνωρίζονται πιθανοί περιορισμοί της ανασκόπησης και προτείνονται ιδέες για διενέργεια μελλοντικής έρευνας.

2.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.3.1 ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Για τη συστηματική ανασκόπηση αξιοποιήθηκαν δύο βάσεις δεδομένων: το Google Scholar και το PubMed. Η έμφαση δόθηκε σε αρθρογραφία στην αγγλική γλώσσα, που εντοπίστηκε στις δύο αυτές μηχανές αναζήτησης δεδομένων. Έτσι, οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν και αυτές στην αγγλική γλώσσα. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στις δύο βάσεις δεδομένων ήταν:

- nutritional value AND mushrooms AND truffles AND (health benefits AND truffles) στο Google Scholar,
- nutritional (value OR benefits) AND (mushrooms OR truffles) AND (health benefits AND (truffles OR of truffles)) στο PubMed

Αφού οι όροι αυτοί και οι συνδυασμοί τους εισάχθηκαν στις βάσεις δεδομένων, έπρεπε να εφαρμοστούν τα σχετικά φίλτρα, τα οποία καθορίστηκαν από τα κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού άρθρων. Με αυτόν τον τρόπο, θα μπορούσαν να αποκλειστούν από τη συστηματική ανασκόπηση τα άρθρα εκείνα, που δεν πληρούν τις προδιαγραφές συμπερίληψής τους στην παρούσα έρευνα και τα άρθρα εκείνα, τα οποία παρείχαν περιττές πληροφορίες, που δεν θα μπορούσαν να συμβάλλουν ως απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν. Τα εναπομείναντα άρθρα, μετά την εφαρμογή των φίλτρων, διαχωρίστηκαν μέσω χειροκίνητης αναζήτησης, ώστε να παραμείνουν και να συμπεριληφθούν στην έρευνα τα αναγκαία άρθρα για την εξαγωγή των δεδομένων. Η διαδικασία αυτή περιλάμβανε την αρχική εξέταση των τίτλων και των περιλήψεων των μελετών, διαδικασία κατά την οποία απορρίφθηκε μεγάλος αριθμός μελετών. Επίσης, σε επόμενο βήμα εξετάστηκε το πλήρες κείμενο των μελετών για την εξαγωγή των απαραίτητων δεδομένων βάσει των ερευνητικών ερωτημάτων.

2.3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ

Τα κριτήρια επιλογής για τη συμπερίληψη μελετών στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση ήταν τα παρακάτω:

- Να πρόκειται για άρθρα στην αγγλική γλώσσα
- Να πρόκειται για άρθρα, που έχουν δημοσιευτεί μεταξύ 2020-2024, ώστε να μελετηθεί η αρθρογραφία με τα πιο σύγχρονα δεδομένα
- Να συμπεριλαμβάνουν στοιχεία για τη διατροφική αξία των μανιταριών και της τρούφας
- Να συμπεριλαμβάνουν στοιχεία για τα οφέλη στην υγεία από την κατανάλωση τρούφας

Επίσης, προκαθορίστηκαν κριτήρια αποκλεισμού άρθρων από τη συστηματική ανασκόπηση. Αυτά ήταν τα παρακάτω:

- Απορρίφθηκαν άρθρα, που δεν ήταν στην αγγλική γλώσσα

- Απορρίφθηκαν κεφάλαια βιβλίων ή δημοσιεύσεις, που δεν ανήκαν σε έγκριτες πηγές ή σε επιστημονικά περιοδικά, όπως επίσης και άλλες συστηματικές ανασκοπήσεις
- Απορρίφθηκαν άρθρα, που το κεντρικό τους θέμα δεν εστίαζε στη διατροφική αξία των μανιταριών, της τρούφας και στα οφέλη στην υγεία από την κατανάλωση τρούφας
- Απορρίφθηκαν επίσης τα άρθρα που δεν είχαν διαθέσιμο το πλήρες κείμενο, παρά μόνο την περίληψη.

2.3.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ

Από το κάθε άρθρο, που συμπεριλήφθηκε στην έρευνα, συλλέχθηκαν συγκεκριμένα τα εξής δεδομένα:

- Όνομα των συγγραφέων και ημερομηνία δημοσίευσης της έρευνας
- Ο ερευνητικός σκοπός της κάθε μελέτης
- Τα στοιχεία για τη διατροφική αξία των μανιταριών
- Τα στοιχεία για τη διατροφική αξία της τρούφας
- Τα στοιχεία για τα οφέλη στην υγεία από την κατανάλωση τρούφας

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΑΡΘΡΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Μετά την εισαγωγή των λέξεων-κλειδιών στο Google Scholar προέκυψαν 13.200 αποτελέσματα. Ακολούθησε η εφαρμογή των φίλτρων χρονολογίας και γλώσσας των δημοσιεύσεων και των επιστημονικών άρθρων, με αποτέλεσμα να εμφανιστούν τελικά 469 αποτελέσματα. Από αυτά, απορρίφθηκαν 420 άρθρα ή άλλες δημοσιεύσεις, που δεν ήταν τύπου επιστημονικού άρθρου (κεφάλαια βιβλίων ή δημοσιεύσεις από διαδικτυακές πηγές), τα οποία δεν κάλυπταν το θέμα επαρκώς ως προς το περιεχόμενό τους μέσω της χειροκίνητης αναζήτησης. Επιπλέον, κατά τη χειροκίνητη αναζήτηση, απορρίφθηκαν άλλα 30 άρθρα, που δε διέθεταν διαθέσιμο πλήρες κείμενο και άλλα 2, που προσέγγιζαν διαφορετικό θέμα ερευνητικά, παρόλο που ο τίτλος τους και η περίληψη παρέπεμπε σε αναφορά στα διατροφικά οφέλη της τρούφας. Έτσι, από το Google Scholar αξιοποιήθηκαν τελικά τα 17 πρώτα άρθρα, που πληρούσαν όλες τις προδιαγραφές συμπερίληψής τους στην έρευνα και που βρίσκονταν στις πρώτες 5 σελίδες της μηχανής αναζήτησης.

Στο PubMed εντοπίστηκαν λιγότερα άρθρα. Αναλυτικότερα, μετά την εισαγωγή των λέξεων κλειδιών εντοπίστηκαν τρία μόλις άρθρα σχετικά με το υπό διερεύνηση θέμα, τα οποία παρέμειναν και μετά την εφαρμογή φίλτρων. Καθώς τα άρθρα αυτά πληρούσαν τις προδιαγραφές επιλογής, αξιοποιήθηκαν τελικά στη συστηματική ανασκόπηση.

Έτσι, συνολικά στην έρευνα αξιοποιήθηκαν στοιχεία και δεδομένα από 20 επιστημονικά άρθρα:

- 5 άρθρα δημοσιευμένα το 2020
- 7 άρθρα δημοσιευμένα το 2021
- 3 άρθρα δημοσιευμένα το 2022
- 3 άρθρα δημοσιευμένα το 2023
- 2 άρθρα δημοσιευμένα το 2024

Πίνακας Ι: Πορεία επιλογής άρθρων

Βήμα	Βάσεις δεδομένων	Σύνολο
Αρχική αναζήτηση με λέξεις κλειδιά για τη διατροφική αξία των μανιταριών και της τρούφας καθώς και για τα οφέλη τους στην υγεία	Google Scholar: 13.200 PubMed: 3	13.203 δημοσιεύσεις
Εφαρμογή φίλτρων χρονολογίας, γλώσσας, επιστημονικών άρθρων-μετα-αναλύσεων ή ανασκοπήσεων	Google Scholar: 469 PubMed: 3	472 δημοσιεύσεις
Χειροκίνητη αναζήτηση Απόρριψη κεφαλαίων βιβλίων ή άλλων δημοσιεύσεων, άρθρων χωρίς διαθέσιμο πλήρες κείμενο και άρθρων με περιεχόμενο, που δεν αφορούσε στοιχεία σχετικά με τη διατροφική αξία των μανιταριών ή της τρούφας ή τα οφέλη από την κατανάλωση τρούφας στην υγεία	Google Scholar: 17 PubMed: 3	20 δημοσιεύσεις

3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Παρακάτω, παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα, εν συντομία, τα βασικά αποτελέσματα και τα δεδομένα που προέκυψαν από τις μελέτες, που τελικά συμπεριλήφθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση:

Πίνακας II: Παρουσίαση μελετών

Συγγραφείς και χρονολογία	Σκοπός της μελέτης	Διατροφική αξία μανιταριών και τρούφας	Τρούφα και οφέλη στην υγεία
Al Obaydi et al., 2020	Αξιολόγηση των αντικαρκινικών και ανοσοτροποποιητικών επιδράσεων της Terfezia boudieri, μιας τρούφας της ερήμου, μέσω διαφόρων εκχυλισμάτων διαλύτη και βιολογικών δοκιμών.	Οι τρούφες της ερήμου, συγκεκριμένα η Terfezia boudieri, έχουν υψηλή διατροφική αξία και περιέχουν βιοδραστικές ενώσεις, συμπεριλαμβανομένων φαινολικών, τερπενοειδών και φυτοστερολών, οι οποίες παρουσιάζουν αντικαρκινικές και ανοσοτροποποιητικές δράσεις.	Τα εκχυλίσματα T. boudieri έδειξαν ισχυρές αντικαρκινικές, ανοσοτροποποιητικές και ενεργοποιητικές για τα μακροφάγα επιδράσεις, με το εκχύλισμα ν-εξανίου να είναι πιο αποτελεσματικό κατά των καρκινικών κυττάρων και το υδατικό/μεθανολικό εκχύλισμα να ενισχύει την απόπτωση, να μειώνει την αγγειογένεση και να ενισχύει τις ανοσολογικές αποκρίσεις.
Ho et al., 2020	Ανασκόπηση των διατροφικών και βιοδραστικών ιδιοτήτων των βρώσιμων μανιταριών, διερεύνηση των δυνατοτήτων τους ως θεραπευτικών παραγόντων και λειτουργικών συστατικών σε προϊόντα διατροφής για την πρόληψη και τη διαχείριση ασθενειών, που σχετίζονται με τον τρόπο ζωής.	Τα μανιτάρια είναι εξαιρετικά θρεπτικά, πλούσια σε πρωτεΐνες (20-40 g/100 g ξηρού βάρους), υδατάνθρακες (συμπεριλαμβανομένων τόσο εύπεπτων όσο και μη εύπεπτων τύπων), απαραίτητα αμινοξέα και μέταλλα, όπως κάλιο, μαγνήσιο και σίδηρο. Οι τρούφες, ένα είδος μανιταριού, μοιράζονται παρόμοια διατροφικά οφέλη, ιδίως όσον αφορά στην περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, αμινοξέα και μέταλλα, καθιστώντας τα πολύτιμα για μια ισορροπημένη διατροφή.	Οι τρούφες, όπως και άλλα βρώσιμα μανιτάρια, προσφέρουν σημαντικά οφέλη για την υγεία, λόγω της πλούσιας περιεκτικότητάς τους σε αντιοξειδωτικές ενώσεις, όπως οι φαινόλες, τα καροτενοειδή και οι τοκοφερόλες. Αυτά τα βιοδραστικά συστατικά συμβάλλουν στις θεραπευτικές τους ιδιότητες (αντιοξειδωτικές αντικαρκινικές και αντιφλεγμονώδεις επιδράσεις), καθιστώντας τις τρούφες πολύτιμη προσθήκη στα λειτουργικά τρόφιμα για την πρόληψη

			ασθενειών και την προαγωγή της υγείας.
Lee et al., 2020	Να συνοψίσει τις διατροφικές και φαρμακευτικές δυνατότητες της τρούφας, αναδεικνύοντας τις βιοδραστικές ενώσεις, τις βιολογικές δραστηριότητες και τους παράγοντες, που επηρεάζουν την παραγωγικότητα και την ποιότητά της.	Οι τρούφες είναι πλούσιες σε βασικά διατροφικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων υδατανθράκων, πρωτεϊνών, λιπών, μετάλλων, λιπιδίων και αμινοξέων. Για παράδειγμα, οι τρούφες της ερήμου από το γένος <i>Terfezia</i> περιέχουν 46-48 g/100 g υδατάνθρακες, 32-35 g/100 g πρωτεΐνες και 2,8-3,2 g/100 g λίπος. Διάφορα είδη τρούφας παρουσιάζουν σημαντικές ποσότητες ακόρεστων λιπαρών οξέων, ιδίως ελαϊκού και λινολεϊκού οξέος, τα οποία αντιπροσωπεύουν πάνω από το 60% της συνολικής περιεκτικότητάς τους σε λιπαρά οξέα. Επιπλέον, οι τρούφες παρέχουν σημαντική ποικιλία ανόργανων συστατικών, όπως κάλιο, μαγνήσιο, ασβέστιο και φώσφορο.	Οι τρούφες προσφέρουν διάφορα οφέλη για την υγεία, λόγω της πλούσιας περιεκτικότητάς τους σε βιοδραστικές ενώσεις, όπως φαινόλικά, φλαβονοειδή και πολυσακχαρίτες. Οι ενώσεις αυτές συνδέονται με αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντικαρκινικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες. Συγκεκριμένα, οι τρούφες μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη ασθενειών, που σχετίζονται με οξειδωτικές βλάβες, να υποστηρίξουν τη θεραπεία του καρκίνου και να ενισχύσουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.

Mustafa et al., 2020	Μελέτη του αρωματικού προφίλ της τρούφας, εστιάζοντας στην ταυτοποίηση των πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC).	Οι τρούφες, ως είδος βρώσιμου μύκητα, έχουν υψηλή διατροφική αξία, καθώς είναι πλούσιες σε αντιοξειδωτικά, βιταμίνες και μέταλλα. Περιέχουν βασικά θρεπτικά συστατικά, όπως ριβοφλαβίνη, νιασίνη και βιταμίνη D, καθώς και μέταλλα όπως κάλιο, φώσφορο και μαγνήσιο.	Η παρουσία βιοδραστικών ενώσεων συμβάλλει στη δυνατότητα πρόληψης ασθενειών (όπως οι καρδιαγγειακές διαταραχές), λόγω των αντιοξειδωτικών τους ιδιοτήτων, οι οποίες συμβάλλουν στην καταπολέμηση του οξειδωτικού στρες και της φλεγμονής. Οι τρούφες προσφέρουν πολυάριθμα οφέλη για την υγεία, χάρη στις αντιφλεγμονώδεις, αντιικές και αντιμικροβιακές τους ιδιότητες, οι οποίες μπορούν να ενισχύσουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Έχουν επίσης ηπατοπροστατευτικές και αντιμεταλλαξιγόνες επιδράσεις, βοηθώντας δυνητικά στην υγεία του ήπατος και μειώνοντας τον κίνδυνο καρκίνου. Επιπλέον, οι τρούφες έχουν αφροδισιακές ιδιότητες, οι οποίες μπορεί να βελτιώσουν τη σεξουαλική υγεία και τη λίμπιντο.
Naeem et al., 2020	Να εξετάσει τις εφαρμογές των βρώσιμων μανιταριών, εστιάζοντας ιδιαίτερα στις διατροφικές και φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Η έρευνα αυτή έχει ως στόχο να αναδείξει τη σημασία των μανιταριών, ως θεραπευτική πηγή τροφίμων και το ρόλο τους στη βιομηχανία τροφίμων,	Τα μανιτάρια και οι τρούφες είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, καθώς περιέχουν υψηλά επίπεδα πρωτεϊνών, βιταμινών (ιδίως βιταμινών του συμπλέγματος Β), ανόργανων συστατικών (όπως ασβέστιο, σίδηρο και κάλιο) και διαιτητικών ινών, ενώ είναι χαμηλά σε θερμίδες και λίπος. Η μελέτη	Τα μανιτάρια και οι τρούφες είναι γνωστό ότι μειώνουν τον κίνδυνο διαφόρων ασθενειών (υπέρταση, υπερχοληστερολαιμία και ορισμένες μορφές καρκίνου). Διαθέτουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, που

	τονίζοντας την ανάγκη για βελτιωμένες τεχνικές επεξεργασίας και, καλλιέργειας, λόγω των βιοδραστικών συστατικών τους, που διαθέτουν διάφορα οφέλη για την υγεία.	δείχνει ότι τα μανιτάρια μπορούν να συμβάλουν σημαντικά σε μια ισορροπημένη διατροφή, λόγω της σύνθεσής τους, η οποία περιλαμβάνει απαραίτητα αμινοξέα και αντιοξειδωτικά, όπως η εργοθειονίνη και οι πολυφαινόλες. Συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά, όπως η βιταμίνη D, η οποία βρίσκεται στα μανιτάρια, είναι ιδιαίτερα ευεργετικά, καθιστώντας τα πολύτιμη προσθήκη στη χορτοφαγική διατροφή.	βοηθούν στη μείωση της ολικής χοληστερόλης στο αίμα και των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, συμβάλλοντας στην υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος και στη διαχείριση του διαβήτη. Επιπλέον, οι τρούφες περιέχουν βιοδραστικές ενώσεις, που μπορούν να υποστηρίξουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και να παρουσιάσουν αντιφλεγμονώδη δράση, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη χρόνιων ασθενειών.
--	---	--	---

Allen & Bennett, 2021	Να διερευνηθεί η μαγειρική και πολιτιστική αξία της τρούφας, το φαρμακολογικό δυναμικό της και η οικολογική δυναμική του σχηματισμού της. Επιπλέον, η μελέτη εστιάζει στη σύγχρονη έρευνα, σχετικά με τις φυσιολογικές δραστηριότητες των μεταβολιτών της τρούφας, ρίχνοντας φως στις πιθανές ιατρικές εφαρμογές τους.	Οι τρούφες αναγνωρίζονται για τα διατροφικά τους οφέλη, καθώς περιέχουν βασικά θρεπτικά συστατικά, όπως πρωτεΐνες, διαιτητικές ίνες, απαραίτητα αμινοξέα και διάφορα μέταλλα, όπως κάλιο (K), φώσφορο (P), σίδηρο (Fe), χαλκό (Cu), ψευδάργυρο (Zn) και μαγγάνιο (Mn). Είναι επίσης πλούσιες σε αντιοξειδωτικά, συμπεριλαμβανομένων των ανθοκυανινών, του β-καροτενίου και της βιταμίνης C, τα οποία συμβάλλουν στις ιδιότητες που προάγουν την υγεία τους.	Το διατροφικό προφίλ της τρούφας υποδηλώνει ότι το τρόφιμο αυτό μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της συνολικής ποιότητας της διατροφής, βοηθώντας ενδεχομένως στην πρόληψη χρόνιων ασθενειών. Τα οφέλη της τρούφας για την υγεία περιλαμβάνουν τις πιθανές αντικαρκινογόνες, αντικαταθλιπτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές και ανοσοτροποποιητικές ιδιότητές της. Συγκεκριμένοι μεταβολίτες, όπως η ανδαμίδη, ένας νευροδιαβιβαστής λιπαρών οξέων, που βρίσκεται στο <i>Tuber melanosporum</i>, μπορεί να διαμορφώνουν τις ανοσολογικές αποκρίσεις και να ασκούν αντικαταθλιπτικά αποτελέσματα. Επιπλέον, οι τρούφες έχουν συνδεθεί με τη ρύθμιση της εμμήνου ρύσεως και διαθέτουν ενώσεις, που μπορούν να καταπολεμήσουν τη φλεγμονή και το οξειδωτικό στρες, καθιστώντας τις πολύτιμες στην παραδοσιακή ιατρική και στις σύγχρονες εφαρμογές υγείας.
----------------------------------	---	--	--

Al-Obaidi et al., 2021	Να επανεξετάσει τις δυνατότητες των μυκοφαρμακευτικών και θρεπτικών προϊόντων, που προέρχονται από μύκητες, ιδίως τα βρώσιμα μανιτάρια και τις τρούφες, στη βελτίωση της ανθρώπινης ευημερίας και της ποιότητας ζωής. Στόχος των συγγραφέων είναι να συνοψίσουν τις δυνατότητες διαφόρων μυκήτων να παράγουν βιοδραστικές ενώσεις με φαρμακευτικές ιδιότητες και να αναδείξουν τη σημασία αυτών των μυκητολογικών προϊόντων στην ανακάλυψη φαρμάκων και στην προαγωγή της υγείας, παρέχοντας πληροφορίες για τη διατροφική και λειτουργική τους αξία.	Τα μανιτάρια και οι τρούφες αναγνωρίζονται για τα σημαντικά διατροφικά τους οφέλη, καθώς αποτελούν πλούσιες πηγές πρωτεϊνών, απαραίτητων λιπαρών, βιταμινών και ανόργανων συστατικών. Περιέχουν υψηλά επίπεδα βιταμινών Β, συμπεριλαμβανομένων της ριβοφλαβίνης, της νιασίνης και του παντοθενικού οξέος, οι οποίες είναι κρίσιμες για τον ενεργειακό μεταβολισμό και τη διατήρηση της υγείας του νευρικού συστήματος. Επιπλέον, οι τρούφες διακρίνονται ιδιαίτερα για τις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες και περιέχουν βασικά μέταλλα, όπως χαλκό, μαγγάνιο και σίδηρο. Αυτά τα θρεπτικά συστατικά υποστηρίζουν τις συνολικές μεταβολικές λειτουργίες και συμβάλλουν στην υγεία του ανοσοποιητικού συστήματος.	Οι τρούφες, ειδικότερα, συνδέονται με διάφορα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητάς τους στην πρόληψη της παχυσαρκίας, του διαβήτη και ορισμένων τύπων καρκίνου. Συγκεκριμένες ενώσεις, που βρίσκονται στις τρούφες παρουσιάζουν αντιδιαβητικές ιδιότητες, με μελέτες να δείχνουν την ικανότητά τους να μειώνουν τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και να αναστέλλουν ένζυμα, όπως η α-αμυλάση και η α-γλυκοσιδάση. Επιπλέον, οι αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες συμβάλλουν στην καταπολέμηση του οξειδωτικού στρες, το οποίο συνδέεται με χρόνιες ασθένειες, συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών παθήσεων και του καρκίνου.
-------------------------------	--	--	---

Anusiya et al., 2021	Η ολοκληρωμένη αξιολόγηση των θεραπευτικών και βιολογικών επιδράσεων των βρώσιμων και άγριων μανιταριών, με ιδιαίτερη έμφαση στη διατροφική τους σύνθεση και στις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Στόχος της έρευνας είναι να συνοψίσει τα φυτοχημικά συστατικά των μανιταριών και ειδικά της τρούφας και να διερευνήσει τις εφαρμογές τους στα τρόφιμα και την ιατρική, τονίζοντας τις δυνατότητες εμπορικής αξιοποίησης και τις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις.	Τα μανιτάρια και ειδικά οι τρούφες είναι πλούσια σε βασικά θρεπτικά συστατικά, όπως πολυσακχαρίτες, διαιτητικές ίνες, βιταμίνες (π.χ. βιταμίνες του συμπλέγματος Β, βιταμίνη D) και μέταλλα (π.χ. σελήνιο, κάλιο και σίδηρο). Συγκεκριμένα, οι τρούφες διακρίνονται για τα υψηλά επίπεδα ακόρεστων λιπαρών οξέων και βιοδραστικών ενώσεων, όπως η εργοστερόλη και οι πολυφαινόλες, που συμβάλλουν στις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες. Αυτά τα διατροφικά οφέλη υποστηρίζουν διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες και ενισχύουν τη συνολική υγεία.	Οι τρούφες έχουν συσχετιστεί με πολυάριθμα οφέλη για την υγεία (αντικαρκινικές, αντιφλεγμονώδεις και ανοσοτροποποιητικές επιδράσεις). Αναγνωρίζονται για τη δυνατότητά τους να μειώνουν τα επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα και να βελτιώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη, καθιστώντας τα πολύτιμα για τη διαχείριση καταστάσεων, όπως ο διαβήτης και η υπερλιπιδαιμία. Επιπλέον, οι αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες μπορεί να συμβάλλουν στην πρόληψη ασθενειών, που σχετίζονται με το οξειδωτικό στρες, όπως οι καρδιαγγειακές ασθένειες και οι νευροεκφυλιστικές διαταραχές.
-----------------------------	--	--	--

Cateni et al., 2021	Να παράσχει μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση των διατροφικών και υγειονομικών οφελών, που σχετίζονται με τα άγρια και καλλιεργούμενα μανιτάρια, εστιάζοντας στη χημική τους σύνθεση και τα μυκοχημικά τους συστατικά. Στόχος των συγγραφέων είναι να αναδείξουν το ρόλο αυτών των μανιταριών, ιδίως της τρούφας, ως πολύτιμων πηγών θρεπτικών και λειτουργικών τροφίμων, λόγω των βιοδραστικών τους ενώσεων, οι οποίες έχουν πιθανές θεραπευτικές εφαρμογές, τόσο στην υγεία του ανθρώπου, όσο και στην υγεία των ζώων.	Τα μανιτάρια, ιδίως οι τρούφες, διακρίνονται για το πλούσιο διατροφικό τους προφίλ, το οποίο περιλαμβάνει απαραίτητα λιπαρά οξέα, πρωτεΐνες, διαιτητικές ίνες, βιταμίνες (όπως ριβοφλαβίνη, νιασίνη και βιταμίνη D) και μέταλλα (όπως κάλιο και φώσφορο). Οι τρούφες, για παράδειγμα, περιέχουν υψηλά επίπεδα πρωτεϊνών (έως και 29,7%), υδατανθράκων (περίπου 30,6%) και ακόρεστων λιπαρών οξέων, κυρίως ελαϊκού και λινολεϊκού οξέος, τα οποία συμβάλλουν στις ιδιότητες που προάγουν την υγεία τους.	Τα οφέλη της τρούφας για την υγεία είναι σημαντικά, καθώς διαθέτει αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και πιθανές αντικαρκινικές ιδιότητες. Έχουν συσχετιστεί με την πρόληψη ασθενειών, όπως ο καρκίνος, οι καρδιαγγειακές παθήσεις και η υπέρταση, λόγω της ικανότητάς τους να ενισχύουν την ανοσολογική απόκριση και να μειώνουν το οξειδωτικό στρες. Συγκεκριμένες ενώσεις που βρίσκονται στις τρούφες, όπως η εργοστερόλη (πρόδρομη ουσία της βιταμίνης D2) και διάφορες φαινολικές ενώσεις, συμβάλλουν σε αυτές τις προστατευτικές επιδράσεις.
Fernandes et al., 2021	Να διερευνήσει τις δυνατότητες της διατροφής με μανιτάρια, ιδίως στο πλαίσιο της Υποσαχάριας Αφρικής, ως προληπτικό μέτρο υγειονομικής περίθαλψης.	Τα μανιτάρια, συμπεριλαμβανομένης της τρούφας, προσφέρουν σημαντικά διατροφικά οφέλη, καθώς είναι πλούσια σε βασικά θρεπτικά συστατικά, όπως πρωτεΐνες, βιταμίνες (κυρίως βιταμίνη D), μέταλλα και βιοδραστικές ενώσεις. Είναι χαμηλά σε λίπος και θερμίδες, ενώ παρέχουν σημαντικά μικροθρεπτικά συστατικά, όπως σελήνιο και κάλιο. Ειδικά, οι τρούφες επισημαίνονται ως πηγή πολυσακχαριτών, αντιοξειδωτικών και απαραίτητων αμινοξέων, συμβάλλοντας σε μια ολοκληρωμένη διατροφή, που μπορεί να αντιμετωπίσει	Τα οφέλη για την υγεία, που συνδέονται με την κατανάλωση τρούφας περιλαμβάνουν τη δυνατότητα ενίσχυσης της λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος και τις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές τους. Περιέχουν βιοδραστικές ενώσεις, όπως οι β-γλυκάνες, που μπορούν να διαμορφώσουν την ανοσολογική απόκριση, μειώνοντας δυννητικά τον κίνδυνο χρόνιων

		τις ελλείψεις θρεπτικών συστατικών, που απαντώνται συνήθως στους πληθυσμούς της Υποσαχάριας Αφρικής.	ασθενειών, όπως ο καρκίνος και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Επιπλέον, οι αντιφλεγμονώδεις επιδράσεις μπορεί να είναι ευεργετικές στη διαχείριση καταστάσεων, όπως η αρθρίτιδα και άλλες φλεγμονώδεις διαταραχές.
Khaled et al., 2021	Να διερευνήσει την εργαστηριακή παραγωγή μυκητιακής βιομάζας από την <i>Tirmania nivea</i> (ένα είδος τρούφας της ερήμου), ως φυσική και ανανεώσιμη πηγή βιοδραστικών ενώσεων. Η έρευνα επικεντρώνεται στην καλλιέργεια της τρούφας σε τεχνητό μέσο και στην ανάλυση των βιολογικών δραστηριοτήτων της, ιδίως των αντιμικροβιακών ιδιοτήτων της. Με την καλλιέργεια της <i>T. nivea</i> σε ελεγχόμενες συνθήκες, η μελέτη αποσκοπεί στον εντοπισμό και στην αξιοποίηση του δυναμικού της για την ανάπτυξη νέων θεραπευτικών παραγόντων.	Η μελέτη αναδεικνύει τα διατροφικά οφέλη των μανιταριών, συμπεριλαμβανομένης της τρούφας, λόγω της πλούσιας σύνθεσής τους από διάφορες δραστικές βιολογικές ενώσεις. Είναι γνωστό ότι οι τρούφες περιέχουν μια ποικιλία θρεπτικών συστατικών και βιοδραστικών μορίων, όπως πρωτεΐνες, απαραίτητα αμινοξέα, μέταλλα, βιταμίνες και φαινολικές ενώσεις. Αυτά τα θρεπτικά συστατικά συμβάλλουν στις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες και στην ικανότητά τους να προστατεύουν από το οξειδωτικό στρες, καθιστώντας τα πολύτιμα για την προαγωγή της γενικής υγείας και ευεξίας.	Οι τρούφες, ιδίως η <i>Tirmania nivea</i> , φέρονται να προσφέρουν μια σειρά από συγκεκριμένα οφέλη για την υγεία, λόγω των βιοενεργών ενώσεών τους, οι οποίες παρουσιάζουν αντιμικροβιακές, αντιμυκητιασικές, αντιβακτηριακές, αντιιικές, αντικαρκινικές, αντιοξειδωτικές, αντιτριπανοσωμικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Αυτές οι ιδιότητες υποδηλώνουν ότι οι τρούφες θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην προστασία από λοιμώξεις, στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου, στην καταπολέμηση της φλεγμονής και στην παροχή θεραπευτικών αποτελεσμάτων για καταστάσεις, όπως οι μικροβιακές λοιμώξεις και οι χρόνιες φλεγμονώδεις ασθένειες.

Martinez-Medina et al., 2021	Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η μελέτη και η συγκέντρωση των τρεχουσών γνώσεων και τάσεων σχετικά με τα θρεπτικά και βιοενεργά συστατικά των μανιταριών, με ιδιαίτερη έμφαση στην τρούφα (huitlacoche) και στην εργοθειονίνη. Στόχος των συγγραφέων είναι να αναδείξουν τα δυνητικά οφέλη για την υγεία αυτών των μανιταριών και των βιοδραστικών τους συστατικών, δίνοντας έμφαση στο ρόλο τους ως λειτουργικά τρόφιμα, που μπορούν να ενισχύσουν την ανθρώπινη υγεία και να μετριάσουν διάφορες ασθένειες.	Τα μανιτάρια αναγνωρίζονται για το πλούσιο διατροφικό τους προφίλ. Αποτελούν σημαντικές πηγές πρωτεϊνών (19-39% ξηρού βάρους), απαραίτητων αμινοξέων, υδατανθράκων (συμπεριλαμβανομένων πολυσακχαριτών όπως οι β-γλυκάνες), βιταμινών (όπως το σύμπλεγμα Β και η βιταμίνη D) και μετάλλων. Ειδικά οι τρούφες διακρίνονται για την υψηλή περιεκτικότητά τους σε εργοθειονίνη, ένα ισχυρό αντιοξειδωτικό, που συμβάλλει στη διατροφική τους αξία. Αυτή η ποικιλόμορφη σύνθεση θρεπτικών συστατικών υποστηρίζει το ανοσοποιητικό σύστημα και παρέχει βασικά διατροφικά συστατικά.	Οι τρούφες έχουν συσχετιστεί με διάφορα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένων αντιοξειδωτικών, αντιφλεγμονωδών και ανοσοτροποποιητικών ιδιοτήτων. Μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη ασθενειών, όπως ο καρκίνος, οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο σακχαρώδης διαβήτης, λόγω των βιοενεργών ενώσεών τους, που παρουσιάζουν αντικαρκινικές και αντιδιαβητικές επιδράσεις. Η μελέτη υποδηλώνει ότι η κατανάλωση τρούφας μπορεί να ενισχύσει τη συνολική υγεία, μειώνοντας το οξειδωτικό στρες και τη φλεγμονή, υποστηρίζοντας έτσι τη μεταβολική υγεία και μειώνοντας ενδεχομένως τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών.
-------------------------------------	---	---	--

El-Ramady et al., 2022	Η μελέτη των διατροφικών και φαρμακευτικών χαρακτηριστικών των βρώσιμων μανιταριών και ειδικά της τρούφας, αναδεικνύοντας τις δυνατότητές τους ως βιώσιμες πηγές διατροφής για τον άνθρωπο.	Τα μανιτάρια διακρίνονται για την υψηλή διατροφική τους αξία, καθώς είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, διαιτητικές ίνες, βιταμίνες (όπως η ριβοφλαβίνη και η θειαμίνη) και βασικά μέταλλα, όπως ο χαλκός, το μαγγάνιο, το σελήνιο και ο ψευδάργυρος. Οι τρούφες, ένα είδος βρώσιμου μύκητα, περιέχουν επίσης σημαντικές ποσότητες πρωτεϊνών και βιοδραστικών ενώσεων, συμπεριλαμβανομένων πολυσακχαριτών, φαινολικών και τερπενοειδών, συμβάλλοντας στις ιδιότητες, που προάγουν την υγεία τους. Αυτό το θρεπτικό προφίλ υποστηρίζει το ρόλο τους ως λειτουργικά, τρόφιμα, που μπορούν να ενισχύσουν τη συνολική υγεία.	Οι τρούφες έχουν συσχετιστεί με διάφορα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένων αντιοξειδωτικών, αντιφλεγμονωδών και αντικαρκινικών ιδιοτήτων. Μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση ασθενειών, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η παχυσαρκία και οι καρδιαγγειακές παθήσεις, λόγω των βιοδραστικών τους ενώσεων, που ρυθμίζουν τις μεταβολικές λειτουργίες και ενισχύουν τις ανοσολογικές αντιδράσεις. Είναι γνωστό ότι συγκεκριμένες ενώσεις, που βρίσκονται στις τρούφες, όπως οι β-γλυκάνες και τα φαινολικά οξέα, παρουσιάζουν ανοσοτροποποιητικές επιδράσεις, καθιστώντας τις ευεργετικές για τη διατήρηση της υγείας του ανοσοποιητικού συστήματος.
-------------------------------	--	---	---

Fontes et al., 2022	Να διερευνήσει τις δυνατότητες των εμπλουτισμένων με μανιτάρια διαιτών, με ιδιαίτερη έμφαση στα μανιτάρια και στις τρούφες, ως θεραπευτικών παραγόντων κατά της μη αλκοολικής λιπώδους νόσου του ήπατος (NAFLD) και των συναφών μη μεταδοτικών νόσων.	Τα μανιτάρια και οι τρούφες είναι πλούσια σε διάφορα θρεπτικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένων βασικών αμινοξέων, βιταμινών (ιδίως Β και D), μετάλλων, διαιτητικών ινών και βιοδραστικών ενώσεων, όπως πολυσακχαρίτες και δευτερογενείς μεταβολίτες. Τα συστατικά αυτά συμβάλλουν στα διατροφικά τους οφέλη, καθώς μπορούν να ενισχύσουν τη σύνθεση του εντερικού μικροβιόκοσμου, να ρυθμίσουν τα επίπεδα χοληστερόλης και να παρέχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Η ανασκόπηση επισημαίνει συγκεκριμένα οφέλη για την υγεία, όπως η βελτιωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη, η μειωμένη παχυσαρκία και οι μειωμένοι κίνδυνοι μεταβολικών διαταραχών.	Οι τρούφες, ως μέρος αυτής της κατηγορίας μανιταριών, προσφέρουν μοναδικά οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητάς τους να προλαμβάνουν ή να βελτιώνουν καταστάσεις, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 (T2DM) και οι καρδιαγγειακές παθήσεις (CVD), μέσω των αντιφλεγμονωδών και αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων τους. Η ανασκόπηση αναφέρει την παρουσία βιοδραστικών ενώσεων, που συμβάλλουν στη ρύθμιση του μεταβολισμού των λιπιδίων, στη μείωση του οξειδωτικού στρες και στη βελτίωση της υγείας του εντέρου, οι οποίες είναι κρίσιμες για την καταπολέμηση ασθενειών, που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο και τη NAFLD.
---------------------	--	--	--

Gopal et al., 2022	Η διεξοδική εξέταση των διατροφικών πτυχών των ασιατικών μανιταριών, με ιδιαίτερη έμφαση στην εμπορία τους και στις δυνατότητες ανάπτυξης προϊόντων προστιθέμενης αξίας. Η ανασκόπηση εξετάζει τα βρώσιμα μανιτάρια, που διατίθενται στην αγορά, τη διατροφική τους συμβολή και τις προκλήσεις που σχετίζονται με τη χρήση τους ως λειτουργικά τρόφιμα και διατροφολογικά προϊόντα. Με τον τρόπο αυτό, στοχεύει να αναδείξει τη σημασία των μανιταριών ως βιώσιμης πηγής τροφίμων, ιδίως για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων διατροφικών αναγκών, εν μέσω αυξανόμενης ζήτησης τροφίμων και περιορισμένων πόρων.	Τα μανιτάρια και οι τρούφες είναι θρεπτικά πυκνά τρόφιμα, πλούσια σε πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες, βιταμίνες και μέταλλα. Συγκεκριμένα, περιέχουν απαραίτητα αμινοξέα, διαιτητικές ίνες, εργοστερόλη (πρόδρομη ουσία της βιταμίνης D) και αντιοξειδωτικά, όπως φαινολικά και φλαβονοειδή. Οι τρούφες, ειδικότερα, διακρίνονται για την υψηλή περιεκτικότητά τους σε αντιοξειδωτικά, τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στην καταπολέμηση του οξειδωτικού στρες και της φλεγμονής, υποστηρίζοντας έτσι τη συνολική υγεία.	Τα οφέλη της τρούφας για την υγεία επεκτείνονται στις δυνατότητές τους, όσον αφορά στην πρόληψη και στη διαχείριση ασθενειών. Είναι γνωστό ότι υποστηρίζουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ορισμένες μορφές καρκίνου, λόγω των αντιοξειδωτικών τους ιδιοτήτων. Επιπλέον, η παρουσία βιοδραστικών ενώσεων στις τρούφες μπορεί να ενισχύσει την υγεία του εντέρου, να ρυθμίσει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και να βελτιώσει το προφίλ των λιπιδίων, συμβάλλοντας έτσι στην καλύτερη μεταβολική υγεία.
---------------------------	--	---	---

Bhagarathi et al., 2023	Η αξιολόγηση της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας σχετικά με την καλλιέργεια και την παραγωγή μανιταριών, καθώς και το εύρος των ωφελειών και των θεραπευτικών δυνατοτήτων τους.	Τα μανιτάρια αναγνωρίζονται για το πλούσιο διατροφικό τους προφίλ, καθώς είναι πλούσια σε απαραίτητα αμινοξέα, βιταμίνες και μέταλλα, ενώ έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Για παράδειγμα, οι τρούφες είναι γνωστό ότι περιέχουν σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, βιταμίνης του συμπλέγματος B, φωσφόρου, καλίου και σιδήρου.	Οι τρούφες διαθέτουν διάφορες βιοδραστικές ενώσεις, που μπορούν να προσφέρουν θεραπευτικά αποτελέσματα. Έχουν συνδεθεί με τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης ορισμένων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου, λόγω των αντιοξειδωτικών τους, που απομακρύνουν τις ελεύθερες ρίζες. Επιπλέον, οι τρούφες μπορούν να βελτιώσουν την υγεία στο καρδιαγγειακό σύστημα, μειώνοντας τα επίπεδα χοληστερόλης και προλαμβάνοντας την αθηροσκλήρωση, δεδομένης της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε φυτικές ίνες και του χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, ο οποίος βοηθά στη διαχείριση του διαβήτη.
--------------------------------	--	---	---

Vetter, 2023	Να διερευνήσει το σημαντικό ρόλο των γλυκανών μανιταριών, ιδίως τις δομικές τους ιδιότητες, τη σύνθεση και τις βιολογικές τους επιδράσεις, τόσο σε διατροφικό όσο και σε φαρμακευτικό επίπεδο.	Τα μανιτάρια και οι τρούφες προσφέρουν μια σειρά από διατροφικά οφέλη, που χαρακτηρίζονται από την υψηλή περιεκτικότητά τους σε υδατάνθρακες, ιδιαίτερα σε πολυσακχαρίτες, όπως οι γλυκάνες, οι οποίες αποτελούν το 50-90% του ξηρού βάρους τους. Τα συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά, που βρίσκονται στα μανιτάρια και στις τρούφες, περιλαμβάνουν απαραίτητα αμινοξέα, βιταμίνες (όπως βιταμίνες του συμπλέγματος Β), μέταλλα (όπως σελήνιο, κάλιο και χαλκό) και αντιοξειδωτικά, που συμβάλλουν στην ευνοϊκή περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες, χαμηλά λιπαρά και ενεργειακές αξίες. Τα συστατικά αυτά, όχι μόνο ενισχύουν το διατροφικό προφίλ των μανιταριών, αλλά υπογραμμίζουν επίσης το ρόλο τους ως λειτουργικά τρόφιμα, που προάγουν τη συνολική υγεία.	Οι τρούφες έχουν συσχετιστεί με διάφορα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της ενίσχυσης του ανοσοποιητικού συστήματος και πιθανών αντικαρκινικών ιδιοτήτων. Οι βιοδραστικές ενώσεις στις τρούφες, ιδίως οι γλυκάνες, μπορούν να διεγείρουν τις ανοσολογικές αποκρίσεις, οι οποίες μπορεί να βοηθήσουν στην προστασία από ασθένειες, όπως ο καρκίνος και οι λοιμώξεις. Επιπλέον, οι τρούφες έχουν επισημανθεί για τις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες, μειώνοντας το οξειδωτικό στρες και έτσι μπορεί να βοηθήσουν στην πρόληψη χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο διαβήτης.
-------------------------	---	--	--

Lysakowski et al., 2023	Η μελέτη των βιοδραστικών συστατικών, της διατροφικής αξίας και των πιθανών εφαρμογών των φαρμακευτικών μανιταριών στην παραγωγή λειτουργικών τροφίμων.	Τα μανιτάρια, συμπεριλαμβανομένης της τρούφας, φημίζονται για το πλούσιο διατροφικό τους περιεχόμενο, το οποίο περιλαμβάνει υδατάνθρακες, διαιτητικές ίνες, πρωτεΐνες, βιταμίνες και μέταλλα. Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητά τους σε θερμίδες και λίπος είναι χαμηλή, ενώ τα φαρμακευτικά μανιτάρια περιέχουν σημαντικές ποσότητες πολυσακχαριτών (όπως β-γλυκάνες), που συμβάλλουν στα οφέλη τους για την υγεία. Θρεπτικά συστατικά, όπως οι βιταμίνες <i>B1</i>, <i>B2</i>, <i>B3</i> και <i>D2</i>, μαζί με βασικά μέταλλα, όπως το κάλιο και το μαγνήσιο, αναφέρονται επίσης ως ζωτικά συστατικά, που ενισχύουν το διατροφικό προφίλ των μανιταριών.	Οι τρούφες είναι ένας τύπος φαρμακευτικού μανιταριού, αφού προσφέρουν πολλά οφέλη για την υγεία μέσω των αντιοξειδωτικών, αντιφλεγμονωδών και ανοσοτροποποιητικών επιδράσεων, λόγω της πλούσιας περιεκτικότητάς τους σε βιοδραστικές ενώσεις, όπως οι πολυφαινόλες και οι πολυσακχαρίτες. Συνδέονται με την πρόληψη ασθενειών, όπως ο καρκίνος, ο διαβήτης και οι καρδιαγγειακές διαταραχές. Τα υψηλά επίπεδα διαιτητικών ινών στις τρούφες υποστηρίζουν επίσης την υγεία του πεπτικού συστήματος και μπορεί να βοηθήσουν στη ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο μεταβολικού συνδρόμου.
--------------------------------	--	---	---

Luo et al., 2024	Να διερευνήσει τις αντιγηραντικές ιδιότητες των μανιταριών και ειδικά της τρούφας, εξετάζοντας τις βιοδραστικές ενώσεις τους και τις δυνατότητές τους ως διατροφικές παρεμβάσεις για την καταπολέμηση των ασθενειών, που σχετίζονται με την ηλικία. Η μελέτη αυτή εστίασε στον τρόπο με τον οποίο τα μανιτάρια μπορούν να επηρεάσουν διάφορους κυτταρικούς και μοριακούς μηχανισμούς, που σχετίζονται με τη γήρανση, παρέχοντας τελικά μια βάση για μελλοντικές κλινικές δοκιμές και διατροφικές έρευνες, που επικεντρώνονται στην προώθηση της υγιούς γήρανσης και της μακροζωίας.	Τα μανιτάρια και ειδικά οι τρούφες αναγνωρίζονται για τα σημαντικά διατροφικά τους οφέλη, καθώς είναι πλούσια σε βασικά θρεπτικά συστατικά, όπως πρωτεΐνες, βιταμίνες (όπως βιταμίνες Β και βιταμίνη D), μέταλλα (όπως σελήνιο και κάλιο) και βιοδραστικές ενώσεις (όπως πολυσακχαρίτες και φαινολικές ενώσεις).	Όσον αφορά ειδικά στις τρούφες, διαθέτουν μοναδικά οφέλη για την υγεία, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε βιοδραστικές ενώσεις, συμπεριλαμβανομένων πολυσακχαριτών, πρωτεϊνών και διαφόρων αντιοξειδωτικών ουσιών. Οι ενώσεις αυτές έχει αποδειχθεί ότι ενισχύουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, μειώνουν το οξειδωτικό στρες και παρουσιάζουν αντικαρκινικές επιδράσεις, καθιστώντας τις τρούφες ευεργετικές στην πρόληψη ασθενειών, όπως ο διαβήτης, τα καρδιαγγειακά προβλήματα και ορισμένοι τύποι καρκίνου.
---------------------	--	---	---

Matías et al., 2024	Αξιολόγηση της ανθεκτικότητας, της διατροφικής αξίας και των επιπτώσεων αυτών των καλλιεργειών μανιταριών και τρούφας της ερήμου στην υγεία.	Τα μανιτάρια, ιδίως οι τρούφες της ερήμου (Terfezia clavaryi), αναγνωρίζονται για το πλούσιο διατροφικό τους προφίλ, το οποίο περιλαμβάνει βασικά θρεπτικά συστατικά, όπως πρωτεΐνες, διαιτητικές ίνες και διάφορα μέταλλα. Αν και τα επίπεδα πρωτεϊνών τους είναι χαμηλότερα από την περιεκτικότητά τους σε υδατάνθρακες, οι τρούφες της ερήμου θεωρούνται υγιεινές, λόγω της χαμηλής περιεκτικότητάς τους σε λιπαρά και της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε φυτικές ίνες, οι οποίες είναι ευεργετικές για την υγεία του πεπτικού συστήματος. Περιέχουν επίσης βιοδραστικές ενώσεις, που συμβάλλουν στη υψηλή διατροφική τους αξία.	Τα οφέλη της τρούφας για την υγεία περιλαμβάνουν τη δυνατότητα καταπολέμησης διαφόρων ασθενειών, όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Τα βιοδραστικά συστατικά της τρούφας, όπως οι φαινολικές ενώσεις και τα απαραίτητα αμινοξέα, παρουσιάζουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, που συμβάλλουν στη μείωση της φλεγμονής και επιπλέον στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης, παρέχοντας έτσι προστατευτικά αποτελέσματα κατά των χρόνιων ασθενειών και προάγοντας τη συνολική υγεία.
---------------------	--	---	--

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

4.1 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑΡΙΩΝ

Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε, τα μανιτάρια αναγνωρίζονται ως εξαιρετικά θρεπτικά με υψηλή διατροφική αξία και πλούσια σε διάφορες βιολογικές ενώσεις (Khaled et al., 2021). Τα μανιτάρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, με περίπου 20-40 g/100 g του ξηρού βάρους τους να αποτελείται από πρωτεΐνη (Ho et al., 2020· Martinez-Medina et al., 2021). Παράλληλα, έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, συμπεριλαμβανομένων τόσο εύπεπτων όσο και μη εύπεπτων τύπων, όπως αναφέρεται στο Ho et al. (2020), ενώ αναγνωρίζονται για την περιεκτικότητά τους, ιδιαίτερα σε πολυσακχαρίτες, όπως οι β-γλυκάνες, οι οποίες αποτελούν το 50-90% του ξηρού βάρους τους. Τα συγκεκριμένα θρεπτικά συστατικά, που βρίσκονται στα μανιτάρια, περιλαμβάνουν απαραίτητα αμινοξέα, βιταμίνες (όπως βιταμίνες του συμπλέγματος B, ριβοφλαβίνη, νιασίνη, θειαμίνη και βιταμίνη D2), μέταλλα (όπως σελήνιο, μαγνήσιο, κάλιο, φώσφορο, μαγγάνιο, ψευδάργυρο και χαλκό) και αντιοξειδωτικά, που συμβάλλουν στην ευνοϊκή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, χαμηλά λιπαρά και ενεργειακές αξίες (Cateni et al., 2021· El-Ramady et al., 2022· Łysakowska et al., 2023· Naeem et al., 2020· Vetter, 2023).

Τα μανιτάρια διακρίνονται για την ευεργετική τους σύνθεση σε απαραίτητα λιπαρά οξέα, διαιτητικές ίνες και αντιοξειδωτικά, όπως η εργοθειονίνη, οι πολυφαινόλες και οι φαινολικές ενώσεις (Anusiya et al., 2021· Cateni et al., 2021). Έχει αποδειχθεί ότι τα συστατικά αυτά βελτιώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη, μειώνουν την παχυσαρκία και τους κινδύνους μεταβολικών διαταραχών, αναδεικνύοντας το ρόλο τους στη διατήρηση της συνολικής υγείας και στην πρόληψη ασθενειών (Fontes et al., 2022). Επιπλέον, τα μανιτάρια είναι χαμηλά σε λίπος και θερμίδες, κάτι που τα καθιστά κατάλληλα για διάφορες διατροφικές ανάγκες (Bhagarathi et al., 2023· Fernandes et al., 2021).

Οι τρούφες, ειδικότερα, διακρίνονται για την περιεκτικότητά τους σε βιοδραστικές ενώσεις, όπως πολυσακχαρίτες και δευτερογενείς μεταβολίτες, οι οποίοι παρέχουν οφέλη για την υγεία, όπως η ενίσχυση της μικροβιακής χλωρίδας του εντέρου, η ρύθμιση των επιπέδων χοληστερόλης και η προσφορά αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων, χάρη στην εργοστερόλη (πρόδρομη ουσία της βιταμίνης D) και τα αντιοξειδωτικά, όπως φαινολικά και φλαβονοειδή

(Fontes et al., 2022· Gopal et al., 2022· Łysakowska et al., 2023). Αυτά τα θρεπτικά συστατικά, σε συνδυασμό με την παρουσία βιταμινών (π.χ. βιταμίνες του συμπλέγματος B και βιταμίνη D) και ανόργανων συστατικών (π.χ. ασβέστιο, σίδηρο και φώσφορο), συμβάλλουν στην πρόληψη διαφόρων παθήσεων, συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών παθήσεων, του καρκίνου και των χρόνιων φλεγμονωδών ασθενειών (Al-Obaidi et al., 2021· Luo et al., 2024).

4.2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Όσο για τις τρούφες, ως τύπος μανιταριών, μοιράζονται όλα τα παραπάνω διατροφικά οφέλη, που τις καθιστούν υψηλής διατροφικής αξίας προϊόν. Αναλυτικότερα, η συστηματική ανασκόπηση ανέδειξε τα εξής στοιχεία για τη διατροφική αξία της τρούφας:

- Οι τρούφες της ερήμου, ιδίως η *Terfezia boudieri* (Al Obaydi et al., 2020) ή *Terfezia claveryi* (Matías et al., 2024), αναγνωρίζονται για την υψηλή διατροφική τους αξία, λόγω της πλούσιας περιεκτικότητάς τους σε βιοδραστικές ενώσεις, συμπεριλαμβανομένων των φαινολικών, των τερπενοειδών και των φυτοστερολών, οι οποίες επιδεικνύουν αντικαρκινικές και ανοσοτροποποιητικές δράσεις (Al Obaydi et al., 2020· El-Ramady et al., 2022). Παρέχουν βασικά μακροθρεπτικά συστατικά, όπως υδατάνθρακες (46-48 g/100 g), πρωτεΐνες (32-35 g/100 g) και λίπη (2,8-3,2 g/100 g) και διακρίνονται ιδιαίτερα για τα υψηλά επίπεδα ακόρεστων λιπαρών οξέων, συμπεριλαμβανομένων του ελαϊκού και του λινολεϊκού οξέος, τα οποία αποτελούν περισσότερο από το 60% της συνολικής περιεκτικότητάς τους σε λιπαρά οξέα (Cateni et al., 2021· Lee et al., 2020).
- Οι τρούφες περιέχουν επίσης ένα ευρύ φάσμα βασικών θρεπτικών συστατικών, όπως ριβοφλαβίνη, νιασίνη, βιταμίνη D και μέταλλα, όπως κάλιο, φώσφορο και μαγνήσιο, τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση διαφόρων σωματικών λειτουργιών (Mustafa et al., 2020). Είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε αντιοξειδωτικά, συμπεριλαμβανομένων των ανθοκυανών, του β-καροτενίου και της βιταμίνης C, συμβάλλοντας στη δημιουργία ιδιοτήτων, που προάγουν την υγεία τους, όπως η ενισχυμένη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και η προστασία από το οξειδωτικό στρες (Allen & Bennett, 2021· Khaled et al., 2021). Εκτός από τις σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, περιέχουν επίσης βιταμίνη του

συμπλέγματος B, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, μαγγάνιο, ψευδάργυρο και σίδηρο (Allen & Bennett, 2021· Bhagarathi et al., 2023· Lee et al., 2020). Η παρουσία βιοδραστικών μορίων, όπως η εργοστερόλη και οι πολυφαινόλες, υποστηρίζει περαιτέρω τις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες και βοηθά στην καταπολέμηση της φλεγμονής (Anusiya et al., 2021· Gopal et al., 2022).

- Οι τρούφες είναι ιδιαίτερα πολύτιμες για την υψηλή περιεκτικότητά τους σε εργοθειονίνη, ένα ισχυρό αντιοξειδωτικό, που υποστηρίζει το ανοσοποιητικό σύστημα και προστατεύει από κυτταρικές βλάβες (Martinez-Medina et al., 2021). Παρέχουν σημαντικές ποσότητες βασικών ανόργανων συστατικών, όπως χαλκό, μαγγάνιο και σίδηρο, τα οποία είναι σημαντικά για τις μεταβολικές διεργασίες και τη συνολική υγεία (Al-Obaidi et al., 2021). Το πυκνό σε θρεπτικά συστατικά προφίλ τους, το οποίο περιλαμβάνει πρωτεΐνες, φυτικές ίνες και διάφορα μέταλλα, καθιστά τις τρούφες ιδανική τροφή για την προαγωγή της υγείας του πεπτικού συστήματος και την αντιμετώπιση των ελλείψεων θρεπτικών συστατικών, ιδίως σε περιοχές όπως η Υποσαχάρια Αφρική (Fernandes et al., 2021· Matías et al., 2024).

Χάρη σε όλα αυτά τα δομικά στοιχεία του διατροφικού τους προφίλ, οι τρούφες αποτελούν ένα υψηλής διατροφικής αξίας προϊόν, που συμβάλλει στην ισορροπημένη και ολοκληρωμένη διατροφή, προσφέροντας στον οργανισμό τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (Fernandes et al., 2021· Ho et al., 2020).

4.3 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι τρούφες, ιδιαίτερα ο τύπος *Terfezia boudieri*, είναι πλούσιες σε βιοδραστικές ενώσεις, όπως φαινόλες, φλαβονοειδή, πολυσακχαρίτες, τερπενοειδή, καροτενοειδή και τοκοφερόλες, οι οποίες παρέχουν ένα ευρύ φάσμα ωφελειών για την υγεία. Παρουσιάζουν ισχυρές αντιοξειδωτικές, αντικαρκινικές, αντιφλεγμονώδεις και ανοσοτροποποιητικές επιδράσεις, βοηθώντας στην πρόληψη ασθενειών και στη συνολική προαγωγή της υγείας (Al Obaydi et al., 2020· Ho et al., 2020· Lee et al., 2020). Οι τρούφες συμβάλλουν στην πρόληψη

ασθενειών, που σχετίζονται με το οξειδωτικό στρες, όπως οι καρδιαγγειακές διαταραχές, λόγω των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων τους, οι οποίες μειώνουν την οξειδωτική βλάβη και τη φλεγμονή. Αυτές οι ιδιότητες προσδίδουν επίσης αντιμικροβιακές, αντιϊκές και αντιμεταλλαξιγόνες επιδράσεις, που μπορούν να προστατεύσουν από λοιμώξεις, να υποστηρίξουν την υγεία του ήπατος και να μειώσουν τον κίνδυνο καρκίνου (Mustafa et al., 2020· Fernandes et al., 2021· Fontes et al., 2022· Khaled et al., 2021· Bhagarathi et al., 2023).

Οι ενώσεις που βρίσκονται στις τρούφες, όπως η εργοστερόλη (πρόδρομη ουσία της βιταμίνης D2) και οι φαινολικές ενώσεις, συμβάλλουν στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος και συνδέονται με μειωμένο κίνδυνο ασθενειών, όπως ο καρκίνος, τα καρδιαγγειακά νοσήματα και η υπέρταση. Επιπλέον, η παρουσία β-γλυκανών στις τρούφες διαμορφώνει την ανοσολογική απόκριση, μειώνοντας τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών, όπως ο καρκίνος, οι καρδιαγγειακές παθήσεις και των φλεγμονωδών καταστάσεων, όπως η αρθρίτιδα (Cateni et al., 2021· Martinez-Medina et al., 2021· El-Ramady et al., 2022· Vetter, 2023· Łysakowska et al., 2023). Οι τρούφες έχουν επίσης αξιοσημείωτες αντιδιαβητικές ιδιότητες, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης των επιπέδων σακχάρου στο αίμα και της αναστολής της δράσης των ενζύμων, όπως η α-αμυλάση και η α-γλυκοσιδάση, τα οποία παίζουν ρόλο στο μεταβολισμό της γλυκόζης. Αυτές οι επιδράσεις υποστηρίζουν τη διαχείριση του διαβήτη, του μεταβολικού συνδρόμου και της παχυσαρκίας (Anusiya et al., 2021· Cateni et al., 2021· El-Ramady et al., 2022· Fontes et al., 2022· Luo et al., 2024).

Επιπλέον, οι τρούφες έχουν συνδεθεί με την ενισχυμένη υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος, μειώνοντας τα επίπεδα χοληστερόλης, προλαμβάνοντας την αθηροσκλήρωση και συμβάλλοντας στη διαχείριση της υπερλιπιδαιμίας, της υπέρτασης και άλλων καρδιαγγειακών παθήσεων (Naeem et al., 2020· Gopal et al., 2022· Bhagarathi et al., 2023· Matías et al., 2024). Ουσιαστικά, οι τρούφες μπορούν να βελτιώσουν τη συνολική μεταβολική υγεία, υποστηρίζοντας την ανοσολογική λειτουργία, ρυθμίζοντας τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και βελτιώνοντας το λιπιδαιμικό προφίλ. Συμβάλλουν συλλογικά στην πρόληψη χρόνιων ασθενειών (Allen & Bennett, 2021· Al-Obaidi et al., 2021· Gopal et al., 2022). Εκτός από το ρόλο τους στην πρόληψη ασθενειών, οι τρούφες συνδέονται με πιθανές αφροδισιακές ιδιότητες, που μπορούν να ενισχύσουν τη σεξουαλική υγεία και τη λίμπιντο, καθώς και να προωθήσουν τη ρύθμιση της εμμήνου ρύσεως και να λειτουργήσουν ως πολύτιμο συστατικό, τόσο στην παραδοσιακή, όσο και στη σύγχρονη ιατρική (Mustafa et al., 2020· Allen & Bennett, 2021).

Έτσι, το ποικίλο φάσμα βιοδραστικών ενώσεων στις τρούφες προσφέρει σημαντικά οφέλη για την υγεία, καθιστώντας αυτό το υψηλής διατροφικής αξίας προϊόν σε τρόφιμο με σημαντικές αντικαρκινικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιμικροβιακές, αντιοξειδωτικές, ανοσοτροποποιητικές, αντιδιαβητικές και καρδιοπροστατευτικές ιδιότητες, υποστηρίζοντας τη χρήση τους ως λειτουργικό τρόφιμο, τόσο στις παραδοσιακές, όσο και στις σύγχρονες διατροφικές πρακτικές.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στη διερεύνηση της διατροφικής αξίας των μανιταριών και της τρούφας και μέσω της συστηματικής ανασκόπησης συγκεντρώθηκαν στοιχεία, που αφορούσαν στα οφέλη της κατανάλωσης τρούφας για την υγεία. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανασκόπησης, τα μανιτάρια και οι τρούφες αναγνωρίζονται για την υψηλή διατροφική τους αξία και τις ευεργετικές τους επιδράσεις στην υγεία, λόγω της πλούσιας σύνθεσής τους σε βασικά θρεπτικά συστατικά και βιοδραστικές ενώσεις.

Αναλυτικότερα, το διατροφικό προφίλ των μανιταριών χαρακτηρίζεται από σημαντική περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, με περίπου 20-40 g ανά 100 g ξηρού βάρους, η οποία συμπληρώνεται από ένα ευρύ φάσμα απαραίτητων αμινοξέων. Αποτελούν, επίσης, καλή πηγή υδατανθράκων, ιδίως πολυσακχαριτών, όπως οι β-γλυκάνες, οι οποίοι μπορεί να αποτελούν έως και το 90% του ξηρού τους βάρους. Αυτό το προφίλ υδατανθράκων περιλαμβάνει τόσο εύπεπτους, όσο και μη εύπεπτους τύπους, προσφέροντας μια ισορροπία ενέργειας και διαιτητικών ινών. Τα μανιτάρια παρέχουν απαραίτητα λιπαρά οξέα, διαιτητικές ίνες και διάφορα αντιοξειδωτικά, όπως εργοθειονίνη, πολυφαινόλες και φαινολικές ενώσεις, τα οποία συμβάλλουν στα συνολικά οφέλη τους για την υγεία. Επιπλέον, περιέχουν βιταμίνες B1, B2, B3, C και D2, ριβοφλαβίνη, νιασίνη, θειαμίνη, καθώς και σημαντικά μέταλλα, όπως σελήνιο, μαγνήσιο, κάλιο, φώσφορο, μαγγάνιο, ψευδάργυρο και χαλκό.

Οι τρούφες, ένας συγκεκριμένος τύπος μανιταριού, μοιράζονται αυτή την υψηλή διατροφική αξία, με ιδιαίτερη έμφαση στα βιοενεργά συστατικά τους, όπως οι φαινόλες, τα φλαβονοειδή, τα τερπενοειδή και οι πολυσακχαρίτες. Οι τρούφες διακρίνονται για την περιεκτικότητά τους σε βασικά μακροθρεπτικά συστατικά: υδατάνθρακες (46-48 g/100 g), πρωτεΐνες (32-35 g/100 g) και προφίλ χαμηλών λιπαρών (2,8-3,2 g/100 g). Η περιεκτικότητά τους σε λιπαρά είναι κυρίως ακόρεστα λιπαρά οξέα, συμπεριλαμβανομένων του ελαϊκού και του λινολεϊκού οξέος, τα οποία αποτελούν πάνω από το 60% των συνολικών λιπαρών οξέων τους, συμβάλλοντας στην καρδιαγγειακή υγεία. Οι τρούφες παρέχουν επίσης βασικές βιταμίνες, όπως η βιταμίνη D και οι βιταμίνες του συμπλέγματος B (ριβοφλαβίνη και νιασίνη), καθώς και μέταλλα, όπως κάλιο, φώσφορο, ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρο, μαγγάνιο, ψευδάργυρο και χαλκό. Οι τρούφες είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε αντιοξειδωτικά (όπως οι

ανθοκυανίνες, το β-καροτένιο και η βιταμίνη C), τα οποία συμβάλλουν στην προστασία από το οξειδωτικό στρες και ενισχύουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.

Με τα χαρακτηριστικά αυτά να συνθέτουν το διατροφικό προφίλ της τρούφας, τα οφέλη για την υγεία από την κατανάλωση τρούφας είναι σημαντικά και αποδίδονται σε μεγάλο βαθμό στην πλούσια σειρά βιοδραστικών ενώσεων που περιέχουν. Οι τρούφες παρουσιάζουν ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητες, συμβάλλοντας στη μείωση του οξειδωτικού στρες και στην πρόληψη ασθενειών, που σχετίζονται με την οξειδωτική βλάβη, όπως οι καρδιαγγειακές διαταραχές. Οι αντιοξειδωτικές τους ικανότητες ενισχύονται από ενώσεις όπως η εργοστερόλη, πρόδρομη ουσία της βιταμίνης D2, και άλλες φαινολικές ενώσεις. Αυτή η αντιοξειδωτική δραστηριότητα είναι απαραίτητη για την προστασία των κυττάρων από τις βλάβες που προκαλούν οι ελεύθερες ρίζες, μειώνοντας, έτσι, τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου και των καρδιαγγειακών παθήσεων.

Επιπλέον, οι τρούφες προσφέρουν σημαντικά οφέλη, που αφορούν ως προς τις αντικαρκινικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές τους. Η παρουσία ενώσεων, όπως οι φαινόλες, τα φλαβονοειδή και οι β-γλυκάνες, ρυθμίζει την ανοσολογική απόκριση, μειώνοντας τη φλεγμονή και συμβάλλοντας στην πρόληψη της ανάπτυξης και εξέλιξης διαφόρων μορφών καρκίνου και άλλων φλεγμονωδών καταστάσεων, όπως η αρθρίτιδα. Οι τρούφες αναγνωρίζονται επίσης για τις ανοσοτροποποιητικές τους επιδράσεις, ενισχύοντας την ανοσολογική λειτουργία και παρέχοντας προστασία από λοιμώξεις και χρόνιες φλεγμονώδεις ασθένειες. Επιπρόσθετα, οι τρούφες διαθέτουν αξιοσημείωτες αντιδιαβητικές ιδιότητες. Βοηθούν στη ρύθμιση των επιπέδων του σακχάρου στο αίμα, αναστέλλοντας ένζυμα, όπως η α-αμυλάση και η α-γλυκοσιδάση, τα οποία είναι σημαντικά για το μεταβολισμό της γλυκόζης. Αυτή η ικανότητα ελέγχου των επιπέδων σακχάρου στο αίμα καθιστά τις τρούφες ευεργετικές για τη διαχείριση του διαβήτη, του μεταβολικού συνδρόμου και της παχυσαρκίας. Ο χαμηλός γλυκαιμικός δείκτης τους, σε συνδυασμό με την περιεκτικότητά τους σε φυτικές ίνες, βοηθά στη διατήρηση υγιών επιπέδων σακχάρου στο αίμα και στην προώθηση του κορεσμού, ο οποίος είναι πολύτιμος για τη διαχείριση του βάρους.

Αξίζει επίσης να σημειωθούν τα οφέλη της τρούφας που σχετίζονται με τη καρδιαγγειακή λειτουργία. Οι τρούφες βοηθούν στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης, στην πρόληψη της αθηροσκλήρωσης και στη διαχείριση καταστάσεων, όπως η υπερλιπιδαιμία και η υπέρταση, υποστηρίζοντας έτσι την υγεία της καρδιάς. Η υψηλή

περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, ιδιαίτερα σε ελαϊκό οξύ, παίζει βασικό ρόλο στη μείωση της χοληστερόλης και στη μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων. Η παρουσία βασικών μετάλλων, όπως το κάλιο και το μαγνήσιο, συμβάλλει περαιτέρω στην υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος, ρυθμίζοντας την αρτηριακή πίεση και υποστηρίζοντας την καρδιακή λειτουργία. Επιπρόσθετα, οι τρούφες συμβάλλουν στη μεταβολική υγεία, υποστηρίζοντας τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, ρυθμίζοντας το προφίλ των λιπιδίων και βοηθώντας στην απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Η πλούσια σύνθεσή τους σε βιταμίνες, μέταλλα και βιοδραστικά μόρια τις καθιστά ιδανικές για την προώθηση της υγείας του πεπτικού συστήματος και την αντιμετώπιση των ελλείψεων θρεπτικών συστατικών, ιδιαίτερα σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση σε ποικίλες πηγές τροφίμων. Συνδέονται, επίσης, με πιθανές αφροδισιακές επιδράσεις, που μπορεί να βελτιώσουν τη σεξουαλική υγεία και τη λίμπιντο, καθώς και να προωθήσουν τη ρύθμιση της εμμήνου ρύσεως.

Επομένως, οι τρούφες προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα ωφελειών για την υγεία, λόγω της υψηλής διατροφικής τους αξίας και των ποικίλων βιοδραστικών τους ενώσεων. Χρησιμοποιούνται ως λειτουργικά τρόφιμα με αντιοξειδωτικές, αντικαρκινικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιμικροβιακές, ανοσοτροποποιητικές, αντιδιαβητικές και καρδιοπροστατευτικές ιδιότητες. Αυτές οι ιδιότητες καθιστούν τις τρούφες πολύτιμη προσθήκη σε μια ισορροπημένη διατροφή, συμβάλλοντας στην πρόληψη ασθενειών και προάγοντας τη συνολική υγεία και ευεξία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Akyüz, M., & Kırbağ, S. (2010). Nutritive value of wild edible and cultured mushrooms. *Turk J Biol*, 34, 97-102.
- Barros, L., Baptista, P., Correia, D. M., Morais, J. S., & Ferreira, I. C. F. R. (2007). Effects of conservation treatment and cooking on the chemical composition and antioxidant activity of Portuguese wild edible mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 4781–4788
- Block, L. G., Grier, S. A., Childers, T. L., Davis, B., Ebert, J. E., Kumanyika, S., ... & Bieshaar, M. N. G. (2011). From nutrients to nurturance: A conceptual introduction to food well-being. *Journal of Public Policy & Marketing*, 30(1), 5-13.
- Buttriss, J. L. & Benelam, B. (2010). Nutrition and health claims: the role of food composition data. *Eur J Clin Nutr* 64(Suppl 3), S8–S13.
- Campbell, T. C., & Jacobson, H. (2013). *Whole: rethinking the science of nutrition*. BenBella Books.
- Cena, H., & Calder, P. C. (2020). Defining a healthy diet: evidence for the role of contemporary dietary patterns in health and disease. *Nutrients*, 12(2), 334.
- Church, S. M. (2006). The history of food composition databases. *Nutr Bull* 31, 15–20.
- Coppola, M., Bevione, F., & Mondola, R. (2022). Psilocybin for treating psychiatric disorders: a psychonaut legend or a promising therapeutic perspective?. *Journal of Xenobiotics*, 12(1), 41-52.
- Dewey, A., & Drahota, A. (2016). *Introduction to systematic reviews: online learning module*. Cochrane Training.
- Dwyer, J. T., & Bailey, R. L. (2019). The Concept of Nutritional Status and Its Measurement. In *Lifestyle Medicine, Third Edition* (pp. 77-100). CRC Press.
- Elmadfa, I., & Meyer, A. L. (2010). Importance of food composition data to nutrition and public health. *European journal of clinical nutrition*, 64(3), S4-S7.
- Graziosi, S., Hall, I. R., & Zambonelli, A. (2022). The mysteries of the white truffle: its biology, ecology and cultivation. *Encyclopedia*, 2(4), 1959-1971.

- Halpern, G. M. (2010). Medicinal mushrooms. *Progress in Nutrition*, 12(1), 29-36.
- Hussain, G., & Al-Ruqaie, I. M. (1999). Occurrence, chemical composition, and nutritional value of truffles: an overview. *Pak. J. Biol. Sci*, 2(2), 510-514.
- Jacobs Jr, D. R., Gross, M. D., & Tapsell, L. C. (2009). Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. *The American journal of clinical nutrition*, 89(5), 1543S-1548S.
- Kalač, P. (2013). A review of chemical composition and nutritional value of wild-growing and cultivated mushrooms. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(2), 209-218.
- Kalač, P. (2009). Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. *Food chemistry*, 113(1), 9-16.
- Karmas, E., & Harris, R. S. (2012). *Nutritional evaluation of food processing*. Springer Science & Business Media.
- Lame, G. (2019, July). Systematic literature reviews: An introduction. In *Proceedings of the design society: international conference on engineering design* (Vol. 1, No. 1, pp. 1633-1642). Cambridge University Press.
- Læssøe, T., & Hansen, K. (2007). Truffle trouble: what happened to the Tuberales?. *Mycological research*, 111(9), 1075-1099.
- Lincoff, G. (2017). *The Complete Mushroom Hunter: An Illustrated Guide to Foraging, Harvesting, and Enjoying Wild Mushrooms*. Quarto Publishing Group USA.
- Lee, H., Nam, K., Zahra, Z., & Farooqi, M. Q. U. (2020). Potentials of truffles in nutritional and medicinal applications: A review. *Fungal biology and biotechnology*, 7, 1-17.
- Leonardi, P., Baroni, R., Puliga, F., Iotti, M., Salerni, E., Perini, C. & Zambonelli, A. (2021). Co-Occurrence of True Truffle Mycelia in *Tuber magnatum* Fruiting Sites. *Mycorrhiza*, 31, 389–394.
- Manzi, P., Aguzzi, A., & Pizzoferrato, L. (2001). Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. *Food chemistry*, 73(3), 321-325.

- Martin-Santafe, M., Perez-Forteza, V., Zuriaga, P., & Barriuso-Vargas, J. (2014). Phytosanitary problems detected in black truffle cultivation. A review. *Forest Systems*, 23(2), 307-316.
- Money, N. P. (2022). *Mushrooms: A Natural and Cultural History*. Reaktion Books.
- Nightingale, A. (2009). A guide to systematic literature reviews. *Surgery (Oxford)*, 27(9), 381-384.
- Patel, S. (2012). Food, health and agricultural importance of truffles. *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*, 6(1), 15-27.
- Phillips, R. (2013). *Mushrooms*. Pan Macmillan.
- Samsudin, N. I. P., & Abdullah, N. (2019). Edible mushrooms from Malaysia; a literature review on their nutritional and medicinal properties. *International Food Research Journal*, 26(1), 11-31.
- Smith, A. P. (2005). The concept of well-being: relevance to nutrition research. *British journal of nutrition*, 93(S1), S1-S5.
- Tapsell, L. C., Neale, E. P., Satija, A., & Hu, F. B. (2016). Foods, nutrients, and dietary patterns: interconnections and implications for dietary guidelines. *Advances in nutrition*, 7(3), 445-454.
- Urbano, G., Porres, J. M., Frías, J., & Vidal-Valverde, C. (2007). Nutritional value. In *Lentil: An ancient crop for modern times* (pp. 47-93). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Üstün, N., Bulam, S., & Peksen, A. (2018, April). Biochemical properties, biological activities and usage of truffles. In *Proceedings of the Conference: International Congress on Engineering and Life Science, Kastamonu, Turkey* (pp. 26-29).
- Wennig, R., Eyer, F., Schaper, A., Zilker, T., & Andresen-Streichert, H. (2020). Mushroom Poisoning. *Deutsches Arzteblatt international*, 117(42), 701–708.

Άρθρα της συστηματικής ανασκόπησης

- Allen, K., & Bennett, J. W. (2021). Tour of truffles: aromas, aphrodisiacs, adaptogens, and more. *Mycobiology*, 49(3), 201-212.

- Al-Obaidi, J. R., Jambari, N. N., & Ahmad-Kamil, E. I. (2021). Mycopharmaceuticals and nutraceuticals: promising agents to improve human well-being and life quality. *Journal of Fungi*, 7(7), 503.
- Al Obaydi, M. F., Hamed, W. M., Al Kury, L. T., & Talib, W. H. (2020). *Terfezia boudieri*: A Desert Truffle With Anticancer and Immunomodulatory Activities. *Frontiers in nutrition*, 7, 38.
- Anusiya, G., Gowthama Prabu, U., Yamini, N. V., Sivarajasekar, N., Rambabu, K., Bharath, G., & Banat, F. (2021). A review of the therapeutic and biological effects of edible and wild mushrooms. *Bioengineered*, 12(2), 11239-11268.
- Bhagarathi, L. K., Subramanian, G., & DaSilva, P. N. (2023). A review of mushroom cultivation and production, benefits and therapeutic potentials. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*, 15(2), 001-056.
- Cateni, F., Gargano, M. L., Procida, G., Venturella, G., Cirlincione, F., & Ferraro, V. (2021). Mycochemicals in wild and cultivated mushrooms: nutrition and health. *Phytochemistry Reviews*, 1-45.
- El-Ramady, H., Abdalla, N., Badgar, K., Llanaj, X., Törös, G., Hajdú, P., ... & Prokisch, J. (2022). Edible mushrooms for sustainable and healthy human food: nutritional and medicinal attributes. *Sustainability*, 14(9), 4941.
- Fernandes, T., Garrine, C., Ferrão, J., Bell, V., & Varzakas, T. (2021). Mushroom nutrition as preventative healthcare in Sub-Saharan Africa. *Applied Sciences*, 11(9), 4221.
- Fontes, A., Ramalho-Santos, J., Zischka, H., & Azul, A. M. (2022). Mushrooms on the plate: Trends towards NAFLD treatment, health improvement and sustainable diets. *European Journal of Clinical Investigation*, 52(3), e13667.
- Gopal, J., Sivanesan, I., Muthu, M., & Oh, J. W. (2022). Scrutinizing the nutritional aspects of asian mushrooms, its commercialization and scope for value-added products. *Nutrients*, 14(18), 3700.
- Ho, L. H., Zulkifli, N. A., & Tan, T. C. (2020). Edible mushroom: nutritional properties, potential nutraceutical values, and its utilisation in food product development. *An introduction to mushroom*, 10.

- Khaled, J. M., Alharbi, N. S., Mothana, R. A., Kadaikunnan, S., & Alobaidi, A. S. (2021). Biochemical Profile by GC-MS of Fungal Biomass Produced from the Ascospores of *Tirmania nivea* as a Natural Renewable Resource. *Journal of fungi (Basel, Switzerland)*, 7(12), 1083.
- Lee, H., Nam, K., Zahra, Z., & Farooqi, M. Q. U. (2020). Potentials of truffles in nutritional and medicinal applications: A review. *Fungal biology and biotechnology*, 7, 1-17.
- Luo, J., Ganesan, K., & Xu, B. (2024). Unlocking the Power: New Insights into the Anti-Aging Properties of Mushrooms. *Journal of Fungi*, 10(3), 215.
- Łysakowska, P., Sobota, A., & Wirkijowska, A. (2023). Medicinal Mushrooms: Their Bioactive Components, Nutritional Value and Application in Functional Food Production-A Review. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 28(14), 5393.
- Martinez-Medina, G. A., Chávez-González, M. L., Verma, D. K., Prado-Barragán, L. A., Martínez-Hernández, J. L., Flores-Gallegos, A. C., ... & Aguilar, C. N. (2021). Bio-functional components in mushrooms, a health opportunity: Ergothionine and huitlacohe as recent trends. *Journal of Functional Foods*, 77, 104326.
- Matías, J., Rodríguez, M. J., Carrillo-Vico, A., Casals, J., Fondevilla, S., Haros, C. M., Pedroche, J., Aparicio, N., Fernández-García, N., Aguiló-Aguayo, I., Soler-Rivas, C., Caballero, P. A., Morte, A., Rico, D., Reguera, M., & NutriCrop Spanish Consortium/Group (2024). From 'Farm to Fork': Exploring the Potential of Nutrient-Rich and Stress-Resilient Emergent Crops for Sustainable and Healthy Food in the Mediterranean Region in the Face of Climate Change Challenges. *Plants (Basel, Switzerland)*, 13(14), 1914.
- Mustafa, A. M., Angeloni, S., Nzekoue, F. K., Abouelenein, D., Sagratini, G., Caprioli, G., & Torregiani, E. (2020). An overview on truffle aroma and main volatile compounds. *Molecules*, 25(24), 5948.
- Naeem, M. Y., Ozgen, S., & Rani, S. (2020). Emerging role of edible mushrooms in food industry and its nutritional and medicinal consequences. *Eurasian Journal of Food Science and Technology*, 4(1), 6-23.
- Vetter, J. (2023). The mushroom glucans: Molecules of high biological and medicinal importance. *Foods*, 12(5), 1009.

