

Ανοικτής Πρόσβασης | **ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

Εναλλακτική χρήση βοτάνων στη φαρμακολογία της σύγχρονης εποχής βασιζόμενη σε αρχαίες πηγές

Άννα Μαρία Γιαραμάνη^{1,*}, Θωμάς Ράλλης², Παναγιώτης Ραφαήλ Γαβρίλης³, Ιωάννης Πάσσος⁴, Ιωάννης Τζουβελέκης⁵, Αρετή Κατσούδα⁶, Ευανθία Τζιτζή⁶, Παναγιώτης Τζιτζής⁷, Απόστολος Γωγάκος², Σταμάτιος Χολέβας⁸, Δημόχρηστος Παπαδημητρίου⁹, Βασίλειος Θεοχαρίδης², Μυρτώ Τζίνεβη², Μαρία Μικροπούλου², Διονυσία Γκόρτσου², Μαρία Χώχου², Μαρία Μυρωνίδου – Τζουβελέκη³

¹Τμήμα Ιατρικής Ιστορίας της Ιατρικής και Βιολογική Ανθρωπολογία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και τμήμα Φιλοσοφίας της Παπυρολογίας και Κλασικής Γραμματείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Καβάλα, Ελλάδα

²"Θεαγένειο" αντικαρκινικό νοσοκομείο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

³Τμήμα Ιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

⁴424 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο Εκπαιδεύσεως, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

⁵Τμήμα Φυτικής Παραγωγής Τεχνολογίας Γεωπονίας, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

⁶Τμήμα Ιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

⁷Α' Μαιευτική και Γυναικολογική Κλινική, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νοσοκομείο Παπαγεωργίου, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

⁸Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ελλάδα

⁹Γενικό Νοσοκομείο Σερρών, Σέρρες, Ελλάδα

*υπεύθυνη για την αλληλογραφία συγγραφέας: Άννα Μαρία Γιαραμάνη, Καβάλα, Ελλάδα· Τηλ.: +30-6949391648· e-mail: giamamani@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση των βοτάνων και των φυτών για τη θεραπεία των ασθενειών είναι τόσο παλαιά όσο και η ανθρωπότητα. Τα βότανα έχουν μία ιστορία που χάνεται στους αιώνες. Βότανα αποκαλούνται τα φυτά που χρησιμοποιούνται τόσο στην καθημερινή μαγειρική όσο και στην ιατρική. Οι γνώσεις για τις θεραπευτικές ιδιότητές τους μεταδίδονταν διαχρονικά από γενιά σε γενιά μέσω γραπτών και προφορικών πηγών. Αναφορές σε φαρμακευτικά φυτά εντοπίζονται στη Βαβυλώνα, την Κίνα, την Ινδία, την Αίγυπτο και την Αρχαία Ελλάδα. Οι πρώτες συστηματικές αναφορές για τη χρήση τους ως θεραπευτικών μέσων εντοπίζονται στους αιγυπτιακούς πάπυρους του 16^{ου} αιώνα π.Χ. (π.χ. Πάπυρος Ebers, περίπου στο 1550 π.Χ.), καθώς και στις μαρτυρίες του Ομήρου, του Ησίοδου, του Ασκληπιοῦ, του Διοσκουρίδη, του Ιπποκράτη και του Αριστοτέλη. Αναφορές υπάρχουν επίσης στα Ορφικά Έπη. Σε διασωθέντα αρχαία κείμενα καταγράφονται οι χρήσεις τους στην ιατρική και τη φαρμακολογία, αποτελώντας τη βάση έρευνας και έμπνευσης για τους μελετητές της σύγχρονης εποχής. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση και παρουσίαση των χρήσεων των βοτάνων-φυτών ως φαρμακευτικών μέσων θεραπείας, οι οποίες συνέβαλαν στην ανακάλυψη νέων πτυχών της φαρμακολογίας. Έναυσμα για την ενασχόληση των ερευνητών αποτέλεσαν οι ιστορικές αυτές μαρτυρίες, οι οποίες οδήγησαν στη μελέτη των δραστικών συστατικών των βοτάνων, με στόχο την τεκμηρίωση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους στην αντιμετώπιση ασθενειών. Πολλές εργαστηριακές έρευνες έχουν τεκμηριώσει την αποτελεσματικότητα της χρήσης τους, είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό με άλλα φυτικά ή φαρμακολογικά σκευάσματα, στην αντιμετώπιση διαφόρων παθήσεων. Στη μελέτη εξετάζονται πέντε χαρακτηριστικά βότανα — ο *άνηθος*, ο *βασιλικός*, η *εχινάκεια*, η *λεβάντα* και ο *λινάρδοσπορος* — των οποίων οι βιοδραστικές ιδιότητες συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση της υγείας και της ευεξίας των ασθενών. Παρατηρείται μία συνεχώς αυξανόμενη τάση ενσωμάτωσης των φυσικών βοτάνων στη συμπληρωματική ιατρική, παράλληλα με την κλασική θεραπευτική προσέγγιση. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η συνολική αποτελεσματικότητα των θεραπειών και μειώνεται η εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών ή επιπλοκών. Συμπεραίνεται ότι τα βότανα αποτελούν τα θεμέλια της σύγχρονης φαρμακολογίας και θεραπευτικής ιατρικής, η οποία, με τη συνδρομή της τεχνολογίας και της επιστημονικής προόδου, έχει εξελιχθεί και τελειοποιηθεί, διατηρώντας ωστόσο τη διαχρονική αξία της φυσικής ιατρικής παράδοσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

άνηθος, βασιλικός, εχινάκεια, λεβάντα, λιναρόσπορος

Βιβλιογραφική παραπομπή του άρθρου στην ελληνική βιβλιογραφία: Γιαραμάνη Α. Μ., Ράλλης Θ., Γαβρίλης Π. Ρ., Πάσσος Ι., Τζουβελέκης Ι., Κατσούδα Α., Τζίτζι Ε., Τζίτζης Π., Γωγάκος Α., Χολέβας Σ., Παπαδημητρίου Δ., Θεοχαρίδης Β., Τζίνεβη Μ., Μικροπούλου Μ., Γκόρτσου Δ., Χώχου Μ., Μυρωνίδου – Τζουβελέκη Μ.: Εναλλακτική χρήση βοτάνων στη φαρμακολογία της σύγχρονης εποχής βασισμένη σε αρχαίες πηγές. *Επιθεώρηση Κλιν. Φαρμακολ. Φαρμακοκινητ.* 43: 13-30 (2025). DOI: 10.61873/JUUT2963



Copyright: © 2025 Οι συγγραφείς

Το άρθρο αυτό είναι ανοικτής πρόσβασης (open access) και δημοσιεύθηκε βάσει των όρων και των προϋποθέσεων που ορίζει η άδεια [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αδιάκοπη προσπάθεια των ανθρώπων για την εύρεση των κατάλληλων θεραπειών απέναντι στις ασθένειές τους, καθώς και η ανησυχία τους για την ποιότητα των διαθέσιμων φαρμάκων και τροφίμων, οδήγησε ένα μεγάλο ποσοστό της έρευνάς τους στην ευρύτερη χρήση των βοτάνων. Τα βότανα θεωρούνται περισσότερο ασφαλή, απαλλαγμένα από βλαβερές ουσίες, και είναι γνωστά για τις αντιοξειδωτικές, αντιδιαβητικές, αντιτοξικές και αντιβακτηριακές τους δράσεις. Διαδραμάτιζαν, ανέκαθεν, ιδιαίτερο ρόλο στην επούλωση τραυμάτων, ενώ μέσω των διασωθέντων μαρτυριών έχουν φτάσει έως εμάς πολύτιμες πληροφορίες για το πώς οι άνθρωποι της αρχαιότητας θεράπευαν τις σωματικές κακώσεις.

Από την αρχαιότητα, πλήθος βοτάνων και φυτών χρησιμοποιούνταν για ποικίλους θεραπευτικούς και προληπτικούς σκοπούς. Τα βότανα είναι πλούσια σε ενώσεις με αντιοξειδωτικές ιδιότητες, όπως οι βιταμίνες C και E, η γλουταθειόνη, τα ένζυμα και οι φαινολικές ενώσεις. Ο όρος «βοτανικά» αναφέρεται σε πολυάριθμα παρασκευάσματα που προέρχονται από βότανα, μπαχαρικά, ρίζες, μίσχους και άλλα υλικά φυτικής προέλευσης. Τα βοτανικά χρησιμοποιούνται για διάφορους θεραπευτικούς, καλλυντικούς ή προληπτικούς σκοπούς, με τη μορφή νωπών φυτών ή αποξηραμένων τμημάτων, είτε εκχυλισμάτων. Η βοτανική ιατρική είναι γνωστή και ως βοτανοθεραπεία, φυτοθεραπεία ή φυτοϊατρική. Η χρήση φυτικών εκχυλισμάτων και βοτάνων ανάγεται στην αρχαιότητα, με τις πρώτες καταγε-

γραμμένες αναφορές να εντοπίζονται στην αρχαία Κίνα και την Αίγυπτο [1].

Αρχικά, η θεραπευτική πρακτική εφαρμόζονταν, ως επί το πλείστον, εμπειρικά, ενώ με το πέρασμα των αιώνων εξελίχθηκε σε αποτέλεσμα ολιστικής προσέγγισης. Σύμφωνα με την ολιστική θεωρία, το ανθρώπινο σώμα δεν αντιμετωπίζεται μόνο σφαιρικά, αλλά ο άνθρωπος αντιμετωπίζεται ως ενιαίο και αλληλένδετο σύνολο. Σκοπός της ολιστικής προσέγγισης είναι η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της σωματικής, πνευματικής και ψυχολογικής κατάστασης του ατόμου.

Καταλήγοντας, μέσω των πειραματικών και ερευνητικών δεδομένων γίνονται γνωστές οι πολυδιάστατες ιδιότητες των βοτάνων στον ανθρώπινο οργανισμό. Ως αποτέλεσμα, ένα διαρκώς αυξανόμενο ποσοστό του πληθυσμού στρέφεται προς τις εναλλακτικές μορφές θεραπείας, σε αντιδιαστολή με τη συμβατική φαρμακευτική αγωγή. Τα βότανα εφαρμόζονται με διάφορους τρόπους, όπως με τη μορφή εισπνεόμενων σκευασμάτων, λουτρών, κομπρεσών, εντριβών, αφεψημάτων, καταπλάσμάτων και εκχυλισμάτων. Σύμφωνα με αρχαίες πηγές, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τα βότανα στην καθημερινότητά τους ως κύριο και συχνά μοναδικό μέσο ίασης [2].

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΓΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΒΟΤΑΝΑ

2.1. Βοτανολογία

Χαμένες μέσα στο χρόνο, οι ρίζες της βοτανολογίας υπολογίζεται ότι ανάγονται πριν από περίπου 135 εκατομμύρια έτη. Συγκεκριμένα κατά την Κρητιδική περίοδο, με την εμφάνιση των πρώτων ανθοφόρων φυτών. Η εξέλιξη των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων οδήγησαν στην ανάπτυξη της καλλιέργειας οπωροκηπευτικών ειδών για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών και, κατ' επέκταση, στην ανακάλυψη της θεραπευτικής τους χρησιμότητας. Διάφορες απεικονίσεις ασθενειών σε βραχογραφίες, καθώς και ευρήματα σε οστά και αγγεία, επιβεβαιώνουν διαχρονικά ότι η αρρώστια και ο πόνος είναι άρρηκτα συνδεδεμένα στοιχεία με την ανθρώπινη ζωή. Μέσω της αναζήτησης διαφόρων τρόπων αντιμετώπισης των ασθενειών, προέκυψε η «Θεραπευτική» και, με τη χρήση των αντίστοιχων φυτικών μέσων, γεννήθηκε η επιστήμη της Βοτανολογίας.

Η ευρεία γεωγραφική εξάπλωση των βοτάνων επέτρεψε στις κατά περιοχές ανθρώπινες φυλές

να πειραματιστούν, να συγκρίνουν και τελικά να αναγνωρίσουν τις ιδιότητές τους, καταλήγοντας σε κοινή αποδοχή και καθιέρωση των θεραπευτικών τους χρήσεων. Ξεκινώντας από εμπειρική εφαρμογή, με το πέρασμα του χρόνου τεκμηριώθηκαν οι θεραπευτικές τους ιδιότητες [3].

Στον *πάπυρο Ebers* (Εικόνα 1) καταγράφονται διάφορες ασθένειες της αρχαίας Αιγύπτου, των οποίων οι θεραπείες βασίζονταν στη χρήση φυτικών συστατικών. Για παράδειγμα, η επάλειψη πληγών με μέλι χρησιμοποιούνταν για την αντιμετώπιση βακτηριακών λοιμώξεων, ενώ παρασκευάσματα από φλοιό ιτιάς, πηγή σαλικίνης (πρόδρομος του σαλικυλικού οξέος, δραστικής ουσίας της ασπιρίνης), χρησιμοποιούνταν για την ανακούφιση του πόνου.

Στην αρχαία Κίνα ανακαλύφθηκε το αρχαιότερο και πληρέστερο σύγγραμμα βοτανοθεραπείας, (περίπου το 2700 π.Χ.), με την τρέχουσα μορφή του να διαμορφώνεται αιώνες αργότερα (Εικόνα 2). Το έργο αυτό αποδίδεται στον μυθικό αυτοκράτορα Σεν Νουνγκ (Shen Nong) και φέρει τον τίτλο «Πεν Τσάο» (*Πρακτική Βοτανολογία*). Περιλαμβάνει 365 φυτά – ένα για κάθε ημέρα του έτους – και βασίζεται στο έργο θεραπευτών-ιατρών της εποχής που συνέλεξαν και κατέγραψαν το υλικό.

Περίπου την ίδια εποχή (2800 π.Χ.) διασώζεται ένα ακόμη αρχαίο ιατρικό κείμενο των Σουμερίων, το οποίο καταγράφει 250 φυτά και περισσότερες από 4.500 φυτικές συνταγές. Εκτός από την Κίνα και τη Μεσοποταμία, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της βοτανολογίας διαδραμάτισαν οι Ινδοί, οι Αιγύπτιοι και οι Έλληνες.

2.1.1. Αρχαίοι Έλληνες και βότανα

Χιλιάδες χρόνια πριν, οι αρχαίοι θεραπευτές-ιατροί ανακάλυψαν τις θεραπευτικές ιδιότητες των βοτάνων και τη σημαντική συμβολή τους στη φαρμακολογία. Η κοινωνία της Αρχαίας Αιγύπτου, μία έντονα θρησκευόμενη κοινωνία, απέδιδε τις ασθένειες σε «θεϊκές τιμωρίες, δαιμονικές επιδράσεις, κατάρεις» ή «κακά πνεύματα». Οι αντίστοιχες «θεραπείες» βασίζονταν στη «μαγεία», σε συνδυασμό με τη χρήση φαρμάκων φυτικής και φυσικής προέλευσης. Αν και η ιατρική των Αιγυπτίων χαρακτηριζόταν από έντονο μυστικισμό, η φαρμακολογία τους άσκησε καθοριστική επιρροή στην ιατρική πρακτική άλλων πολιτισμών, ιδίως του ελληνικού. Η επιρροή αυτή διαπιστώνεται έως και την «ελληνιστική» περίοδο και επηρέασε τις ευρωπαϊκές φαρμακοποιίες μέχρι και τον 18ο αιώνα [4].

Οι βάσεις της βοτανολογίας τέθηκαν ήδη από την «Προκλασική» Εποχή, με βασικούς εκφραστές τον Φιλόλαο από τον Κρότωνα, τον Εμπεδοκλή

από τον Ακράγαντα και τον Διογένη τον Απολλωνιάτη. Στη συνέχεια, στα *Ομηρικά Έπη*, ο Όμηρος εξιστορεί «περιγραφές βοτάνων». Μερικές από αυτές θεωρούνται ατελείς, πιθανότατα λόγω της φημολογούμενης τύφλωσής του. Στα έργα του αναφέρει πλήθος βοτάνων όπως *Ακόνιτο*, *Ασφόδελο*, *Δίκταμο*, *Μπελαντόνα* (*Ευθαλία*), *Μώλυ*, *Νηπενθές*, *Ντάτουρα*, *Στραμύνιο*, *Σαφράν* και *μαύρο Υοσκίαμο*. Ο Όμηρος ταξινομεί τα βότανα σε τρεις κατηγορίες: τα «ανδροφόνα» ή «θυμοφθόρα» φάρμακα, δηλητηριώδη βότανα που χρησιμοποιούνταν για επάλειψη βελών ή δηλητηρίαση τροφών, τα «ήπια» ή «οδυνήφατα» φάρμακα, με κύρια παυσίπονη δράση, και τα «λυγρά» ή «κακά» φάρμακα, τα οποία προκαλούσαν αμνησία. Στη «Ραψωδία Κ΄» της «Οδύσσειας», η Κίρκη προσφέρει στους συντρόφους του Οδυσσέα λυγρά φάρμακα, τα οποία αναμιγνύει σε ρόφημα, ονομαζόμενο «κυκεώνας», προσθέτοντας παράλληλα μέλι για να εξουδετερώσει την πικρή γεύση των βοτάνων αυτών [5].

Εκτεταμένες βοτανολογικές αναφορές απαντώνται επίσης στα «Ορφικά Έπη» (8ος αιώνας π.Χ.), όπου μνημονεύονται πλήθος φυτών όπως, ανεμώνη, κέδρος, κνίκος (γαϊδουράγκαθο) και κυρίως ο μανδραγόρας. Ο ποιητής Θεόκριτος καταγράφει τη δράση 107 φυτών στα «Βουκολικά Ειδύλλια».

«Δάσκαλος» της βοτανοθεραπείας στην Ελλάδα θεωρείται ο Κένταυρος Χείρων, ο οποίος ζούσε στο Πήλιο, μία γεωγραφική περιοχή πλούσια σε βότανα. Σύμφωνα με την παράδοση, υπήρξε δάσκαλος του Ασκληπιού, θεού της Ιατρικής, και στη συνέχεια των υιών του, Μαχάονα και Ποδαλείριου. Στην «Ιπποκρατική Συλλογή» καταγράφονται 236 φυτικά φάρμακα. Ο Θεόφραστος (372–287 π.Χ.), μέσω του έργου του «Περί φυτών ιστορία», έθεσε τις βάσεις της σύγχρονης βοτανικής και θεωρείται «πατέρας της βοτανολογίας». Ο Διοσκουρίδης (25–90 μ.Χ.), στο πεντάτομο έργο του «Περί ύλης ιατρικής», περιγράφει 794 φαρμακευτικά φυτά, εικονογραφώντας ταυτόχρονα τα 391, προσδίδοντας έτσι στο έργο του ανεκτίμητη επιστημονική αξία. Ο Ησίοδος, στη «Θεογονία» (8ος αιώνας π.Χ.), καταγράφει τις ιδιότητες δώδεκα φυτών, με πιο γνωστή την *παπαρούνα* («*Μήκων*» ή *υπνοφόρος*), από την οποία προέρχεται το όπιο.

Η παρατηρητικότητα, η διαίσθηση, η κλινική κρίση και η ανθρωπιστική προσέγγιση του Ιπποκράτη (460–367 π.Χ.), της Φαιναρέτης και του Ηρακλείδη, ιερέα - ιατρού στο Ασκληπιείο της Κω, τον ανέδειξαν ως τον σπουδαιότερο ιατρό της αρχαιότητας. Ο Ιπποκράτης ασχολήθηκε ευρύτατα με την ανατομία και τη χειρουργική, κατασκευάζοντας ουσιαστικά τα πρώτα «χειρουργικά

εργαλεία», ενώ μελέτησε τη φαρμακευτική δράση τουλάχιστον 237 φαρμακευτικών φυτών. Από αυτά, επέλεξε 147, τα οποία χρησιμοποιούσε ως αλοιφές, καταπλάσματα και αφεψήματα, κυρίως για γυναικολογικές παθήσεις [6]. Στο έργο του «Περί Γυναικείων», περιγράφει τις εφαρμογές τους για τη θεραπευτική δράση απέναντι σε φλεγμονές, μητρορραγίες, στειρότητα και αποβολές. Θεωρούσε ότι η υγεία εξαρτάται σημαντικά από την ισορροπημένη διατροφή, ενώ εξέφρασε χαρακτηριστικά: «το φάρμακό σου είναι η τροφή σου και η τροφή σου ας γίνει το φάρμακό σου». Ο Ιπποκράτης ανέπτυξε περισσότερες από 300 θεραπείες, χρησιμοποιώντας κανέλα και δεντρολίβανο για ενίσχυση της μνήμης και σκόρδο, το οποίο θεωρούσε θεραπευτικό για τον καρκίνο της μήτρας. Η χρήση της μέντας απευθυνόταν στην ομαλή λειτουργικότητα του πεπτικού συστήματος, ενώ η γλυκόριζα εύρισκε ευρεία εφαρμογή λόγω των αντιφλεγμονωδών ιδιοτήτων της, και παράλληλη χρήση απέναντι στο άσθμα, τις παθήσεις του θώρακα και τα στοματικά έλκη.

Ο Έλληνας ιατρός Γαληνός (131–200 μ.Χ.), που έζησε στη Ρώμη από το 162 μ.Χ., συνέβαλε καθοριστικά στην ανάπτυξη της δράσης των φυτικών φαρμάκων, δημιουργώντας πολύπλοκα μείγματα με συμμετοχή έως και εκατό συστατικών [7].

Έναν αιώνα αργότερα, ο Αριστοτέλης από τα Στάγειρα καθιέρωσε τη σημασία του όρου «βότανο», αναγνωρίζοντας ως τέτοια τα αυτοφυή φυτά με ιαματικές ή δηλητηριώδεις ιδιότητες. Οι ιδιότητές τους διέφεραν ανάλογα με τη δοσολογία εφαρμογής, γι' αυτό και στην αρχαιότητα οι λέξεις «φάρμακο» και «φαρμάκι» θεωρούνταν ταυτόσημες, υποδηλώνοντας την ασάφεια των ορίων μεταξύ θεραπευτικής και τοξικής δράσης.

Η εμφάνιση του Πεδάνιου Διοσκουρίδη, Έλληνα ιατρού, βοτανολόγου, φαρμακολόγου και χειρουργού από τα Άναξαρβα ή την Ταρσό της Κιλικίας, μετά τον 1^ο αιώνα μ.Χ., ως στρατιωτικού ιατρού του αυτοκράτορα Νέρωνα, οδήγησε στη δημιουργία ενός πεντάτομου έργου που περιγράφει τις ιαματικές ιδιότητες περίπου 600 φαρμακευτικών βοτάνων. Το έργο του, «Περί ύλης Ιατρικής», συνδέεται με τις αρχές της Κινέζικης Ιατρικής και της Ινδικής Αγιουρβέδας, καθώς συσχετίζει τη δράση των φυτών με τους τέσσερις «χυμούς» του σώματος (*αίμα, κίτρινη χολή, φλέγμα και μαύρη χολή*), που αντιστοιχούν στις τέσσερις θεμελιώδεις ποιότητες της φύσης (*θερμό, ξηρό, υγρό και ψυχρό*). Το έργο του απέκτησε διεθνή φήμη κατά τη Ρωμαϊκή εποχή και μεταφράστηκε σε πολλές γλώσσες, διατηρώντας την επιστημονική του αξία έως και τον 16^ο αιώνα, μία περίοδο κατά την οποία η Βοτανολογία βρισκόταν στο απόγειό της στην Ευρώπη.

Τα Κινέζικα και Αγιουρβεδικά παραδοσιακά φυτικά σκευάσματα αποτελούν πολύπλοκους συνδυασμούς φυσικών συστατικών, που χρησιμοποιούνται τόσο για θεραπεία όσο και για πρόληψη. Το όνομα «Αγιουρβέδα» προέρχεται από τις ινδικές λέξεις «αγιούρ (ayur)», που σημαίνει ζωή, και «βέδα (veda)», που σημαίνει επιστήμη. Η προσέγγιση αυτή δεν αποτελεί απλώς ένα θεραπευτικό σύστημα, αλλά έναν ολιστικό τρόπο ζωής, που συνδυάζει τη γνώση, τη θρησκεία και τη φιλοσοφία. Παράλληλα, προάγει την ευεξία και τη μακροζωία, επιδιώκοντας την πλήρη ανάπτυξη των πνευματικών και σωματικών ικανοτήτων. Η *Αγιουρβέδα* εστιάζει στην πρόληψη των ασθενειών και στην προαγωγή της υγείας, με έμφαση στη διαίτα και τη διατροφή. Έτσι, καταγράφονται ευρείες εφαρμογές σκευασμάτων όπως ο *κουρκουμάς* για τον ίκτερο, ο *βασιλικός* για την καρδιακή λειτουργία, το *μαχλέπι* για στομαχικές λοιμώξεις, η κανέλα για την ομαλή κυκλοφορία του αίματος, και το *τζίντζερ* για ανακούφιση από ναυτία και δυσπεψία.

Η αυξανόμενη δημοτικότητα των παραδοσιακών αυτών θεραπειών στη Δύση οδήγησε τις κυβερνητικές αρχές σε Ευρώπη, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Ρωσία, Κίνα και Ιαπωνία να «ρυθμίσουν» τη χρήση των φυσικών προϊόντων, τροποποιώντας τα «κανονιστικά πλαίσια». Στόχος ήταν να αναγνωριστεί η σημασία των βοτανικών θεραπειών ως πηγή φαρμακολογικής καινοτομίας, αλλά και να διακριθούν από τα συμβατικά φάρμακα και τα συμπληρώματα διατροφής [8].

2.1.2. Η εξέλιξη της αρχαίας Ελληνικής ιατρικής φαρμακοποιίας

Κατά τη διάρκεια της πρώιμης ελληνικής περιόδου, η ιατρική και η φαρμακευτική πρακτική στηρίζονταν έντονα στο θρησκευτικό στοιχείο και διαπνέονταν από δεισιδαιμονίες. Ανασκαφές τόσο στα μινωικά όσο και στα μυκηναϊκά ανάκτορα έφεραν στο φως ευρήματα από την Ύστερη Εποχή του Χαλκού, όπως πινακίδες και τοιχογραφίες, καθώς και μαρτυρίες του Ομήρου και του Ησίοδου, οι οποίες αποτελούσαν βασικές πηγές πληροφοριών για τη χρήση των βοτάνων στη φαρμακευτική και την ιατρική. Επιπλέον, οι αναφορές του Ιπποκράτη (460–377 π.Χ.), του Θεόφραστου (371–287 π.Χ.), του Διοσκουρίδη (10–90 μ.Χ.) και του Πλίνιου του Πρεσβύτερου (23–79 μ.Χ.) τεκμηριώνουν περαιτέρω τις ευεργετικές ιδιότητες πολλών φυτών και βοτάνων.

Κατά κύριο λόγο, οι Μινωίτες και οι Μυκηναίοι χρησιμοποιούσαν φυτά που καλλιεργούσαν οι ίδιοι, αλλά και αντίστοιχα εισαγόμενα από την ανατολή και την Αφρική, τα οποία αξιοποιούσαν στην ιατρική, τη θρησκεία, τη μαγειρική και την

αρωματοθεραπεία. Πολλά αρωματικά και ελαιώδη φυτά χρησιμοποιούνταν στη φαρμακευτική, ενώ η επεξεργασία τους οδηγούσε στην παραγωγή αλοιφών και κρεμών.

Για παράδειγμα, σε μία διασυνδεδεμένη μινωική πινακίδα αναφέρεται το φυτό κύπερος, το οποίο, εκτός από τη χρήση του ως αρωματικό έλαιο, διέθετε και φαρμακευτικές ιδιότητες. Το *Cyperus rotundus* είναι γνωστό για τη θεραπεία δερματικών παθήσεων και λοιμώξεων από σταφυλόκοκκο, ενώ το *Cyperus longus* χρησιμοποιούνταν για τη στυπτική του δράση. Ένα ακόμη δημοφιλές βότανο στην Κρήτη ήταν το *φασκόμηλο* (ή *σφάκος*), το οποίο χρησιμοποιούνταν για την τόνωση του νευρικού συστήματος, την αντιμετώπιση γαστρικών ενοχλήσεων, την επούλωση τραυμάτων και τη ρύθμιση της εμμήνου ρύσεως.

Η *μέντα* (*Mentha pulegium* L.) ήταν γνωστή από την αρχαιότητα και καλλιεργούνταν ευρέως στην Ελλάδα για τις θεραπευτικές της ιδιότητες. Η δράση της διακρίνονταν κυρίως σε θερμαντική, διουρητική και αντιεμετική, με ευρεία χρήση απέναντι σε δήγματα φιδιών και σκορπιών. Παράλληλα, είχε σημαντική αιμοστατική και αφροδισιακή εφαρμογή.

Ο αυτοκράτορας Καρλομάγνος (9ος αιώνας μ.Χ.) ανέφερε χαρακτηριστικά ότι «ένα βότανο είναι φίλος των γιατρών και έπαινος των μαγείρων», υποδηλώνοντας το διπλό ρόλο των βοτάνων στη θεραπεία και τη γαστρονομία. Κατά τον 11^ο αιώνα, η αραβική ιατρική γνώση άρχισε να διαχέεται στην Ευρώπη, ενώ τον 13^ο αιώνα μέσω του εμπορίου με την Αφρική και την Ασία εισήγαγε νέα βότανα και μπαχαρικά, τα οποία εμπλούτισαν τη φαρμακοποιία της εποχής.

Στην Αυστραλία, ο αυτόχθων πληθυσμός ανέπτυξε τοπική βοτανοθεραπευτική παράδοση, βασισμένη στη χρήση των εγχώριων φυτών. Για παράδειγμα, η *μέντα* χρησιμοποιούνταν για την ανακούφιση από βήχα και κρυολόγημα, ενώ ο *ευκάλυπτος* αξιοποιούνταν για τη θεραπεία της διάρροιας, του πυρετού, του πονοκεφάλου και άλλων παθήσεων.

2.1.3. Χρήσεις βοτάνων από την αρχαιότητα

Ιστορικά, τα φυσικά προϊόντα και τα βότανα αποτέλεσαν και συνεχίζουν να αποτελούν ανεξάντλητη πηγή φαρμάκων ως προϊόντα φυτικής προέλευσης στη φαρμακοποιία. Παρά τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, την εμφάνιση καινοτόμων μεθόδων ανακάλυψης νέων φαρμακευτικών σκευασμάτων, καθώς και την αναντίστοιχα μειωμένη χρηματοδότηση για την αναζήτηση νέων φαρμάκων που βασίζονται σε φυσικά προϊόντα, τα φυτικά παράγωγα παραμένουν σημαντική πηγή νέων φαρμακευτικών ουσιών. Η χρήση των βοτάνων για

τη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας εξελίσσεται παγκοσμίως, προσαρμοζόμενη στις πολιτισμικές και γεωγραφικές ιδιαιτερότητες κάθε χώρας.

Η παραγωγή, η χρήση, η κανονιστική ρύθμιση και η κοινωνική αποδοχή των βοτάνων εξακολουθούν να διαφέρουν σημαντικά διεθνώς. Τα «βοτανικά φάρμακα» είναι πολύπλοκα εκχυλίσματα φυτικής προέλευσης που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενειών, και υπόκεινται σε κλινική αξιολόγηση για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητά τους, όπως και τα συμβατικά φαρμακευτικά σκευάσματα. Κατά κύριο λόγο, τα βοτανικά φάρμακα παράγονται υπό αυστηρά ρυθμιζόμενες συνθήκες, παρόμοιες με εκείνες των συμβατικών φαρμακευτικών προϊόντων. Ωστόσο, σε αντίθεση με τα τελευταία, πολλά φυτικά σκευάσματα μπορούν να διατίθενται χωρίς ιατρική συνταγή [9].

Σύμφωνα με πρόσφατα αρχαιολογικά ευρήματα, η σύγχρονη γεωργία ξεκίνησε στην εγγύς ανατολή πριν περίπου 10.000 χρόνια, με τη χρήση σύκων, δημητριακών και οσπρίων. Οι αγρότες της πρώιμης Νεολιθικής εποχής ανέπτυξαν στρατηγικές επιβίωσης, συλλέγοντας άγρια φυτά για τροφή και ιατρική χρήση, ενώ παράλληλα εξημέρωναν ζώα. Με αυτόν τον τρόπο σηματοδοτήθηκε η διάκριση μεταξύ φαρμακευτικών φυτών και φυτών διατροφικής αξίας.

Αρχαίες αιγυπτιακές πηγές, όπως οι πάπυροι του 2^{ου} αιώνα π.Χ., καταγράφουν τη χρήση *κόλιανδρου*, *μάραθου*, *αρκεύθου*, *κύμινου*, *σκόρδου* και *θυμαριού* για θεραπευτικούς σκοπούς. Ήδη από τον 5^ο αιώνα π.Χ., οι Σουμέριοι χρησιμοποιούσαν το *θυμάρι* για τις αντισηπτικές και απολυμαντικές του ιδιότητες, ενώ οι Μεσοποταμίοι καλλιεργούσαν *σκόρδο* ήδη από τον 3^ο αιώνα π.Χ.

Σύμφωνα με ευρήματα ανασκαφών, οι αρχαίοι Αιγύπτιοι εκτιμούσαν ιδιαίτερα το *σκόρδο*, καθώς σκελίδες του βρέθηκαν στον τάφο του Φαραώ Τουταγχαμών. Ορισμένοι, μάλιστα, τοποθετούσαν ξύλινες απομιμήσεις σκελίδων σκόρδου στους τάφους, θεωρώντας ότι θα βελτίωναν τη γεύση των φαγητών στη μεταθανάτια ζωή. Επιπλέον, αποξηραμένα φύλλα *μέντας* έχουν εντοπιστεί στο εσωτερικό αιγυπτιακών πυραμίδων, επιβεβαιώνοντας τη χρήση της στη φαρμακευτική και αρωματοθεραπεία.

Η βοτανοθεραπεία ως θεραπευτικό μέσο παραμένει εκτεταμένη παγκοσμίως, ιδίως σε περιοχές με ισχυρή παραδοσιακή ιατρική. Οι θεραπείες αυτές θεωρούνται γενικότερα ασφαλείς, κυρίως λόγω της μακράς ιστορικής τους χρήσης, με ορισμένα βότανα να χρησιμοποιούνται για περισσότερα από 2.000 έτη. Ωστόσο, συνεχείς έλεγχοι καθίστανται αναγκαίοι για την ανίχνευση και αποφυγή τοξικών

φυτών, ώστε να προλαμ-βάνονται ανεπιθύμητες ενέργειες.

Για παράδειγμα, φυτά των οποίων η τοξικότητα έχει τεκμηριωθεί πρέπει να αποκλείονται από θεραπευτικά σκευάσματα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το *Aristolochia* sp., του οποίου η νεφροτοξικότητα και καρκινογόνος δράση αναγνωρίστηκαν πριν από περίπου 30 χρόνια, καθώς συνδέθηκε με νεφρική ανεπάρκεια και καρκίνο του ανώτερου ουροποιητικού συστήματος [10].

2.1.4. Φάρμακα και βότανα

Τα *βοτανικά* φάρμακα αποτελούν εκχυλίσματα παρασκευασμένων φαρμακευτικών φυτών, φυκιών ή μικροσκοπικών μυκήτων. Οι φαρμακολογικές τους ιδιότητες δεν αποδίδονται πάντα σε ένα μεμονωμένο δραστικό συστατικό. Οι επιδράσεις των πολυσυστατικών βοτανικών σκευασμάτων οφείλονται συχνά στη συνδυασμένη δράση όλων των συστατικών του εκχυλίσματος. Το 2004, το *Κέντρο Αξιολόγησης Φαρμάκων και η Ομάδα Έρευνας Βοτανικής Επιθεώρησης* δημοσίευσαν οδηγίες με τίτλο «Καθοδήγηση για τη βιομηχανία: Βοτανικά φαρμακευτικά προϊόντα», που αφορούσαν τις προδιαγραφές παραγωγής, ελέγχου ποιότητας και ασφάλειας των βοτανικών φαρμάκων. Οι οδηγίες αυτές αναθεωρήθηκαν το 2016 [11].

Τα φάρμακα *φυσικών προϊόντων* ή *βοτανικά* φάρμακα είναι σκευάσματα που αποτελούνται από φυσικές ουσίες, οι οποίες παρουσιάζουν βελτιωτικές ή θεραπευτικές δράσεις. Ο όρος «φυσικά προϊόντα», με την ευρεία έννοια, περιλαμβάνει φυτά, ζώα, μέταλλα, μικροοργανισμούς και φυσικούς μεταβολίτες. Για τον λόγο αυτό, στη βόρεια και νότια Κορέα χρησιμοποιείται ο όρος «φάρμακο φυσικού προϊόντος», ενώ στις Ηνωμένες Πολιτείες επικρατεί ο όρος «βοτανικό φάρμακο». Στην Ευρώπη, ο όρος «φυτικό φαρμακευτικό προϊόν» χρησιμοποιείται για να περιγράψει φάρμακα που περιέχουν ένα ή περισσότερα είδη φυτικών ουσιών ή παρασκευασμάτων.

Αν και αρκετοί επιδιώκουν την προώθηση των βοτάνων ως συμπληρωμάτων διατροφής, μόνο ένας περιορισμένος αριθμός προϊόντων έχει λάβει επίσημη έγκριση από τον *Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (Food and Drug Administration, FDA)* ως συνταγογραφούμενα φάρμακα.

Το πρώτο εγκεκριμένο βοτανικό φάρμακο από τον FDA ήταν το *Veregen® (Σινεκατεχίνες)*, το οποίο χρησιμοποιείται για τη θεραπεία κονδυλωμάτων των γεννητικών οργάνων και της περιπρωκτικής περιοχής. Το φάρμακο προέρχεται από εκχύλισμα φύλλων πράσινου τσαγιού και του φυτού *Camellia Sinensis* (L.). Το *Veregen®* απο-

τελείται από οκτώ Σινεκατεχίνες: *Epigallocatechin gallate, Epicatechin, Epigallocatechin, Epicatechin gallate, Gallocatechin gallate, Gallocatechin, Catechin gallate και Catechin*, καθώς και από επιπλέον συνοδευτικά συστατικά όπως γαλλικό οξύ, καφεΐνη και θεοβρωμίνη. Με τα χρόνια εγκρίθηκαν και άλλα βοτανικά φάρμακα, όπως το *Crofelemer®*, το οποίο απομονώθηκε από τον κόκκινο χυμό του δένδρου *Croton lechleri* Müll. Arg. της Νότιας Αμερικής και χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της διάρροιας σε ενήλικες ασθενείς με HIV/AIDS που λαμβάνουν αντιρετροϊκή αγωγή. Η βοτανοθεραπεία συχνά αποκαλείται και «αντίστροφή φαρμακολογία», καθώς βασίζεται στη μελέτη των δραστικών συστατικών που ήδη χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή ιατρική. Για αιώνες, τα φυσικά προϊόντα αξιοποιούνταν στην αντιμετώπιση ασθενειών, αλλά και για τη διευκόλυνση του τοκετού.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η νομοθεσία ορίζει διακρίσεις μεταξύ συμβατικών φαρμάκων, βοτανικών φαρμάκων, συμπληρωμάτων διατροφής και καλλυντικών προϊόντων. Τα *βοτανικά* φάρμακα, τα οποία αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας αναφοράς, μοιάζουν με τα συμβατικά φάρμακα, καθώς προορίζονται για τη θεραπεία ή την πρόληψη ασθενειών, αλλά διαφέρουν ως προς τη σύνθεση, αφού περιέχουν πολλαπλά δραστικά συστατικά που απομονώνονται από φαρμακευτικά φυτά, φύκια ή μακροσκοπικούς μύκητες.

2.2. Οι άγνωστες πτυχές των βοτάνων

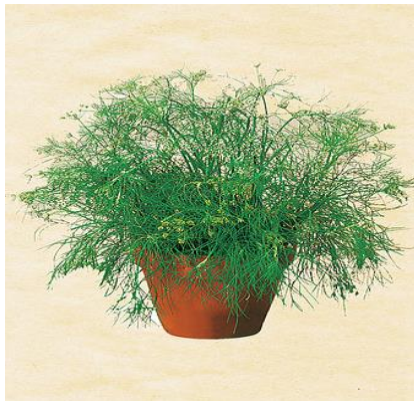
2.2.1. Άνηθος

Ο *άνηθος (Anethum graveolens L.)* προέρχεται από τη νοτιοδυτική Ασία, ωστόσο καλλιεργείται ευρέως στη Μεσόγειο και σε περιοχές της βόρειας Αμερικής. Ανήκει στην οικογένεια *Ariaceae* και χαρακτηρίζεται από κοίλο, όρθιο και διακλαδισμένο μίσχο μήκους περίπου 40–120 cm, ενώ είναι έντονα αρωματικός και καλλιεργήσιμος σε διάφορες περιοχές του Ιράν.

Ως αρωματικό και θρεπτικό φυτό, ο άνηθος χρησιμοποιείται σε πλήθος παραδοσιακών ιρανικών εδεσμάτων. Παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή, κυρίως *κουερσετίνη* και *ισοραμεντίνη*. Το εκχύλισμά του έχει αποδειχθεί ότι διαθέτει αντιδιαβητικές και υπολιπιδαιμικές ιδιότητες. Επιπλέον, χρησιμοποιείται στη βελτίωση της πέψης και στην αντιμετώπιση του μετεωρισμού. Ταυτόχρονα επιδεικνύει γαλακτα-γωγή, αντιυπερλιπιδαιμική, αντισπασμωδική, αντιεμετική και τοπική επουλωτική δράση σε τραύματα και φλεγμονές.

Σύμφωνα με κειμήλια και αναφορές της Ιρανικής παραδοσιακής Ιατρικής, ο άνηθος συγκα-

ταλέγεται στα πλέον γνωστά φαρμακευτικά βότανα, με αντιφλεγμονώδεις, διουρητικές και αντισπασμωδικές ιδιότητες, καθώς και αντιμικροβιακή δράση έναντι διαφόρων λοιμώξεων. Η κατανάλωσή του συμβάλλει στη βελτίωση της λειτουργίας του στομάχου, του ήπατος, των νεφρών και της ουροδόχου κύστης [12].



Εικόνα 1. Άνηθος

2.2.1.1. Επιστημονικές πειραματικές μελέτες

Μέσω πειραματικών μελετών σε διαβητικούς επίμυες, προέκυψε ότι τα ζώα που υποβάλλονταν σε δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά για τρεις εβδομάδες (πρόκληση υπερλιπιδαιμίας), και σε ακόλουθη χορήγηση εκχυλίσματος άνηθου για δύο εβδομάδες, εκδηλώσαν χαμηλότερα επίπεδα ολικής χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και LDL σε σύγκριση με δεύτερη ομάδα ελέγχου, η οποία λάμβανε μόνο δίαιτα υψηλών λιπαρών καθ' όλη τη διάρκεια των πέντε εβδομάδων. Ωστόσο, αποδείχθηκε πως σε υπερλιπιδαιμικούς ασθενείς, τα αποτελέσματα δεν ήταν εξίσου ισχυρά, γεγονός που ενδεχομένως σχετίζεται με τη δοσολογία και τη διάρκεια της χορήγησης.

Ο άνηθος φαίνεται να περιορίζει την απορρόφηση των υδατανθράκων, καθώς έχει αποδειχθεί ότι αναστέλλει τη δράση της *ενζυμικής γλυκοσιδάσης*. Επιπλέον, βάσει άλλης κλινικής μελέτης σε υπερλιπιδαιμικούς ασθενείς, ηλικιακού εύρους από 31–78 ετών, οι οποίοι λάμβαναν 1,3 g άνηθου ημερησίως για έξι εβδομάδες, βρέθηκε πως δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική μεταβολή στα επίπεδα τριγλυκεριδίων, ολικής χοληστερόλης ή LDL [13].

Σύμφωνα με άλλες πειραματικές και προκλινικές μελέτες, ο άνηθος παρουσιάζει αντιβακτηριακή, αντιοξειδωτική, αντιμετεωριστική, γαλακταγωγική, διουρητική και ορεκτική δράση. Επιπλέον λειτουργεί ως αντισπασμωδικό του εντέρου και έχει αποτελεσματικότητα σε διατα-

ραχές του ουροποιητικού και του νευρικού συστήματος.

Μία έτερη κλινική μελέτη σε 100 γυναίκες έδειξε ότι ο άνηθος συντελεί στη μείωση του άγχους κατά τη διάρκεια του τοκετού, σε σύγκριση με τη χορήγηση *ωκυτοκίνης*. Συγκεκριμένα, το 50% των γυναικών έλαβε ωκυτοκίνη και το υπόλοιπο 50% βρασμένο εκχύλισμα άνηθου, με τα αποτελέσματα να δείχνουν ότι ο άνηθος μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τον τοκετό ως φυσικό αγχολυτικό μέσο. Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες στη μητέρα ή το έμβρυο, καθιστά το φυτό ασφαλή επιλογή για επιπρόσθετη χορήγηση πριν από καισαρική τομή σε γυναίκες που εκδηλώνουν φόβο ή αυξημένο άγχος για τη διαδικασία του τοκετού [14].

2.2.1.2. Χημική σύνθεση αιθέριου ελαίου

Το αιθέριο έλαιο των σπόρων του άνηθου περιέχει περίπου 24 διαφορετικές μοριακές ενώσεις. Η ανάλυση των σπόρων δείχνει ότι περιλαμβάνουν αιθέριο έλαιο (1–4%), λιπαρά οξέα, υγρασία, πρωτεΐνες και μεταλλικά στοιχεία, όπως Κάλιο, Μαγνήσιο, Ασβέστιο, Φώσφορο, Νάτριο, Βιταμίνη Α και Νιασίνη. Το αιθέριο έλαιο που εξάγεται από τους σπόρους του άνηθου αποτελείται κυρίως από *Καρβόνη* (30–60%), *Λιμονένιο* (33%) και *Φελλανδρένιο* (20,6%). Περιέχει επίσης *Πινένιο*, *Διτερπένια*, *Διυδροκαρβόνη*, *Κινεόλη*, *Μυρσένιο*, *Παραμυρσένιο*, *Απιόλη*, *Ισομυριστικήνη*, *Μυριστικήνη* και *Μυριστίνη*.

Τα κύρια δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου άνηθου είναι τα *Τερπένια* (*Καρβόνη*, *Φελλανδρένιο* και *Λιμονένιο*), τα οποία συντίθενται μέσω δύο βιοχημικών οδών: της *μεβαλονικής* οδού και της *φωσφορικής μεθυλερυθρίτης*. Η βιοσύνθεση και η συσσώρευση αυτών των ενώσεων εξαρτώνται από ενδογενείς παράγοντες, όπως το στάδιο ανάπτυξης του φυτού ή του συγκεκριμένου οργάνου, αλλά και από εξωγενείς επιδράσεις, όπως οι περιβαλλοντικές επιδράσεις [15].

Τα αιθέρια έλαια είναι αρωματικά και πτητικά προϊόντα του δευτερογενούς μεταβολισμού των φυτών, τα οποία βρίσκουν ευρεία εφαρμογή σε φυσικές θεραπείες, καλλυντικά, προϊόντα υγιεινής, οδοντιατρικά παρασκευάσματα, αρώματα, καθώς και στη γεωργία ως συντηρητικά τροφίμων ή πρόσθετα. Είναι γνωστά για τις αντιμυκητιασικές και αντιβακτηριακές τους ιδιότητες, οι οποίες οφείλονται στη συνεργική δράση των ενεργών συστατικών τους, με κυριότερα την *Καρβόνη* (41,5%), το *Λιμονένιο* (32,6%) και την *Απιόλη* (16,8%).

Το αιθέριο έλαιο του άνηθου χρησιμοποιείται για τη θεραπεία ποικίλων παθήσεων, και κυρίως για την ανακούφιση των κολικών στα βρέφη

και του μετεωρισμού. Οι σπόροι του διαθέτουν ήπια διουρητική, γαλακταγωγική και στομαχική δράση, βελτιώνοντας τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος [16].

Η χημική σύσταση και η συγκέντρωση των αιθέριων ελαίων επηρεάζονται από ποικίλους παράγοντες, όπως η γενετική ταυτότητα του φυτού, ο χρόνος συγκομιδής και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι δυσμενείς περιβαλλοντικές επιδράσεις, όπως η αλατότητα ή η τοξικότητα του εδάφους, μπορούν να προκαλέσουν διαταραχές στη θρεπτική ισορροπία του φυτού, οδηγώντας σε μειωμένη παραγωγικότητα.

Τα αιθέρια έλαια του άνηθου σχηματίζονται κυρίως από *μονοτερπένια*, τα οποία είναι δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτών. Παρατηρήθηκε ότι η μέγιστη απόδοση αιθέριου ελαίου στους σπόρους του άνηθου από μη επεξεργασμένα ή ορμονικά κατεργασμένα φυτά σε μέτρια και υψηλά επίπεδα αλατότητας επιτεύχθηκε νωρίτερα συγκριτικά με συνθήκες χαμηλής ή μηδενικής αλατότητας. Όλες οι ορμονικές θεραπείες είχαν θετική επίδραση στην απόδοση του αιθέριου ελαίου σε διάφορα επίπεδα αλατότητας.

Αντίθετα, χαμηλότερη απόδοση καταγράφηκε στα μη επεξεργασμένα φυτά που αναπτύχθηκαν σε μη αλατούχα περιβάλλοντα. Επίσης, παρατηρήθηκαν μεταβολές στη συνολική πολική φαινολική περιεκτικότητα (Total Phenolic content - TPC) του αιθέριου ελαίου σε διαφορετικά στάδια ωρίμανσης των σπόρων και σε διαφορετικά επίπεδα αλατότητας. Η ολική *Φαινόλη* αυξανόταν μέχρι τις 55 ημέρες μετά την ανθοφορία και στη συνέχεια μειωνόταν κατά την ωρίμανση της συγκομιδής [17].

2.2.2. Βασιλικός

Ο *Βασιλικός* (*Ocimum basilicum* L.) είναι ευρέως γνωστό φυτό, το οποίο χρησιμοποιείται ως κύριο συστατικό της μεσογειακής διατροφής. Ανήκει στην οικογένεια *Lamiaceae* και κατάγεται από τη νοτιοανατολική Ασία και την κεντρική Αφρική. Εισήχθη στη Βραζιλία από Ευρωπαίους μετανάστες και εξαπλώθηκε σταδιακά σε ολόκληρη τη χώρα. Ο βασιλικός αναδεικνύει πολλαπλές εφαρμογές στη μαγειρική, την αρωματοθεραπεία και τη φαρμακευτική, ενώ στους κόλπους της παραδοσιακής ιατρικής χρησιμοποιείται για τη θεραπεία πλήθους ασθενειών.

Στη σύγχρονη εποχή, είναι ευρέως διαδεδομένος και ως συμπλήρωμα διατροφής. Οι ποικίλες εφαρμογές του οφείλονται κυρίως στις βιοδραστικές ιδιότητες των αιθέριων ελαίων του, τα οποία εμφανίζουν εντομοκτόνες, ακαρεοκτόνες, βακτηριοκτόνες και αντιοξειδωτικές δράσεις [18].

Ο βασιλικός θεωρείται το αντιπροσωπευτικότερο είδος του γένους *Ocimum*, και χαρα-

κτηρίζεται από την έντονη αρωματική του οσμή. Είναι μονοετές ή πολυετές φυτό, το οποίο μπορεί να έχει τη μορφή βοτάνου ή μικρού θάμνου, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και το είδος καλλιέργειας. Συνήθως ευδοκimeί σε τροπικές και εύκρατες περιοχές, με ιδιαίτερη παρουσία στην Κίνα.



Εικόνα 2. Βασιλικός

Ως ένα από τα σημαντικότερα φυτά της κινεζικής παραδοσιακής ιατρικής, ο βασιλικός παρουσιάζει ισχυρή βιολογική δραστηριότητα και φαρμακολογική δράση, γεγονός που τον καθιστά διαχρονικό αντικείμενο μελέτης τόσο στην παραδοσιακή όσο και στη σύγχρονη φαρμακολογική έρευνα.

Αρκετές από τις βιολογικές του ιδιότητες αποδίδονται στην παρουσία *πολυσακχαριτών*, *ναφθοκινόνων*, *στεροειδών*, *βιταμινών* και άλλων βιοδραστικών συστατικών, τα οποία συμβάλλουν στην ευρεία φαρμακολογική του δραστηριότητα [19].

2.2.2.1. Σύνθεση αιθέριου ελαίου βασιλικού

Οι ποικίλοι τρόποι εφαρμογής του βασιλικού σχετίζονται κυρίως με το αιθέριο έλαιο που παράγει. Η χημική σύνθεση του ελαίου επηρεάζεται σημαντικά από παράγοντες όπως η θερμοκρασία, η ένταση φωτός, η διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων, η προσβολή από παράσιτα και η γενετική σύσταση του φυτού.

Η μεταβλητότητα στη χημική σύνθεση του αιθέριου ελαίου μπορεί να επηρεάσει τη βιολογική του δράση, ενώ σύμφωνα με πειραματικά δεδομένα έχει αποδειχθεί ότι, διαφορετικές ποικιλίες βασιλικού διαθέτουν γενετική ικανότητα παραγωγής διαφορετικών συνόλων χημικών ενώσεων.

Η αντιοξειδωτική δράση των αιθέριων ελαίων του βασιλικού δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τις κύριες ενώσεις, αλλά και από δευτερεύουσες βιοδραστικές ουσίες, οι οποίες ενισχύουν συνε-

γικά το συνολικό τους αποτέλεσμα. Μεταξύ των ενώσεων αυτών, η *Ευγενόλη* παρουσίασε τη μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση, με τις υψηλότερες μέσες τιμές δραστηριότητας, όταν δοκιμάστηκε μεμονωμένα σε σύγκριση με άλλες ενώσεις.

Ωστόσο, η κατανάλωση αιθέριου ελαίου βασιλικού πρέπει να γίνεται με προσοχή, καθώς η υπερβολική πρόσληψη του μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες δράσεις στην υγεία, ιδίως λόγω της τοξικότητας ορισμένων συστατικών του [20].

2.2.2.2. Χημικές συνθέσεις πολυσακχαριτών βασιλικού

Οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού αναδεικνύουν πολλαπλές βιολογικές δράσεις και φαρμακολογικές εφαρμογές, όπως αντιοξειδωτική, αντιβακτηριακή, αντικαρκινική και αντιγηραντική δραστηριότητα, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Χρησιμοποιούνται ως υπολιπιδαιμικοί παράγοντες, με αντιαθηροσκληρωτικές ιδιότητες, και έχουν μελετηθεί ευρύτερα στη θεραπευτική αντιμετώπιση του σακχαρώδους διαβήτη.

Οι περισσότεροι πολυσακχαρίτες περιέχουν *Μαννόζη (Man)*, *Γαλακτόζη (Gal)*, *Γλυκόζη (Glc)*, *Φρουκτόζη (Fru)*, *Ραμνόζη (Rha)*, *Αραβινόζη (Ara)*, *Γαλακτουρονικό οξύ (GalA)*, καθώς και μικρές ποσότητες *Ξυλόζης (Xyl)* και *Γλυκουρονικού οξέος (GlcA)*. Οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού αποτελούνται κυρίως από *Φρουκτόζη*, η οποία απομονώνεται μετά από εκχύλιση με ζεστό νερό.

Με βάση τη χημική τους σύσταση, τον προσδιορισμό του μοριακού τους βάρους, την ανάλυση της δομής και τη μελέτη της βιοδραστηριότητάς τους, έχει επιβεβαιωθεί ότι οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού είναι σύνθετα μακρομόρια, τα οποία περιλαμβάνουν κυρίως *Μαννόζη (Man)*, *Ραμνόζη (Rha)*, *Γλυκόζη (Glc)*, *Φρουκτόζη (Fru)* και *Αραβινόζη (Ara)* ως μονοσακχαριτικά συστατικά.

2.2.2.3. Μέθοδοι εκχύλισης

Πολλαπλές μέθοδοι έχουν καταγραφεί για την εκχύλιση, τον καθαρισμό και τον διαχωρισμό των πολυσακχαριτών. Οι κατάλληλότερες τεχνικές εκχύλισης και καθαρισμού επιλέγονται με βάση την αρχή της υψηλής απόδοσης, της καθαρότητας, της ευκολίας και της ταχύτητας, χωρίς να μεταβάλλεται η αρχική μοριακή δομή της πολυσακχαριτικής αλυσίδας.

Σύμφωνα με πειραματικές μελέτες, οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού αναδεικνύουν αναστολή της ανάπτυξης καρκινικών κυττάρων, παρεμποδίζοντας την υποβάθμιση της βασικής μεμβράνης, επηρεάζοντας τις πρωτεΐνες του κυτταρικού

κύκλου. Παράλληλα, προκαλούν απόπτωση, προσκόλληση και αναστολή της μετανάστευσης και διεισδυτικότητας των νεοπλασματικών κυττάρων.

Τα αιθέρια έλαια αποτελούνται από πτητικές ενώσεις που παράγονται μέσω του δευτερογενούς μεταβολισμού των αρωματικών φυτών και μπορούν να απομονωθούν από διάφορα μέρη του φυτού, όπως φύλλα, άνθη και ρίζες. Το πτητικό έλαιο του βασιλικού εμφανίζει ισχυρή αντιμικροβιακή δράση. Παράλληλα, τα εκχυλίσματα πολυσακχαριτών του βασιλικού επιδεικνύουν ανασταλτική επίδραση σε ευρύ φάσμα κοινών κλινικών παθογόνων βακτηρίων, ενώ τα φαινολικά οξέα συμβάλλουν στη συνολική αντιοξειδωτική δραστηριότητα του φυτού.

Οι πολυσακχαρίτες του Βασιλικού είναι αδιάλυτοι στο νερό, τόσο με χρήση κρύου όσο και ζεστού νερού, ωστόσο πλεονεκτούν λόγω του χαμηλού κόστους και της απλής διαδικασίας εκχύλισης. Αντιθέτως, στα μειονεκτήματα συμπεριλαμβάνονται η χρονοβόρα φύση της διαδικασίας εκχύλισης και η υψηλή κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για τον διαχωρισμό. Επιπλέον, η υψηλή θερμοκρασία εκχύλισης μπορεί να αλλοιώσει τη δομή των πολυσακχαριτών και να μειώσει τη φαρμακευτική τους δραστηριότητα.

Η εκχύλιση με *αραιωμένα αλκάλια ή οξέα* θεωρείται κατάλληλη για την απομόνωση όξινων πολυσακχαριτών υψηλού μοριακού βάρους, με την *όξινη* εκχύλιση να είναι πιο αποτελεσματική για πολυσακχαρίτες που περιέχουν D-Γαλακτουρονικό οξύ. Μία ακόμη προηγμένη μέθοδος είναι η *ενζυμική* εκχύλιση, κατά την οποία τα συμμετέχοντα ένζυμα υδrolύουν τα συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος, απελευθερώνοντας τους πολυσακχαρίτες, βελτιώνοντας έτσι την αποδοτικότητα και τον ρυθμό εκχύλισης.

Η εκχύλιση με *υπερήχους* βασίζεται στην καταστροφή της κυτταρικής δομής μέσω μηχανικών δονήσεων, οι οποίες αυξάνουν τη συχνότητα ταλάντωσης και επιτρέπουν ταχύτερη και αποδοτικότερη απελευθέρωση των πολυσακχαριτών. Ωστόσο, η ισχύς και η διάρκεια εφαρμογής των υπερήχων πρέπει να ρυθμίζονται προσεκτικά, καθώς η υπερβολική έκθεση ενδέχεται να προκαλέσει αποδόμηση των μοριακών δομών.

Η εκχύλιση με *μικροκύματα* επιτυγχάνει την επιλεκτική αύξηση της θερμοκρασίας των φυτικών κυττάρων, βάσει της ικανότητας των επιμέρους μορίων να απορροφούν την ακτινοβολία, οδηγώντας σε ταχύτερη και αποδοτικότερη εκχύλιση. Ωστόσο, η παρατεταμένη θέρμανση μπορεί να προκαλέσει αποδόμηση των πολυσακχαριτών.

Η εκχύλιση *υπό εξαιρετικά υψηλή πίεση* προκαλεί ρήξη του κυτταρικού τοιχώματος και επιτρέπει τη σύντομη απελευθέρωση των πολυσακχαριτών, απαιτώντας ωστόσο προσεκτικό

έλεγχου της πίεσης, καθώς η ανεπαρκής πίεση μπορεί να απελευθερώσει ανεπιθύμητα συστατικά και να αυξήσει την ενεργειακή κατανάλωση.

Τέλος, η *δυναμική μικρορευστοποίηση υψηλής πίεσης* (*Dynamic High-Pressure Microfluidization - DHPM*) αποτελεί τη νεότερη έκφραση της τεχνολογίας εκχύλισης, η οποία βασίζεται σε αρχές ταχείας σύγκρουσης, στιγμιαίας κοπής και απότομης μείωσης πίεσης, επιτρέποντας μικρότερο χρόνο εκχύλισης, υψηλή απόδοση και περιορισμένη αποδόμηση της πολυσακχαριτικής αλυσίδας.

2.2.2.4. Επίδραση ενίσχυσης ανοσοποιητικού

Οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ανοσοενισχυτικοί παράγοντες, συμβάλλοντας στην προστασία των οργάνων και του ανοσοποιητικού συστήματος, στη διέγερση των μακροφάγων και στην ενεργοποίηση του συστήματος του συμπληρώματος, ώστε να ενισχυθεί η ανοσολογική απόκριση.

Πολλά ερευνητικά δεδομένα έχουν δείξει ότι οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού έχουν μελετηθεί εκτενώς στο πλαίσιο της αντικαρκινικής θεραπείας. Συγκεκριμένα, αυτοί αναστέλλουν την αποικοδόμηση της βασικής μεμβράνης των καρκινικών κυττάρων, επηρεάζουν τις πρωτεΐνες του κυτταρικού κύκλου και προκαλούν απόπτωση, ενώ εμποδίζουν την προσκόλληση, τη μετανάστευση και τη διεισδυτικότητα των νεοπλασματικών κυττάρων. Η αντικαρκινική δράση των πολυσακχαριτών του βασιλικού είναι ιδιαίτερα σημαντική όσον αφορά την ανάπτυξη μεταστάσεων του καρκίνου των ωθηκών και του ήπατος, γεγονός που αναδεικνύει το θεραπευτικό τους δυναμικό και δικαιολογεί τη συνεχιζόμενη ερευνητική τους αξιολόγηση.

2.2.2.5. Φαρμακολογικές εφαρμογές

Ο βασιλικός συμβάλλει στη θεραπεία του σακχαρώδους διαβήτη, καθώς οι αναστολείς της *α-Γλυκοσιδάσης* που προέρχονται από φυτά αποτελούν μία φυσική προσέγγιση για την αντιμετώπιση της νόσου, αποτελώντας πιθανή πηγή υπογλυκαιμικών παραγόντων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρέως στη φυτοθεραπεία.

Οι ερευνητικές προσπάθειες που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των χρόνιων διαβητικών επιπλοκών έχουν οδηγήσει στην ανακάλυψη ισχυρών αναστολέων της *Αναγωγάσης Αλδόζης*, ενός ενζύμου του οποίου ο ρόλος στην παθολογία του διαβήτη είναι καθοριστικός.

Σχετικές μελέτες που εστιάζουν στους πολυσακχαρίτες του βασιλικού έχουν επιβεβαιώσει την υπολιπιδαιμική τους δράση, καθώς μειώνουν τον αριθμό των αφρωδών κυττάρων του

ενδοθηλίου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Ο βασιλικός μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη και αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης, λόγω των ευεργετικών επιδράσεων των πολυσακχαριτών του. Αυτοί βελτιώνουν σημαντικά το ποσοστό επιβίωσης, την πρόσληψη τροφής, τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων και των νουκλεϊκών κυττάρων του μυελού των οστών, καθώς και τον ρυθμό αναστολής του όγκου σε πειραματικά μοντέλα επίμυων.

Επιπλέον, οι πολυσακχαρίτες του βασιλικού μπορούν να περιορίσουν τη μείωση των ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων που προκαλείται από χημειοθεραπευτικούς παράγοντες, όπως η *Κυκλοφωσφάμιδη*, μειώνοντας έτσι τις ανεπιθύμητες ενέργειες της θεραπείας από πλευράς αιμοποιητικού συστήματος.

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι ο βασιλικός, έχει μακρά ιστορία χρήσης και ισχυρή βιολογική δραστικότητα, ενώ παρουσιάζει σημαντική φαρμακολογική δράση τόσο στην παραδοσιακή ιατρική όσο και στη σύγχρονη φαρμακολογική έρευνα.

Τα κύρια βιοδραστικά του συστατικά, δηλαδή το *πηπτικό έλαιο* και οι *πολυσακχαρίτες*, με την ισχυρή αντιοξειδωτική, αντιβακτηριακή και αντικαρκινική δράση, τον καθιστούν ένα από τα σημαντικότερα φυτικά σκευάσματα για περαιτέρω φαρμακολογική αξιοποίηση.

2.2.3. Εχινάκεια (Echinacea)

Η μακροχρόνια χρήση της Εχινάκειας, αν και δεν αποτελεί άμεση απόδειξη αποτελεσματικότητας, παρουσιάζει ένα ευνοϊκό προφίλ ασφάλειας σε βραχυχρόνια χρήση. Η διαχρονική της χρήση αποδεικνύει ότι δεν πρόκειται απλώς για μία παροδική τάση, αλλά τίθεται λόγος για ένα φυτό με σημαντικό θεραπευτικό όφελος. Το γένος *Echinacea* ανήκει στην οικογένεια *Asteraceae* και περιλαμβάνει έντεκα ποώδη και πολυετή είδη ανθοφόρων φυτών.



Εικόνα 3. Εχινάκεια

Η *Echinacea* είναι ένα ψηλό, ανθεκτικό, πολυετές φυτό, ιθαγενές της βόρειας Αμερικής, με σημαντική ιστορική χρήση από τους αντίστοιχους γηγενείς πληθυσμούς ως φαρμακευτικό φυτό. Χρησιμοποιείται ευρέως για τη θεραπεία του κοινού κρυολογήματος, του βήχα, της βρογχίτιδας και της φλεγμονής του στοματοφάρυγγα [21].

2.2.3.1. Η ιστορία του φυτού

Οι πρώτες ιστορικές αναφορές για το φυτό *Echinacea* προέρχονται από τον Clayton στο "Flora Virginica" (1762) και τον Schopf στο "Materia Medica Americana" (1787). Η πρώτη επίσημη καταγραφή της ανοσοδιεγερτικής δράσης του φυτού έλαβε χώρα το 1913, με τη δημοσίευση της μελέτης του Von Unruh, που ανέδειξε την αύξηση της φαγοκυττάρωσης των βακτηρίων της φυματίωσης.

Οι Γερμανοί ερευνητές του 20ού αιώνα υπήρξαν πρωτοπόροι στη μελέτη της *Echinacea*, η οποία εκπροσωπείται από εννέα είδη: *E. Purpurea*, *E. Laevigata*, *E. Paradoxa*, *E. Atorubens*, *E. Angustifolia*, *E. Tennesseeensis*, *E. Sanguinea*, *E. Pallida* και *E. Simulata*, τα οποία είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην ξηρασία [22].

Η *Echinacea purpurea* (L.) Moench είναι φυτό με ίσιο μίσχο ύψους έως 2 μέτρων, εναλλασσόμενα φύλλα και ακανθώδη, κοκκινόπορτοκαλί άνθη, περιβαλλόμενα από μωβ φύλλα. Καλλιεργείται ευρέως στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά, ενώ στην Ευρώπη ευδοκίμει κυρίως στη Γερμανία, όπου χρησιμοποιείται για τις ανοσοδιεγερτικές του ιδιότητες.

2.2.3.2. Το γένος *Echinacea* στην παραδοσιακή ιατρική

Η *Εχινάκεια*, γνωστή και ως «μωβ κωνοφόρο», είναι φυτικό φάρμακο με μακράιωνη χρήση, κυρίως για τη θεραπεία λοιμώξεων του ανώτερου αναπνευστικού. Τα τρία πιο διαδεδομένα είδη που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική είναι τα *E. Purpurea*, *E. Angustifolia* και *E. Pallida*.

Οι παραδοσιακοί θεραπευτές των ιθαγενών της βόρειας Αμερικής χρησιμοποιούσαν την *Echinacea* για την ανακούφιση πόνου, τη θεραπεία δερματικών φλεγμονών και τραυμάτων, καθώς και ως αντίδοτο σε δηλητήρια ή δηγμάτα φιδιών. Η πρώτη καταγεγραμμένη εφαρμογή της στη δυτική ιατρική συναντάται τη δεκαετία του 1890, εφαρμοζόμενη σε δερματικά προβλήματα, λοιμώξεις του αναπνευστικού και κολπικές λοιμώξεις [23].

Παραδοσιακά, τα είδη του γένους *Echinacea* παρουσιάζουν ιδιότητες ισχυρών αντιμολυ-

σματικών παραγόντων. Σύγχρονες μελέτες επιβεβαιώνουν τις ανοσοτροποποιητικές τους ιδιότητες.

2.2.3.3. Η δημοτικότητα του φυτού *Εχινάκεια*

Η ζήτηση και πώληση προϊόντων που περιέχουν *Echinacea* καταγράφει σταθερά αυξητική τάση, καθώς τα προϊόντα αυτά συνδέονται με την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος. Τα εκχυλίσματά της χρησιμοποιούνται παραδοσιακά για την επούλωση πληγών, μία ιδιότητα που αποδίδεται στα πολυσακχαρικά κλάσματα της «*Εχινασίνης Β*», τα οποία σχηματίζουν *σύμπλεγμα υαλουρονικού οξέος-πολυσακχαρίτη*, διευκολύνοντας την επούλωση των ιστών μέσω αναστολής της *Υαλουρονιδάσης* και ενίσχυσης της ανάπτυξης των ινοβλαστών.

Εκτός από την παρουσία πολυσακχαριτών υψηλού μοριακού βάρους, στην *Echinacea* έχουν εντοπιστεί και άλλα βιοδραστικά συστατικά, όπως *πηκτικά τερπένια* (με κύριο εκπρόσωπο το *Γερμακρένιο D*), πολυακετυλένια, πολυακόρεστα αλκαμίδια, φαινολικές ενώσεις και γλυκοπρωτεΐνες, τα οποία συμβάλλουν συνεργικά στη συνολική θεραπευτική δράση του φυτού.

2.2.3.4. Επιστημονικές μελέτες των φαρμακολογικών ιδιοτήτων του φυτού *Εχινάκεια*

Σύμφωνα με διάφορες πειραματικές μελέτες, οι ανοσορρυθμιστικές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις της *E. Purpurea* ενισχύουν τη φυσική ανοσία του οργανισμού μέσω ενεργοποίησης των μακροφάγων, ουδετερόφιλων και πολυμορφοπύρηνων λευκοκυττάρων.

Τα εκχυλίσματά της συμβάλλουν στην επούλωση τραυμάτων, κυρίως λόγω της παρουσίας πολυσακχαριτών υψηλού μοριακού βάρους, όπως η *Εχινασίνη Β*. Η αντιμικροβιακή δράση της έχει αποδειχθεί έναντι διαφόρων βακτηρίων και μυκήτων. Η *Εχινakoσίδη*, για παράδειγμα, παρουσίασε ισχυρή δράση κατά του *Staphylococcus Aureus*, ενώ εκχυλίσματα της *E. Purpurea* ανέστειλαν την ανάπτυξη της *Legionella Pneumophila*. Επιπλέον, πολυακετυλένια από τις ρίζες της *E. Angustifolia* και της *E. Purpurea* έδειξαν ανασταλτική δράση έναντι των *Pseudomonas Aeruginosa* και *Escherichia Coli*, ενώ παρατηρήθηκε φωτοτοξική δράση κατά των *Candida Spp.* υπό υπεριώδη ακτινοβολία.

Η *Echinacea Purpurea* αναδεικνύει αυξημένη χημειοτοξικότητα στα ουδετερόφιλα και κυτταροτοξικότητα σε καρκινικά κύτταρα, καθώς και αντιπαρασιτική δράση έναντι της *Leishmania Enriettii*.

2.2.3.5. Η εφαρμογή της στο σήμερα

Σήμερα, η *Echinacea* αποτελεί ένα καλά μελετημένο φυτικό σκεύασμα, με ευρεία εφαρμογή απέναντι στη μείωση της διάρκειας και της έντασης του κρυολογήματος, στη βελτίωση της ανοσολογικής λειτουργίας και στην αντιμετώπιση λοιμώξεων. Τα ενεργά της συστατικά ποικίλουν ανάλογα με το είδος και το τμήμα του φυτού (ρίζα ή υπέργειο τμήμα), ενώ οι φαρμακολογικές δράσεις της αποδίδονται σε συνεργική δράση πολλών συστατικών.

Συνοψίζοντας, η *Echinacea* δύναται να χρησιμοποιείται θεραπευτικά, όχι όμως προληπτικά, έναντι διάφορων λοιμώξεων και φλεγμονωδών καταστάσεων. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα ενεργά της συστατικά ενισχύουν το φαγοκυτταρικό σύστημα χωρίς να επηρεάζουν σημαντικά το αντίστοιχο επίκτητο ανοσοποιητικό, γεγονός που τεκμηριώνει τη στοχευμένη και ασφαλή χρήση της.

2.2.4. Λεβάντα (*Lavandula* spp.)

Οι θεραπευτικές χρήσεις της λεβάντας είναι ήδη γνωστές από τους Ρωμαίους και τους Έλληνες, από την αρχαιότητα έως σήμερα. Το φυτό ανήκει στην οικογένεια *Lamiaceae* και χρησιμοποιείται είτε σε αποξηραμένη μορφή είτε ως αιθέριο έλαιο, για ποικίλους θεραπευτικούς και καλλυντικούς σκοπούς. Οι ποικιλίες λεβάντας ταξινομούνται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες: *Lavandula Latifolia*, μία μεσογειακή ποικιλία που μοιάζει με γρασίδι, *Lavandula Angustifolia*, γνωστή και ως «αγγλική λεβάντα» (*L. Vera* / *L. Officinalis*), με πυκνή ταξιανθία και έντονο άρωμα, *Lavandula Stoechas*, ή «γαλλική λεβάντα», που χαρακτηρίζεται από άνθη σε σχήμα πεταλούδας, και *Lavandula x Intermedia*, υβρίδιο των *L. Latifolia* και *L. Angustifolia*. Οι θεραπευτικές δράσεις διαφέρουν μεταξύ των ειδών της, ωστόσο δεν έχουν όλες τεκμηριωθεί επαρκώς επιστημονικά [24].



Εικόνα 4. Φυτό Λεβάντα

2.2.4.1. Ιστορία της χρήσης της λεβάντας

Η χρήση της λεβάντας στην ιατρική χρονολογείται από τον 1^ο αιώνα μ.Χ., όπως καταγράφεται στο έργο “De Materia Medica” του Διοσκουρίδη, ο οποίος εξήρε την αποτελεσματικότητά της στην ανακούφιση κεφαλαλγιών και δυσπεψίας. Οι αρχαίοι Ρωμαίοι τη χρησιμοποιούσαν ως αντισηπτικό μετά το λουτρό, ενώ κατά τον μεσαίωνα θεωρούνταν δημοφιλές αφροδισιακό. Η λεβάντα διαθέτει αντιοξειδωτικές, αντιβακτηριακές, αντιμυκητιασικές, αντικαρκινικές και αναλγητικές ιδιότητες.

Χημικά, η λεβάντα αποτελείται από περισσότερα από 100 συστατικά, μεταξύ των οποίων *τερπένια* (όπως *Λιναλοόλη*, *Λιμονένιο*, *τριτερπένια*, *οξικό Λιναλυεστέρα*), *αλκοόλες* (όπως η *περιλλυλική αλκοόλη*), *κετόνες* (όπως η *Καμφορά*), καθώς και *πολυφαινόλες*, *κουμαρίνες* και *κινεολοειδή* [25].

2.2.4.2. Αιθέριο έλαιο λεβάντας

Το αιθέριο έλαιο λεβάντας παράγεται μέσω απόσταξης με ατμό από τις κεφαλές των ανθέων και το φύλλωμά της. Η χημική του σύνθεση διαφοροποιείται από αυτή του ελαιώδους εκχυλίσματος του άνθους, που είναι πλουσιότερο σε αρωματικές ενώσεις. Η χρήση του ξεκίνησε στην ανατολική ιατρική ως αγχολυτικό σκεύασμα, ενώ μεταγενέστερες μελέτες επιβεβαίωσαν την αντιοξειδωτική, αναλγητική και αντιφλεγμονώδη δράση του.

Η θεραπευτική του εφαρμογή στην επούλωση τραυμάτων καταγράφηκε πρωταρχικά το 1910, όταν ο Γάλλος χημικός René-Maurice Gattefossé, μετά από εργαστηριακό ατύχημα, εφάρμοσε αιθέριο έλαιο λεβάντας στο έγκαυμα του χεριού του, διαπιστώνοντας επιτάχυνση της επούλωσης. Κατά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, η λεβάντα χρησιμοποιήθηκε από στρατιωτικούς ιατρούς για την απολύμανση και θεραπεία τραυμάτων.

Το αιθέριο έλαιο λεβάντας αποτελεί πολύπλοκο μείγμα αρωματικών ενώσεων, με κύρια συστατικά τη *Λιναλοόλη* (*Linalool*), τον *οξικό Λιναλυεστέρα* (*Linalyl Acetate*), την *1,8-Κινεόλη* (*Cineole*), το *β-Οκιμένιο* (*β-Ocimene*), την *Τερπινεν-4-όλη* (*Terpinen-4-ol*) και την *Καμφορά* (*Camphor*). Διαθέτει αντιβακτηριακή, αντιμυκητιασική, αγχολυτική, αντικαταθλιπτική και καταπραυντική δράση, ενώ χρησιμοποιείται τοπικά για εγκαύματα και τσιμπήματα εντόμων.

Η γεωγραφική τοποθεσία των καλλιεργειών και τα χαρακτηριστικά του εδάφους επηρεάζουν σημαντικά τη σύσταση των εκχυλίσμάτων λεβάντας. Η εκχύλιση πραγματοποιείται με υδροαπόσταξη, απόσταξη με ατμό, εκχύλιση με διαλύτη ή υπερκρίσιμη εκχύλιση CO₂. Η χορήγηση μπορεί

να γίνει από το στόμα, τοπικά ή μέσω εισπνοής [26].

2.2.4.3. Η φαρμακολογική χρήση της λεβάντας

Η αρωματοθεραπεία με χρήση λεβάντας θεωρείται θεραπευτικά αποτελεσματική, τόσο λόγω της ψυχολογικής επίδρασης του αρώματός της όσο και λόγω των φυσιολογικών δράσεων των πτητικών συστατικών της. Αν και ο κυτταρικός μηχανισμός δράσης της δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως, εικάζεται ότι δρα παρόμοια με τις βενζοδιαζεπίνες, ενισχύοντας τη δράση του γ-Αμινοβουτυρικού οξέος (GABA) στην αμυγδαλή. Παράλληλα, η *Λιναλοόλη* θεωρείται ότι αναστέλλει την απελευθέρωση *Ακετυλοχολίνης* (ACh) και τροποποιεί τη λειτουργία των διαύλων ιόντων στη νευρομυϊκή σύναψη.

Η λεβάντα έχει αποκτήσει αυξανόμενη δημοτικότητα ως εναλλακτική θεραπεία του άγχους, καθώς πολλά φυτικά φάρμακα που δρουν στο GABA έχουν αγχολυτικές ιδιότητες. Το αιθέριο έλαιό της έχει τεκμηριωμένα βιολογικά αποτελέσματα, οδηγώντας στην παρασκευή του *Silexan*[®], ενός τυποποιημένου εκχυλίσματος λεβάντας με υψηλή περιεκτικότητα σε *Λιναλοόλη* (36,8%) και *οξικό Λιναλυεστέρα* (34,2%). Η αποτελεσματικότητα του *Silexan*[®] σε αγχώδεις διαταραχές επιβεβαιώθηκε σε συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση του Möller και συν., με σημαντική μείωση των σκορ άγχους (*κλίμακα HAM-A*). Οι συχνότερες ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν ναυτία, διάρροια, κεφαλαλγία και δυσάρεστη οσμή αναπνοής, οι οποίες είναι ήπιες και σπάνιες. Το *Silexan*[®] είναι εγκεκριμένο στη Γερμανία ως μη συνταγογραφούμενο φάρμακο, ενώ σε άλλες χώρες κυκλοφορεί ως συμπλήρωμα διατροφής [27].

2.2.4.4. Επιστημονική έρευνα της χρήσης της λεβάντας

Οι μέχρι στιγμής διαθέσιμες μελέτες περιγράφουν ένα ευνοϊκό προφίλ ασφάλειας σχετικά με τις παρεμβάσεις με βασικό δραστικό στοιχείο τη λεβάντα, αν και απαιτούνται επιπλέον κλινικές έρευνες για την παγιοποίηση των αποτελεσμάτων αυτών. Εργαστηριακές δοκιμές έδειξαν ότι η χορήγηση αιθέριου ελαίου λεβάντας προκαλεί καταπραυντικά και αναισθητικά αποτελέσματα, παρατείνοντας τη διάρκεια αναισθησίας και μειώνοντας την κινητική δραστηριότητα.

Μελέτες του *Altaei* (2012) σε κουνέλια έδειξαν ότι η τοπική εφαρμογή διαλύματος 2% αιθέριου ελαίου λεβάντας επιτάχυνε την επούλωση τραυμάτων του στοματικού βλεννογόνου, ενώ ο *Koca Kutlu και συν.* παρατήρησαν ταχύτερη

επούλωση τραυμάτων σε επίμυες σε σχέση με ομάδες ελέγχου.

2.2.5. Λιναρόσπορος

Ο *Λιναρόσπορος* (*Linum Usitatissimum* L.) αποτελεί μία από τις αρχαιότερες καλλιέργειες και έχει σημαντική παρουσία στον παγκόσμιο εφοδιασμό τροφίμων. Καλλιεργείται είτε ως *ελαιούχα* είτε ως *ινώδης* καλλιέργεια. Οι ίνες προέρχονται από το στέλεχος των ποικιλιών ινών, ενώ το *λάδι* παράγεται από τους σπόρους των ποικιλιών λιναρόσπορου. Σύμφωνα με τον Freeman (1995), ο σπόρος του λιναριού είναι επίπεδος και ωοειδής με μυτερή άκρη και χρώμα που κυμαίνεται από σκούρο καφέ έως κίτρινο, ανάλογα με τις συνθήκες καλλιέργειας [28].



Εικόνα 5. Λιναρόσπορος

Στα λατινικά, το όνομα «*Usitatissimum*» μεταφράζεται ως «εξαιρετικά χρήσιμη» καλλιέργεια, πιθανώς επειδή αποτελεί πηγή τριών βασικών βιοδραστικών συστατικών: του *α-Λινολενικού οξέος*, των *λιγνανών* και των *διαιτητικών ινών*. Η καλλιέργεια *Λιναρόσπορου* εισήχθη πρωταρχικά στις ΗΠΑ κυρίως με σκοπό την παραγωγή υφαντικών ινών, καθώς το στέλεχος του φυτού αποδίδει ανθεκτικές, μακράς διάρκειας ζωής και υψηλής ποιότητας ίνες, γεγονός που πιθανόν εξηγεί την ονομασία του. Το *Linum Usitatissimum* είναι το μοναδικό καλλιεργούμενο είδος μεταξύ των περίπου 200 ειδών του γένους *Linum*, και καλλιεργείται τόσο για τα αιθέρια έλαια των σπόρων όσο και για τις ίνες του στελέχους.

Το *Λινάρι* χρησιμοποιήθηκε ιστορικά στην παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και χαρτιού, ενώ ο *λιναρόσπορος* αξιοποιείται κυρίως για την παραγωγή λαδιού και άλλων υποπροϊόντων. Περιέχει *λινολεϊκά* και *α-Λινολενικά λιπαρά οξέα*, διαιτητικές ίνες και *λιγνάνες*, οι οποίες συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών νοσημάτων και νεοπλασιών, στη ρύθμιση των επιπέδων χοληστερόλης, καθώς και

στη χαλάρωση των λείων μυϊκών κυττάρων των αρτηριών, βελτιώνοντας έτσι τη ροή του αίματος. Τα λιπαρά οξέα του συμμετέχουν σε πολλαπλές κυτταρικές μεταβολικές διεργασίες, λειτουργώντας όχι μόνο ως δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, αλλά και ως λιπίδια αποθήκευσης [29].

Η κατανάλωση του λιναριού μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους - ως ολόκληροι σπόροι, λάδι ή αλεύρι - και ενσωματώνεται εύκολα στη βασική διατροφή.

Ο λιναρόσπορος χαρακτηρίζεται και ως «υπερτροφική» ("superfood"), καθώς αποτελεί τρόφιμο με πολλαπλά οφέλη για την υγεία και είναι πλούσιο σε βιοενεργά συστατικά. Η γενετική του ποικιλομορφία και η ανθεκτικότητά του σε αβιοτικές καταπονήσεις (όπως ξηρασία, αλατότητα, παρουσία βαρέων μετάλλων και ακραίες θερμοκρασίες), καθώς και σε βιοτικούς παράγοντες, καθιστούν το φυτό ιδιαίτερα προσαρμοσμένο και πολύτιμο.

Ο λιναρόσπορος έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας λόγω των πολλαπλών δυνητικών ωφελειών του για την υγεία. Περιέχει 40–50% λάδι, 23–34% πρωτεΐνη, 4% τέφρα, 5% βλέννη και πρόδρομες ουσίες λιγνάνης. Τα βιοενεργά του συστατικά, όπως το λάδι (με 59% περιεκτικότητα σε *α-Λινολενικό οξύ*) και η λιγνάνη *Σεκοΐσολαρικρεσινόλης Διγλυκοσίδης*, έχουν προσελκύσει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον, ενώ το φυτό αποτελεί σημαντική πηγή *ωμέγα-3 λιπαρών οξέων* [30].

2.2.5.1. Οφέλη κατανάλωσης λιναρόσπορου

Οι ολόκληροι σπόροι διαθέτουν ανθεκτικό εξωτερικό περίβλημα, το οποίο περιορίζει την απορρόφηση θρεπτικών συστατικών. Κατ' επέκταση, συνιστάται η κατανάλωση αλεσμένου λιναρόσπορου για μεγαλύτερη βιοδιαθεσιμότητα.

Έχει αποδειχθεί πως τα φυτοοιστρογονικά συμπληρώματα με λιναρόσπορο ή αλεύρι σόγιας προάγουν την ωρίμανση των κολπικών κυττάρων και προκαλούν οιστρογονική δραστηριότητα σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, μειώνοντας τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης, όπως οι εξάψεις και η κολπική ξηρότητα. Άλλες επιδημιολογικές μελέτες καταγράφουν μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του μαστού σε γυναίκες με υψηλή απέκκριση φυτοοιστρογόνων στα ούρα (ιδίως *ισοφλαβονών* και *Εντερολακτόνης*), καθώς και χαμηλότερη συχνότητα καρκίνου του προστάτη σε άνδρες ασιατικής καταγωγής, λόγω αυξημένης πρόσληψης λιγνάνων [31].

Οι λιγνάνες του λιναρόσπορου διαθέτουν αντιοξειδωτική και αντικαρκινική δράση, συμβάλλοντας στην πρόληψη του καρκίνου του παχέος

εντέρου, του δέρματος και πιθανώς του σακχαρώδους διαβήτη. Ωστόσο, απαιτούνται περαιτέρω κλινικές μελέτες για την τεκμηρίωση της προληπτικής και θεραπευτικής τους αποτελεσματικότητας.

2.2.5.2. Παράγωγα λιναρόσπορου

Το *L. Usitatissimum* θεωρείται πολυλειτουργική καλλιέργεια, καθώς διάφορα τμήματα του φυτού χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς. Οι δύο κύριες ποικιλίες είναι η *καφέ* και η *χρυσάφι* (ή *κίτρινη*), οι οποίες περιέχουν παρόμοιες ποσότητες λιπαρών οξέων βραχείας αλυσίδας και παρουσιάζουν υψηλό διατροφικό προφίλ. Οι κύριες μορφές κατανάλωσης περιλαμβάνουν το *άλευρο*, τη *σκόνη*, το *λάδι* και το *εκχύλισμα των σπόρων*.

Το «γάλα» λιναριού έχει καθιερωθεί ως προϊόν χωρίς λακτόζη και χοληστερόλη, πλούσιο σε ωμέγα-λιπαρά οξέα, φυτικές ίνες και πρωτεΐνες, αποτελώντας ιδανική επιλογή για άτομα με δυσανεξία στη γλουτένη, στους ξηρούς καρπούς ή στη σόγια.

2.2.5.3. Μελέτη καταλληλότητας κατανάλωσης λιναρόσπορου

Πολλές πειραματικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα βιοενεργά συστατικά του λιναρόσπορου, ιδίως το *α-Λινολενικό οξύ*, η *Σεκοΐσολαρικρεσινόλη Διγλυκοσίδα* και οι *λιγνάνες*, προστατεύουν από το μεταβολικό σύνδρομο και τις καρδιαγγειακές παθήσεις, μειώνοντας την αρτηριακή πίεση και βελτιώνοντας τη λιπιδαιμική ισορροπία [32].

Κατόπιν διενέργειας πολυετών κλινικών δοκιμών, η βιοδιαθεσιμότητα των *εντερολιγνάνων* υπολογίστηκε διπλάσια μετά από κατανάλωση αλεσμένου λιναρόσπορου, συγκριτικά με ολόκληρους σπόρους, ενώ η απορρόφηση *α-Λινολενικού οξέος* ήταν σημαντικά υψηλότερη με *Λινέλαιο*. Οι λιγνάνες εντοπίζονται σε πληθώρα φυτών πλούσιων σε φυτικές ίνες, όπως δημητριακά (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη), όσπρια (φασόλια, φακές, σόγια) και λαχανικά (καρότα, σκόρδο, σπαράγγια, μπρόκολο), επιβεβαιώνοντας τη σημασία τους ως πολυδύναμες φυτοχημικές ενώσεις.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Γίνεται κατανοητό ότι η ευρεία γεωγραφική εξάπλωση των βοτάνων συνέβαλε, ανά τα έτη, στην αντιμετώπιση ποικίλων ασθενειών με φυσικό τρόπο. Αρχικά, μέσω της εμπειρικής χρήσης τους, και με την πάροδο του χρόνου, μέσω της ανακάλυψης των φαρμακολογικών τους ιδιοτήτων, οι οποίες παραμένουν αξιοποιήσιμες έως και

σήμερα. Οι βάσεις της βοτανολογίας τέθηκαν ήδη από την *προκλασική εποχή* και αποτέλεσαν θεμέλιο λίθο για την εξέλιξη της φαρμακολογικής έρευνας έως τις ημέρες μας.

Παράλληλα, έχουν διεξαχθεί πολυάριθμες μελέτες με στόχο την κλινική αξιολόγηση, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της φαρμακευτικής δράσης των βοτάνων, οι οποίες τεκμηριώνουν τον ουσιαστικό ρόλο τους σε σύγκριση με τα συμβατικά φαρμακευτικά σκευάσματα.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, επιβεβαιώνονται οι ευεργετικές ιδιότητες των βοτάνων και των αιθέριων ελαίων του *άνηθου*, του *βασιλικού*, της *εχινάκειας*, της *λεβάντας* και του *λιναρόσπορου*, τα οποία αποτελούν πολύτιμες φυσικές πηγές βιοδραστικών ενώσεων με σημαντικές θεραπευτικές εφαρμογές.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως διαπιστώθηκε, τα φυσικά προϊόντα και βότανα διαδραματίζουν εδώ και χιλιάδες χρόνια σημαντικό ρόλο στη φαρμακολογία, καθώς αποτελούν ανεξάντλητη πηγή βιοδραστικών ουσιών και φαρμακευτικών παραγόντων. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός της ευρείας χρησιμοποίησης των βοτάνων σε παγκόσμιο επίπεδο ως θεραπευτικά μέσα. Το γεγονός αυτό ενισχύει το ενδιαφέρον για περαιτέρω διερεύνηση των φαρμακολογικών τους ιδιοτήτων, με στόχο την ανάπτυξη εναλλακτικών θεραπειών και την ενδεχόμενη μείωση της εξάρτησης από τα συμβατικά φάρμακα.

Έχοντας αναγνωρίσει και αναλύσει ορισμένες από τις ιδιότητες των βοτάνων και των αιθέριων ελαίων του *άνηθου*, του *βασιλικού*, της *εχινάκειας*, της *λεβάντας* και του *λιναρόσπορου*, καθίσταται σαφές ότι τα φυτά αυτά διαθέτουν σημαντικές φαρμακολογικές και προληπτικές δράσεις, οι οποίες δικαιολογούν τη συνεχιζόμενη επιστημονική τους μελέτη.

Το γεγονός ότι, ο ολοένα και αυξανόμενος αριθμός ερευνητών και βιομηχανιών επιδιώκουν την προώθηση των βοτάνων ως συμπληρωμάτων διατροφής, αναδεικνύει την ανάγκη για συστηματική αξιολόγηση της ασφάλειας και αποτελεσματικότητάς τους, με σκοπό την τεκμηριωμένη ένταξή τους στη σύγχρονη ιατρική πράξη.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Γίνεται κατανοητό πως, ένας μεγάλος αριθμός αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών έχει χρησιμοποιηθεί εδώ και χιλιετίες για ποικίλους θεραπευτικούς και διατροφικούς σκοπούς. Η αξία των φυτικών αυτών σκευασμάτων, από την αρχαιότητα έως σήμερα, παραμένει ανεκτίμητη,

αποτελώντας πολύτιμη πολιτιστική και ιατρο-βοτανική κληρονομιά. Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα βότανα συνιστούν έναν από τους πιο διαδεδομένους φυσικούς τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισης παθήσεων, συμβάλλοντας παράλληλα στη θωράκιση και ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος.

Επομένως, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι, από την περίοδο της αρχαιότητας, όταν η ιατρική γνώση περιοριζόταν σε λίγους παραδοσιακούς θεραπευτές και η χρήση ολόκληρων φυτών αποτελούσε τη βάση της θεραπείας, η επιστήμη εξελίχθηκε προοδευτικά σε ένα ολοκληρωμένο, τεκμηριωμένο σύστημα υγιονομικής περίθαλψης με παγκόσμια αναγνώριση. Αν και η σύγχρονη φαρμακολογία έχει οδηγήσει στην επίτευξη παρασκευής πολλαπλών και ποικίλων συνθετικών φαρμάκων για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση ασθενειών, η μακροχρόνια χρήση τους ενδέχεται να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες, ιδιαίτερα σε άτομα με χρόνιες παθήσεις.

Ως αποτέλεσμα, παρατηρείται μία σταθερά αυξανόμενη ενσωμάτωση των φυσικών βοτάνων στην ιατρική πράξη, η οποία συνδυάζεται με τις συμβατικές θεραπευτικές κατευθυντήριες οδηγίες, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα και μειώνοντας την πιθανότητα ανεπιθύμητων ενεργειών.

Καταλήγοντας, στη σύγχρονη εποχή η χρήση των βοτάνων, τόσο ως «εναλλακτική» θεραπευτική προσέγγιση όσο και στο πλαίσιο των κανόνων της συμβατικής ιατρικής, είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη. Έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση τους δύναται να συμβάλλει ουσιαστικά, όχι μόνο στη σωματική, αλλά και στην ψυχική και πνευματική ευεξία. Αποτελούν ένα πολύτιμο δώρο της φύσης, το οποίο ο σύγχρονος – κυρίως - δυτικός πολιτισμός εξακολουθεί να διερευνά και να αξιοποιεί ολοένα και περισσότερο, αναγνωρίζοντας τη συμβολή τους στη βελτίωση της ποιότητας ζωής και της ανθρώπινης υγείας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την ομότιμη καθηγήτρια κ. Μαρία Μυρωνίδου - Τζουβελέκη για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη της. Εκφράζουμε την ευγνωμοσύνη μας για την αμέριστη υποστήριξή της στην έρευνα και συγγραφή του παρόντος άρθρου.

ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΕΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

Όλοι οι συγγραφείς συνέβαλαν το ίδιο.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΩΝ

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων.

Received: 11 November 2025 | Accepted: 23 December 2025 |
Published: 31 December 2025

Open Access | REVIEW

Alternative use of herbs in modern pharmacology based on ancient sources

Anna Maria Giaramani^{1,*} , Thomas Rallis² ,
Panagiotis Rafail Gavrilis³ , Ioannis Passos⁴ ,
Ioannis Tzouvelekis⁵, Areti Katsouda⁶, Evanthia
Tzitzis⁶ , Panagiotis Tzitzis⁷ , Apostolos
Gogakos² , Stamatis Cholevas⁸, Dimochristos
Papadimitriou⁹, Vasileios Theocharidis², Myrto
Tzinevi², Maria Mikropoulou², Dionysia Gortsou²,
Maria Chochou², Maria Myronidou-Tzouveleki³

¹Department of Medicine, History of Medicine and Biological Anthropology, Aristotle University of Thessaloniki, and Department of Philosophy, Papyrology and Classical Literature, National and Kapodistrian University of Athens, Kavala, Greece

²"Theageneio" Cancer Hospital, Thessaloniki, Greece

³Laboratory of Pharmacology, School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

⁴424 General Military Training Hospital of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

⁵Department of Plant Production, Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

⁶Department of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

⁷1st Department of Obstetrics and Gynecology, Aristotle University of Thessaloniki, Papageorgiou Hospital, Thessaloniki, Greece

⁸Agricultural University of Athens, Athens, Greece

⁹General Hospital of Serres, Serres, Greece

*corresponding author: Anna Maria Giaramani, Kavala, Greece; Tel.: +30-6949391648; email: giaramani@gmail.com

ABSTRACT

The use of medicinal herbs for treatment of illnesses is as old as humanity. Herbs have a long history, which is lost through the ages. Herbs are plants that are used in cooking as well as in medicine. The knowledge of the healing properties of these herbs were transferred from generation to generation through ancient sources, which mentioned medicinal plants from Babylon, China, India, Egypt and Ancient Greece. The first references for the use of herbs for treatment start from Egyptian papyri as far back as the 2nd century BC, but also from the texts of Homer, Hesiod, Asclepius, Dioscorides, Hippocrates

and Aristotle, as well as references in the Orphic Epics. In surviving ancient sources are recorded the uses of herbs in medicine-pharmacology, composing the searching grounds for modern day researchers. The purpose of this study is the investigation and presentation of the uses of herbs as medicine, which contributed to the discovery of new aspects of pharmacology. The uses of medicinal herbs as pharmaceutical means of treatment resulted in the discovery of previously unknown areas of pharmacology. These ancient texts caused scholars to research the components of the herbs, in order to discover, study and spread their effectiveness in treating illnesses. Many lab studies proved the efficacy of their usage both by themselves and in combination with other herbs and pharmaceutical products in treating illnesses. This study examines five characteristic herbs - dill, basil, echinacea, lavender and linseed, whose bioactive properties significantly contribute to improving patients' health and well-being. Thus, it is noted that herbs laid the foundations for modern therapeutic medicine-pharmacology, which through technology and science, was perfected. There is a steadily growing trend towards incorporating natural herbs in complementary medicine, alongside the traditional therapeutic approach. In this way, the overall effectiveness of the treatment improves and the occurrence of unwanted side effects is reduced. It can be concluded that herbs are the basis of modern pharmacology and therapeutic medicine, which, with the help of technology and scientific progress, has evolved and been perfected, while also retaining the timeless value of natural medical tradition.

KEYWORDS

dill, basil, echinacea, lavender, linseed

How to cite this article: Giaramani A. M., Rallis T., Gavrilis P. R., Passos I., Tzouvelekis I., Katsouda A., Tzitzis E., Tzitzis P., Gogakos A., Cholevas S., Papadimitriou D., Theocharidis V., Tzinevi M., Mikropoulou M., Gortsou D., Chochou M., Myronidou-Tzouveleki M.: Alternative Use of Herbs in Modern Pharmacology based on Ancient Sources. *Epitheorese Klin. Farmakol. Farmakokinet.* 43: 13-30 (2025). DOI: [10.61873/JUUT2963](https://doi.org/10.61873/JUUT2963)



Copyright: © 2025 The author(s)

This is an open access article published under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Reuter J., Merfort I., Schempp, C.: Botanicals in Dermatology: an evidence - based review. *Am J Clin Dermatol* 11(4): 247-67 (2010). DOI: [10.2165/11533220-000000000-00000](https://doi.org/10.2165/11533220-000000000-00000)

2. Rouhan G., Gaudeul M.: Plant taxonomy: a historical perspective, current challenges, and perspectives. *Methods Mol Biol.* 2222: 1-38 (2021). DOI: [10.1007/978-1-0716-0997-2_1](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0997-2_1)
3. Μυρωνίδου - Τζουβελέκη Μ. & Χριστοπούλου – Αλετρά Ε. Θεραπευτικά φυτά της Ελλάδας. 10^ο Επιστημονικό Συνέδριο Φοιτητών Ιατρικής Ελλάδος, Θεσσαλονίκη, (2004).
4. Μυρωνίδου - Τζουβελέκη. Φυτά: μαγεία, θρησκεία ή μόνο ψευδαισθήσεις; Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη, (2010).
5. Κριτωτάκη, Α. Τα φυτά και τα βότανα στη θεραπεία της Δυτικής Ιατρικής. Μία μελέτη από την Αρχαιότητα μέχρι το Μεσαίωνα. Εθνικό και «Καποδιστριακό» Πανεπιστήμιο Αθηνών (2018).
6. Μυρωνίδου - Τζουβελέκη Μ, Τσαρτσάλης Σ. & Καλούσης Κ. Φυτά για τα μάτια του κόσμου., 2^η Αμφικτυονία Εταιρειών και Συλλόγων Ιστορίας Ιατρικής και Ηθικής - Δεοντολογίας: Ιπποκρατική Ιατρική, Χθες – Σήμερα – Αύριο, «Ασκληπιεία». Κω, (2009). Συνέδριο.
7. Tapsell L., Hemphill I., Cobiac L., Craig S Patch, David R Sullivan, Michael Fenech, et al. Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. *Med J Aust.* 185(S4): S1-S24 (2006). DOI: [10.5694/j.1326-5377.2006.tb00548.x](https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2006.tb00548.x)
8. Enioutina E., Job K., Krepkova L., Reed M., Sherwin C.: How can we improve the safe of herbal medicine and other natural products? A clinical pharmacologist mission. *Expert Review of Clinical Pharmacology.* 13(9): 935-944 (2020). DOI: [10.1080/17512433.2020.1803739](https://doi.org/10.1080/17512433.2020.1803739)
9. Schmidt B., Ribnick D., Poulev A., Logendra S., Cefalu W., Raskin I.: A natural history of botanical therapeutics. *Metabolism.* Jul;57(7 Suppl 1): S3-9 (2008). DOI: [10.1016/j.metabol.2008.03.001](https://doi.org/10.1016/j.metabol.2008.03.001)
10. Marcus D., Grollman A.: Toxicity of Botanical Medicines: An Overlooked Global Health Problem. *Am J Public Health.* 106(1): 16–17 (2016). DOI: [10.2105/AJPH.2015.302937](https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302937)
11. Ahn K.: The worldwide trend of using botanical drugs and strategies for developing global drugs. *BMB Rep.* Mar 50(3): 111-116 (2017). DOI: [10.5483/bmbrep.2017.50.3.221](https://doi.org/10.5483/bmbrep.2017.50.3.221)
12. Bower A., Marquez S., Gonzalez de Mejia E.: The Health Benefits of Selected Culinary Herbs and Spices Found in the Traditional Mediterranean Diet. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 56(16): 2728-46 (2016). DOI: [10.1080/10408398.2013.805713](https://doi.org/10.1080/10408398.2013.805713)
13. Naseri M., Mojab F., Khodadoost M., Kamalinejad M., Davati A., Choopani R. *et al.* : The Study of Anti-Inflammatory Activity of Oil- Based Dill (*Anethum graveolens* L.) Extract Used Topically in Formalin-Induced Inflammation Male Rat Paw. *Iran J Pharm Res.* Fal. 11(4): 1169-74 (2012).
14. Hekmatzadeh S., Bazarganipour F., Allan H., Aramesh S., Mohammadi J.: Effects of Boiled Dill Seed on Anxiety during Labor: A Randomized Clinical Trial. *Chin J Integr Med.* 26(2): 100-105 (2020). DOI: [10.1007/s11655-019-3222-4](https://doi.org/10.1007/s11655-019-3222-4)
15. Ghassemi-Golezani K., Nikpour-Rashidabad N., Samea-Andabjadid S.: Application of growth promoting hormones alters the composition and antioxidant potential of dill essential oil under salt stress. *Sci Rep.* 12(1): 14349 (2022). DOI: [10.1038/s41598-022-18717-4](https://doi.org/10.1038/s41598-022-18717-4)
16. Tian J, Ban X, Zeng H, He J., Chen Y., Wang Y.: The mechanism of antifungal action of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) on *Aspergillus flavus*. *PLoS One.* 7 (1): e30147 (2012). DOI: [10.1371/journal.pone.0030147](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030147)
17. Meena N., Meena R., Singh R., Verma A., Choudhary S., Singh B. *et al.*: Managed pollination is a much better way of increasing productivity and essential oil content of dill seed crop. *Sci Rep.* 12 (1): 13134 (2022). DOI: [10.1038/s41598-022-17397-4](https://doi.org/10.1038/s41598-022-17397-4)
18. Silva de Araújo Couto H., Fitzgerald Blank A., Oliveira E Silva A., Cesar de Lima Nogueira P., Fátima Arrigoni-Blank M., Aparecida de Castro Nizio D. *et al.*: Essential oils of basil chemotypes: Major compounds, binary mixtures and antioxidant activity. *Food Chemistry* 293: 446- 454 (2019). DOI: [10.1016/j.foodchem.2019.04.078](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.078)
19. Zhan Y., An X., Wang S., Sun M., Zhou H.: Basil polysaccharides: A review on extraction, bioactivities and pharmacological applications. *Bioorganic & Medicinal Chemistry.* 28 (1) (2019). DOI: [10.1016/j.bmc.2019.115179](https://doi.org/10.1016/j.bmc.2019.115179)
20. Sestili P., Ismail T., Calcabrini C., Guescini M., Catanzaro E., Turrini E., Layla A., Akhtar S., Fimognari C.: The potential effects of *Ocimum basilicum* on health: a review of pharmacological and toxicological studies. *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology.* 14 (7): 679- 692 (2018). DOI: [10.1080/17425255.2018.1484450](https://doi.org/10.1080/17425255.2018.1484450)
21. Percival S. S.: Use of Echinacea in medicine. *Biochemical Pharmacology* 60 (2): 155- 158 (2000). DOI: [10.1016/S0006-2952\(99\)00413-X](https://doi.org/10.1016/S0006-2952(99)00413-X)
22. Shafie S., Wanyonyi S., Panchal S., Brown L.: Linseed Components Are More Effective Than Whole Linseed in Reversing Diet- Induced Metabolic Syndrome in Rats. *Nutrients* 11 (7): 1677 (2019). DOI: [10.3390/nu11071677](https://doi.org/10.3390/nu11071677)
23. Ross S. M.: Echinacea purpurea: A Proprietary Extract of Echinacea purpurea is shown to be safe and effective in the prevention of the common cold. *Holist Nurs Pract.* 30 (1): 54-57 (2016). DOI: [10.1097/HNP.000000000000130](https://doi.org/10.1097/HNP.000000000000130)

24. Cavanagh H., Wilkinson J.: Biological activities of lavender essential oil. School of Biomedical Sciences, Charles Sturt University, Wagga Wagga, NSW 2678, Australia. *Phytotherapy research*. 16 (4): 301-308 (2002).
DOI: [10.1002/ptr.1103](https://doi.org/10.1002/ptr.1103)
25. Samuelson R., Lobl M., Shauna H., Clarey D., Wysong A.: The effects of Lavender Essential Oil on Wound Healing: A Review of the Current Evidence. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 26(8): 680-690 (2020).
DOI: [10.1089/acm.2019.0286](https://doi.org/10.1089/acm.2019.0286)
26. Donelli D., Antonelli M., Bellinazzi C., Gensini G., Firenzuoli F.: Effects of lavender on anxiety: A systematic review and meta-analysis. *Phytomedicine* 65: 153099 (2019).
DOI: [10.1016/j.phymed.2019.153099](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.153099)
27. Yap W., Dolzhenko A., Jalal Z., Hadi M., Khan T.: Efficacy and safety of lavender essential oil (Silexan) capsules among patients suffering from anxiety disorders: A network meta-analysis. *Scientific Reports* 9: 18042 (2019).
DOI: [10.1038/s41598-019-54529-9](https://doi.org/10.1038/s41598-019-54529-9)
28. Paliwal S., Tripathi M., Tiwari S., Tripathi N., Payasi D., Tiwari P., Singh K., Yadav R., Asati R., Chauhan S.: Molecular Advances to Combat Different Biotic and Abiotic Stresses in Linseed (*Linum usitatissimum* L.): A Comprehensive Review. *Genes (BASEL)* 14(7): 1461 (2023).
DOI: [10.3390/genes14071461](https://doi.org/10.3390/genes14071461)
29. Campos J., Severino P., Ferreira C., Zielinska A., Santini A., Souto S., Souto E.: Linseed Essential Oil – Source of Lipids as Active Ingredients for Pharmaceuticals and Nutraceuticals. *Curr Med Chem*. 26(24): 4537-4558 (2019).
DOI: [10.2174/0929867325666181031105603](https://doi.org/10.2174/0929867325666181031105603)
30. Tourè A., Xueming X. Flaxseed Lignans: Source, Biosynthesis, Metabolism, Antioxidant Activity, Bio- Active Components, and Health Benefits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9(3): 261-269 (2010).
DOI: [10.1111/j.1541-4337.2009.00105.x](https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2009.00105.x)
31. Parikh M., Pierce, G.: Dietary flaxseed: What we know and don't know about its effects on cardiovascular disease. *Can J Physiol Pharmacol* 97(2): 75-81 (2019)
DOI: [10.1139/cjpp-2018-0547](https://doi.org/10.1139/cjpp-2018-0547)
32. Shafie S., Wanyonyi S., Panchal S., Brown L.: Linseed Components Are More Effective Than Whole Linseed in Reversing Diet- Induced Metabolic Syndrome in Rats. *Nutrients* 11 (7): 1677 (2019).
DOI: [10.3390/nu11071677](https://doi.org/10.3390/nu11071677)