



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

**«ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ
ΚΑΙ
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΦΥΤΩΝ
ΤΗΣ Δ.Ε. ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ»**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΜΠΑΡΟΥΧΑΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΙΩΑΝΝΑ ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ

ΒΑΣΙΑ ΜΕΝΟΥΝΟΥ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΑΡΔΟΥΝΙΩΤΗΣ

Μεσολόγγι 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε θερμά τον κ. Παντελή Μπαρούχα, Καθηγητή του Τμήματος, επιβλέποντα της εργασίας μας, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε, την άψογη συνεργασία, την κατανόηση και την ουσιαστική βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διατριβής.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε του γονείς μας για την αγάπη και την υποστήριξη τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του εδάφους στην περιοχή της Δ.Ε. Καλαβρύτων με απώτερο στόχο τη διατύπωση των κατάλληλων συνθηκών για δημιουργία μονάδων καλλιέργειας αρωματικών φυτών.

Για το σκοπό της εργασίας συλλέχθηκαν 10 επιφανειακά εδαφικά δείγματα, από βάθος 0-30 cm, σύμφωνα με τις γενικές αρχές δειγματοληψίας κατά τρόπο ώστε τα δείγματα να είναι αντιπροσωπευτικά, ακολουθώντας τη μεθοδολογία κατά το σύστημα LUCAS (Toth, et. al., 2013). Στα εδαφικά δείγματα του εδάφους προσδιορίστηκαν η μηχανική σύσταση, το pH, η ολική περιεκτικότητα σε ανθρακικά άλατα, η οργανική ουσία, η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα, τα ανταλλάξιμα κατιόντα, τα διαθέσιμα ιχνοστοιχεία (Fe, Cu, Zn, Mn), ο διαθέσιμος φώσφορος (P), το διαθέσιμο βόριο(B) και το νιτρικό άζωτο (NO_3^-).

Από τα αποτελέσματα των εδαφικών αναλύσεων προέκυψε ότι η ευρύτερη περιοχή της ΔΕ Καλαβρύτων είναι κατάλληλη για καλλιέργεια των Αρωματικών Φαρμακευτικών Φυτών(Α.Φ.Φ.) που περιγράφονται και πιθανόν και για αρκετά ακόμα ΑΦΦ που δεν περιγράφονται στην παρούσα εργασία, που μπορούν να αποτελέσουν μία πολύ δυναμική εναλλακτική καλλιέργεια για τους αγρότες και μία μεγάλη βοήθεια για την έξοδο της Ελλάδας από την οικονομική κρίση, εκμεταλλευόμενη απλά το φυσικό της πλούτο. Επίσης, η συστηματική τους καλλιέργεια θα συμβάλλει επιπλέον στην προστασία και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και του ελληνικού τοπίου, ενισχύοντας και άλλους τομείς της οικονομίας(Αγροτουρισμός-Οικοτουρισμός).

Γνωρίζοντας ότι τα φυτά αυτά έχουν θεραπευτικές για τον άνθρωπο ιδιότητες, από μαρτυρίες αρχαίων και νέων συγγραφέων, καταλαβαίνουμε γιατί αξίζει να

ασχοληθούμε με την κατηγορία των φυτών αυτών, αξιοποιώντας πολλές κατηγορίες εδαφών ακόμη και σε ορεινές και σε ημιορεινές περιοχές.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
1.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	7
1.1 Εισαγωγή	7
1.2 Αρωματικά φυτά	9
1.2.1 Γενικά	9
1.2.2 Ιστορία	11
1.2.3 Αξιοποίηση και χρήσεις αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών	12
1.2.4 Κυριότερα καλλιεργούμενα είδη	14
1.3 Περιγραφή περιοχής μελέτης	26
1.3.1 Γενικά	26
1.3.2 Κλιματικά στοιχεία περιοχής	27
1.3.3 Δημογραφικά και Ιστορικά στοιχεία	29
2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	31
2.1 Δειγματοληψία	31
2.2 Εργαστηριακές αναλύσεις	32
2.2.1 Μηχανική σύσταση	32
2.2.2 Το pH του εδάφους	36
2.2.3 Οργανική ουσία	37
2.2.4 Θρεπτικά στοιχεία και διαθέσιμα ιχνοστοιχεία	40
2.2.5 Ανθρακικά Άλατα	46
2.2.6 Ανταλλάξιμα Κατιόντα	49
2.2.7 Ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα	50
3.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Εισαγωγή

Η Ελλάδα έχει μια από τις πλουσιότερες χλωρίδες στην Ευρώπη σε σχέση πάντα με την έκτασή της. Αριθμεί 6.600 είδη και υποείδη (taxa), εκ των οποίων τα 1.462 χαρακτηρίζονται ως ενδημικά (22,2%). Περισσότερο από το 1/6 του συνόλου χαρακτηρίζονται ως αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, ενώ περισσότερο από 2.000 παρουσιάζουν εμπορικό ενδιαφέρον. Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ταξινομούνται σε περίπου πενήντα οικογένειες (π.χ. Apiaceae, Asteraceae, Geraniaceae, Labiatae, Rutaceae, κ.λπ.) (Re.Herb., 2014).

Η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στη χώρα μας δεν γίνεται συστηματικά και δεν έχει δοθεί η απαραίτητη προσοχή σ' αυτήν. Επιπρόσθετα, πρέπει να επισημανθεί ότι έρευνες δείχνουν ότι πολλά από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά (σπάνια, απειλούμενα και μη) που εμπορεύονται, συλλέγονται απευθείας από τη φύση από αυτοφυείς πληθυσμούς. Οι συλλογές αυτές γίνονται χωρίς άδεια και με τρόπο καταστρεπτικό που δεν επιτρέπει τη φυσική αναγέννησή τους (ξερίζωμα φυτών).

Η ανάγκη της καλλιέργειας των εν λόγω φυτών είναι επιτακτική για τις επιχειρήσεις για τον περιορισμό της ανεξέλεγκτης συλλογής άγριων φυτών με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και για τις επιχειρήσεις και τους επαγγελματίες, αποσκοπώντας στην βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους στη διεθνή αγορά. Η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά τις περιοχές που χαρακτηρίζονται από χαμηλή παραγωγικότητα ή χαμηλή εκμετάλλευση να προσελκύουν νέους αγρότες σε νέες και καινοτόμες

παραγωγικές δραστηριότητες, γεγονός που θα συμβάλει στην ενίσχυση του πρωτογενούς τομέα της εθνικής οικονομίας (Re.Herb., 2014).

Αναμφισβήτητα, τα αυτοφυή αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά της ελληνικής χλωρίδας, επειδή αποτελούν στοιχεία του ελληνικού οικοσυστήματος, συνήθως υπερτερούν άλλων καλλιεργειών που ευδοκούν σε παρόμοια εδάφη, με αποτέλεσμα να μην αναμένονται ιδιαίτερα καλλιεργητικά προβλήματα. Επομένως, η επιλογή καλλιέργειας και εμπορίας των προϊόντων τους, αποτελεί μια άριστη εναλλακτική πρόταση καλλιέργειας.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η εξέταση των εδαφικών ιδιοτήτων και οι συνθήκες καλλιέργειας γύρω από τα αρωματικά φυτά της Δ.Ε. Καλαβρύτων, με απώτερο στόχο τη διατύπωση των κατάλληλων συνθηκών για δημιουργία μονάδων καλλιέργειας αρωματικών φυτών.

Για το σκοπό της εργασίας συλλέχθηκαν 10 επιφανειακά εδαφικά δείγματα, στην περιοχή έρευνας, σύμφωνα με τις γενικές αρχές δειγματοληψίας κατά τρόπο ώστε τα δείγματα να είναι αντιπροσωπευτικά, ακολουθώντας τη μεθοδολογία κατά το σύστημα LUCAS (G. Tóth, A. Jones and L. Montanarella, 2013), ώστε να μελετηθούν οι φυσικοχημικές ιδιότητες τους και να γίνει σωστή διάγνωση της γονιμότητας και παραγωγικότητας τους ώστε να μπορεί να γίνει σωστή επιλογή καλλιέργειας.

Η παρούσα εργασία μπορεί να αποτελέσει ένα βοήθημα για αυτούς που θέλουν να γνωρίσουν τα Ελληνικά Αρωματικά-Φαρμακευτικά φυτά είτε ως καλλιεργητές, είτε ως καταναλωτές.

1.2 Αρωματικά φυτά

1.2.1 Γενικά

Τα αρωματικά φυτά είναι γνωστά για τις φαρμακευτικές ιδιότητές τους και για την περαιτέρω χρήση τους στη κοσμητολογία και στη γαστρονομία, λόγω των χαρακτηριστικών γεύσεων και αρωμάτων που διαθέτουν (Edris, 2007). Οι φαρμακευτικές ιδιότητές τους οφείλονται κατά κύριο λόγο στα αιθέρια έλαια που περιέχουν στα διάφορα φυτικά τους μέρη, όπως είναι τα άνθη, τα φύλλα κ.ά. και τα οποία αποτελούνται κυρίως από τερπένια, αλλά και επιπλέον στοιχεία, και περιγράφονται ως ένα φυσικό και σύνθετο βιολογικό σύστημα των αρωματικών φυτών (Koroch et al., 2007). Πρόκειται ουσιαστικά για χημικές πτητικές ενώσεις, οι οποίες συγκεντρώνονται σε ειδικά κύτταρα, που λειτουργούν ως φυσικοί αποθηκευτικοί χώροι και χρησιμοποιούνται από το ίδιο το φυτό για την προστασία του, την προσαρμοστικότητα του σε αντίξοες συνθήκες ανάπτυξης, όπως η θερμοκρασία, η παρουσία των ξενιστών κ.ά. (Πολυσιού, 2002, Gooch, 2011). Τα αιθέρια έλαια μπορούν να εκχυλιστούν από το φυτό με διάφορες διεργασίες (απόσταξη με ατμό, εκχύλιση) με σκοπό τη χρήση τους στη φαρμακοβιομηχανία.

Ως φαρμακευτικά φυτά αναφέρονται εκείνα με γνωστές φαρμακευτικές ιδιότητες λόγω των δραστικών ουσιών που διαθέτουν (Poduri, 2013). Για τις δύο αυτές κατηγορίες φυτών δεν υπάρχει έως τώρα μία σαφής διάκριση, αφού πολλά φυτικά είδη μπορούν να ενταχθούν και στις δύο παραπάνω κατηγορίες, με αποτέλεσμα πλέον να αναφέρονται με ένα κοινό όρο: αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά (ΑΦΦ, Medicinal and Aromatic Plants MAPs). Τα ΑΦΦ αποτελούνται από 50 οικογένειες (Asteraceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Labiatae, Rosaceae) (Grassmann & Elstner, 2003), οι οποίες

περιλαμβάνουν 50.000-70.000 είδη (Canter et al., 2005, Taylor & David, 2008).

Κοινό γνώρισμα των αρωματικών και των φαρμακευτικών φυτών είναι η ύπαρξη αρωματικών αιθέριων ελαίων, που χρησιμοποιούνται είτε για την παραλαβή φαρμακευτικών ουσιών, είτε σαν δρόγες που τους προσδίδονται φαρμακευτικές ιδιότητες. Κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στα αυτοφυή και στα καλλιεργούμενα.

Τα αυτοφυή παλαιότερα κάλυπταν όλες σχεδόν τις ανάγκες της φαρμακευτικής, αλλά σήμερα είναι ασύμφορη η εκμετάλλευσή τους λόγω των υψηλών ημερομισθίων που απαιτεί η συλλογή τους, της δυσκολίας στη συγκέντρωσή τους καθώς και της ανομοιογένειας τους ως προς την ποιότητα και την περιεκτικότητα τους σε δραστικές ουσίες. Για να μην καταστραφεί η ενδημική χλωρίδα η συλλογή αυτοφυών φυτών πρέπει να αποφεύγεται όπου ο τοπικός φυτικός πληθυσμός είναι μικρός σε μέγεθος.

Ορισμένα εξ αυτών, με ευρείες χρήσεις, είναι η ρίγανη, το θυμάρι, το δενδρολίβανο, το φασκόμηλο, η λεβάντα, το μελισσόχορτο, η μέντα, το τσάι του βουνού, το σπαθόχορτο κ.ά., τα οποία καλλιεργούνται και υπάρχουν στην αγορά.

Υπάρχουν και άλλα φυτά, τα οποία χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή διαφόρων άλλων μη πτητικών και μη αρωματικών ουσιών, όπως χρωστικές (π.χ. κρόκος) ή άλλες αλκαλοειδείς φαρμακευτικές ουσίες (π.χ. βαλεριάνα). Αν και στην πραγματικότητα δεν έχουν κοινά γνωρίσματα με τα προηγούμενα, εντούτοις κατατάσσονται στην ίδια κατηγορία. Η αυτοφυής χλωρίδα της Ελλάδας είναι από τις πλουσιότερες της λεκάνης της Μεσογείου και της χερσονήσου των Βαλκανίων.

Από το 1800 έως σήμερα έχουμε επαναστατικές μεθόδους και θεωρίες που ευνοούν την καλλιέργεια, επεξεργασία και εμπορία των αρωματικών και

φαρμακευτικών φυτών. Παράλληλα έχει αρχίσει να προβάλλεται ως αίτημα των καιρών η επιστροφή στην φύση. Η τάση αυτή έχει οδηγήσει όλες τις χώρες σε μια αύξηση της ζήτησης για φυσικά προϊόντα και ιδιαίτερα για αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά λόγω των πολλαπλών χρήσεών τους.

1.2.2 Ιστορία

Ο Ιπποκράτης ο πατέρας της ιατρικής (460-370 π.χ.) αναφέρει πως τα βότανα εκτός από τροφή μπορεί να γίνουν και φάρμακο «Κάνε την τροφή φάρμακο σου και το φάρμακο τροφή σου». Αφήνοντας έτσι πρωτοποριακές πραγματείες για τη διατροφή, προσδιόρισε ένα σημαντικό ρόλο των αρωματικών φυτών και των βοτάνων, ορίζοντας ότι η τροφή πρέπει να εμπλουτίζεται από αρώματα για να χορταίνει κανείς με πιο λίγο φαγητό. Ο Θεόφραστος (372-287 π.χ.) και αργότερα ο Διοσκουρίδης ο Αναζαρβέας στο «Περί ύλης Ιατρικής» σύγγραμμα του περιέγραψε τις θεραπευτικές ιδιότητες 600 περίπου φυτών (Σκρουμπής, 1988).

Στην Ασία δημιουργήθηκε, πριν 6000 - 7000 χρόνια από τους Κινέζους, ένα μεγάλο εμπόριο αρτυμάτων που στη συνέχεια οι Άραβες το μετάφεραν στην Ευρώπη. Οι Σουμέριοι που ήταν ένας από τους αρχαιότερους λαούς και οι Ασύριοι γνώριζαν τις θεραπευτικές ιδιότητες 200 περίπου φυτών μεταξύ των οποίων η ρίγανη, το θυμάρι, το κορίανδρον που τα χρησιμοποιούσαν οι ιατροί της εποχής εκείνης (Σκρουμπής 1988).

Στην Αρχαία Βαβυλώνα υπήρχαν μεγάλοι κήποι με αρωματικά φυτά για παραγωγή αρτυμάτων, όπου αποτελούσαν μάλιστα ένα σημαντικό μέρος της όλης οικονομίας. Οι κάτοικοι της αρχαίας Αιγύπτου χρησιμοποιούσαν αρωματικά φυτά για την μουμιοποίηση των νεκρών. Επίσης χρησιμοποιούταν για την παρασκευή

αρωμάτων και αρωματικών αλοιφών. Η χρήση των αρωμάτων κατά την εποχή εκείνη αποδεικνύεται στο ότι βρέθηκαν ξηρά αρώματα (Σκρουμπής, 1988).

Η απομόνωση και λήψη των αιθέριων ελαίων, για την παρασκευή των αρωμάτων και φαρμάκων γίνεται κυρίως με την μέθοδο της αποστάξεως. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή από τους ανατολικούς λαούς και ιδίως τους Ινδούς, Πέρσες, Αιγυπτίους. Λεπτομέρειες για τον τρόπο και τα αποτελέσματα στην αρχαιότητα δεν υπάρχουν. Το πρώτο αιθέριο έλαιο που αποστάχθηκε με πρωτόγονο τρόπο είναι το τερεβινθέλαιο. Πολλά χρόνια αργότερα στις αρχές του Μεσαίωνα η μέθοδος της αποστάξεως χρησιμοποιούταν κυρίως για την παραλαβή υδροσταγμάτων. Η πρώτη αυθεντική περιγραφή αποστάξεως πραγματικών αιθέριων ελαίων ανήκει στον Καταλανό ιατρό Arnald de Villanova. (1235-1311). Ύστερα Έλαβε τον ορισμό της από τον Ελβετό Bombastus Paracalsus von Hohenheim (1493-1541). Η επανάσταση στην επιστήμη της χημείας που άρχισε με τις εργασίες του A. Lavoisier (1743-1794). Η μελέτη συνεχίστηκε και το 19ο αιώνα μέχρι και σήμερα. Αυτό χάρις των βελτιωμένων μεθόδων αναλύσεως. Οι κυριότερες από τις οποίες είναι η αέριοχρωματογραφία και η φασματογραφία (Σκρουμπής, 1988).

1.2.3 Αξιοποίηση και χρήσεις αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών

Τα προϊόντα των αρωματικών-φαρμακευτικών φυτών είτε προέρχονται από αυτοφυή, είτε από καλλιεργούμενα φυτά, εμφανίζονται και διακινούνται στην αγορά με μορφή ξηρών ή χλωρών δρογών, ενώ ορισμένα από αυτά υφίστανται περαιτέρω επεξεργασία για παραγωγή αιθέριων ελαίων και λοιπών προϊόντων (αιθέρια έλαια, μέντας, λεβάντας).

Τα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία, την φαρμακευτική, την σαπωνοποιία, τη ζαχαροπλαστική, την βιομηχανία τροφίμων, την ποτοποιία κλπ. Τα νωπά ή αποξηραμένα τμήματα των φυτών χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ροφημάτων, την μαγειρική, την κονσερβοποιία, τη λήψη ορισμένων φαρμακευτικών ουσιών κλπ.

Ειδικότερα, στον τομέα της φαρμακευτικής, τα αρωματικά φυτά, των οποίων οι θετικές επιδράσεις είναι αναμφισβήτητες όχι μόνο για τον άνθρωπο αλλά ακόμη και για τα ζώα, βρίσκονται σε πλεονεκτικότερη θέση και είναι ζήτημα σωστής ενημέρωσης και καθοδήγησης η αντικατάσταση της χρήσης συνθετικών υλικών σε ορισμένα προϊόντα (Parageorgiou and Kaldis, 1995).

Στις φαρμακοβιομηχανίες τα αρωματικά φυτά αξιοποιούνται χάρη στα αιθέρια έλαια που περιέχουν. Από την αρχαιότητα ακόμη χρησιμοποιούνται για την παρασκευή καλλυντικών, ενώ σήμερα βρίσκουν εφαρμογές στη σαπωνοποιία και συμβάλλουν στην παρασκευή φυτικών προϊόντων και φαρμάκων με ξεχωριστές ιδιότητες. Στις μέρες μας, το 25% των φυτών που εμπορεύονται, προορίζονται για τις βιομηχανίες καλλυντικών.

Στη βιομηχανία τροφίμων έχοντας ως κύρια πηγή τα ξηρά φύλλα (δρόγες) των αρωματικών φυτών, παρασκευάζονται ροφήματα, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται και στην κονσερβοποιία για την παραγωγή κονσερβών με υγιεινές τροφές. Στο χώρο της ζαχαροπλαστικής και της μαγειρικής, άλλοτε φρεσκοκομμένα και άλλοτε ξερά ή αλεσμένα, τα αρωματικά φυτά προσδίδουν ξεχωριστό άρωμα στα φαγητά, αφού στα ξηρά φύλλα το άρωμα είναι περισσότερο συμπυκνωμένο απ' ό τι στα φρέσκα.

Γενικότερα, εκτιμάται ότι το 50% των φυτών που εμπορεύονται παγκοσμίως χρησιμοποιείται στις βιομηχανίες τροφίμων, το 25% χρησιμοποιείται για την

παραγωγή καλλυντικών, το 20% για θεραπευτικές χρήσεις στις βιομηχανίες φαρμάκων και ένα 5% για άλλες εφαρμογές, όπως η παραγωγή εντομοκτόνων (Μαλούπα et al., 2013).

1.2.4 Κυριότερα καλλιεργούμενα είδη

Η χώρα μας καθίσταται ιδανική για την εξάπλωση των καλλιεργειών των πιο γνωστών ειδών των Α.Φ.Φ. που παρουσιάζουν εμπορικό ενδιαφέρον επειδή:

- Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες είναι εξαιρετικά ευνοϊκές.
- Αξιοποιούνται πολλές κατηγορίες εδαφών ακόμη και σε ορεινές και σε ημιορεινές περιοχές.
- Οι απαιτήσεις σε φάρμακα και λιπάσματα είναι μικρές.
- Η καλλιέργεια ή η βιοκαλλιέργεια τους είναι εύκολη γιατί προσβάλλονται δύσκολα από εχθρούς και ασθένειες.
- Οι απαιτήσεις σε εργατικά χέρια είναι μικρές.

Ιδιαίτερα στην περιοχή της ΔΕ Καλαβρύτων με το ποικιλόμορφο εδαφικό ανάγλυφο και τις ιδιάζουσες κλιματολογικές συνθήκες, η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, μπορεί να αποτελέσει μια μοναδική λύση, στις επιχειρηματικές αναζητήσεις των αγροτών του τόπου και ιδίως των νέων ανθρώπων της. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκαν για περιγραφή, έξι συγκεκριμένα φυτά (ρίγανη, τσάι του βουνού, φασκόμηλο, χαμομήλι, λεβάντα και μελισσόχορτο), χωρίς αυτό να σημαίνει, ότι δεν θα μπορούσαν να επιλεγούν και άλλα είδη της ίδιας κατηγορίας και να αποδώσουν ικανοποιητικά.

Ρίγανη

Η ρίγανη είναι γνωστή από την αρχαιότητα σαν αρτυματικό φυτό με πολλά ονόματα όπως ορίγανο (Θεόφραστος), αμάρακο, σάμψυχο και Ηρακλειωτική ορίγανος (Διοσκουρίδης) αλλά και ρίανο, ρούανο ή ρούβανο. Το όνομα της προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις όρος (βουνό) και γάνος (λαμπρότητα) και σημαίνει το φυτό που λαμπρύνει το βουνό (λαμπερό βουνό). Από την Ομηρική εποχή επικράτησε να λέγεται οριγανίωνα εκείνος που έτρωγε ρίγανη (Σκρουμπής, 1988).

Στη χώρα μας αυτοφύεται σ' όλα σχεδόν τα μέρη και κυρίως στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές. Η ρίγανη που φύεται στις χώρες της Μεσογείου και ιδίως στην Ελλάδα αναφέρεται ότι έχει την υψηλότερη ποιότητα και χαρακτηρίζεται σαν η καλύτερη του κόσμου (Freisher, Sneer, 1981).

Είναι έντονα αρωματική, πολυετής πόα με ποικιλομορφία η οποία αυτοφύεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφών και κλιμάτων από παραθαλάσσιες έως ορεινές περιοχές στη νησιώτικη και την ηπειρωτική Ελλάδα σε πλούσια και φτωχά εδάφη. Η ρίγανη ανήκει στα αγγειόσπερμα δικότυλα φυτά και είναι πολυετής πόα. Ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae – Lamiales) και στο γένος *Origanum*, το οποίο περιλαμβάνει 7 γνωστά είδη, της ελληνικής χλωρίδας. Το είδος της ρίγανης που καλλιεργείται ή που πρέπει να καλλιεργείται για να υπάρξει επιτυχία διάθεσης του προϊόντος, ενώ συνάμα αποτελεί το πιο διαδεδομένο και το πιο αποδοτικό είδος ρίγανης στην Ελλάδα είναι το *Origanum vulgare subsp. Hirtum*, γι' αυτό από εδώ και πέρα, μόνο με αυτό θα ασχοληθούμε περαιτέρω.

Γενικά είναι φυτό με πολύ πλαστικό χαρακτήρα ανάπτυξης ως προς τις εδαφοκλιματικές απαιτήσεις. Η ρίγανη μπορεί να καλλιεργηθεί σε πεδινές,

ημιορεινές και ορεινές περιοχές και σε ποικιλία εδαφών, εκτός από τα πολύ αμμώδη και αργιλώδη. Για την καλλιέργειά της πρέπει να προτιμηθούν ασβεστολιθικές ημιορεινές κυρίως περιοχές με δροσερό καλοκαίρι, τα δε χωράφια να είναι απαλλαγμένα από πολυετή ζιζάνια. Ιδιαίτερα δύσκολα εδαφικά περιβάλλοντα, όπως αυτό με χαλκό ή νάτριο όχι μόνο δεν ενοχλούν την ρίγανη αλλά ανεβάζουν και την απόδοση της, σε αιθέριο έλαιο. Αυτό το οποίο φαίνεται να φοβάται είναι τα βαριά, όχι καλά αεριζόμενα και κακώς στραγγιζόμενα εδάφη, με υπερβολική υγρασία (Κατσιώτης-Χατζοπούλου, 2010, Κουτσός, 2006).

Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 18–22 °C με όριο ανάπτυξης 4–33 °C ενώ τα φυτά πλέον του ενός έτους αντέχουν σε θερμοκρασίες -25 έως +42 °C. Αυτό δείχνει ότι αντέχει πολύ στο κρύο, αλλά και στην ξηρασία. Τον χειμώνα καταστρέφεται το υπέργειο τμήμα της, ενώ το υπόγειο διατηρείται και ξαναβλαστάνει την άνοιξη, ιδιαίτερα σε εδάφη που ζεσταίνονται γρήγορα αυτή την εποχή. Για την καλή ανάπτυξη της προτιμά εύρος pH 6,5 – 7,5 (άριστη τιμή 6,8). Επίσης, το φως είναι απαραίτητο προκειμένου το φυτό να δώσει καλής ποιότητας δρόγη (υψηλή περιεκτικότητα σε ριγανέλαιο και καρβακρόλη) (Κατσιώτης- Χατζοπούλου, 2010, Κουτσός, 2006).

Η ρίγανη δημιουργεί πολυάριθμες παραφυάδες με πολλές ρίζες που πλέκονται μεταξύ τους με την πάροδο των χρόνων. Με αυτό τον τρόπο προστατεύει το έδαφος και ειδικά τα επικλινή εδάφη από διάβρωση αλλά συγκρατεί και τα επιφανειακά τμήματα. Σε αυτό συντελεί και το ότι η καλλιέργεια της ρίγανης δύναται να είναι εκμεταλλεύσιμη για πάνω από 10 χρόνια. (Κατσιώτης-Χατζοπούλου, 2010, Κουτσός, 2006).

Τσάι του Βουνού

Το Ελληνικό τσάι του βουνού είναι πολυετές φυτό, ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae – Lamiaceae) και στο γένος *Sideritis*. Το τσάι του βουνού είναι ένα από τα πολλά αρωματικά φυτά που αυτοφύονται στην Ελλάδα. Στην Ελλάδα είναι γνωστό από την αρχαιότητα και αναφέρεται από το Θεόφραστο (372 – 287 π. Χ.) και τον Διοσκουρίδη (10 μ. Χ. αιώνα). Ονομάζεται σιδερίτης και υπάρχουν τρεις εκδοχές γι' αυτή του την ονομασία. Σύμφωνα με τη πρώτη εκδοχή, η ονομασία αυτή προέρχεται από τη λέξη σίδηρος εξαιτίας της ικανότητάς του να θεραπεύει τις πληγές που προκαλούνται από σιδερένια αντικείμενα. Σύμφωνα με άλλη ονομάστηκε έτσι επειδή αποτελεί φυσική πηγή σιδήρου, αφού στα ροφήματα που παρασκευάζονται από αυτό περιέχεται αρκετός σίδηρος. Μια τρίτη εκδοχή αναφέρει ότι το όνομα προέρχεται από το σχήμα των δοντιών του κάλυκα του άνθους που μοιάζουν με αιχμή λόγχης. Ο Λιναίος ήταν ο πρώτος που περιέγραψε τους σιδερίτες (Γκόλιαρης, 1984, Σκρουμπής, 1988).

Το γένος *Sideritis* περιλαμβάνει περισσότερα από 140 είδη και υποείδη που ευδοκούν κυρίως στο βόρειο ημισφαίριο, ιδιαίτερα στις παραμεσόγειες περιοχές όπως στην Ισπανία, στα Κανάρια νησιά, στη Γαλλία, στην Ελβετία, στην Ιταλία, στη Βαλκανική χερσόνησο, στην Κύπρο, στη Μικρά Ασία, στον Καύκασο και στα παράλια της Βορείου Αμερικής (Αλγερία, Μαρόκο και Αίγυπτο). Τα φυτά ευδοκούν σε υψόμετρο που κυμαίνεται από 500 έως 2000 m σε ξηρά πετρώδη ή ασβεστολιθικά εδάφη και σε διάφορες περιοχές της χώρας μας (Ανάσης, 1976).

Προσαρμόζεται καλά σε εδάφη μέτριας σύστασης, πετρώδη, ασβεστολιθικά, με καλή στράγγιση και απαιτεί σχετικά μεγάλο υψόμετρο (>1000 m). Αυτοφυές συναντάται ιδιαίτερα σε σχισμές βράχων όπου ελάχιστα είδη φυτών θα μπορούσαν να

επιβιώσουν. Ακατάλληλες κρίνονται οι «ζεστές» περιοχές, με επίπεδα αγροτεμάχια που δεν έχουν καλή στράγγιση. Ως καλλιεργούμενο φυτό μπορούμε να το χαρακτηρίσουμε σκληροτράχηλο στις κλιματικές συνθήκες, γιατί αντέχει πολύ στις χαμηλές θερμοκρασίες και στις ξηροθερμικές συνθήκες (Ανάσης,1976, Γκόλιαρης, 1984., Μαλούπα κ.α.,2013).

Φασκόμηλο

Σαν φασκόμηλο αναφέρονται όλα τα γνωστά αυτοφυή είδη σάλβιας (*Salvia*) και θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα θεραπευτικά βότανα στον κόσμο. Είναι γνωστό και με τα ονόματα ελελίσφακος ο φαρμακευτικός, φασκομηλιά, αλισφακιά, χαμοσφακιά, μοσχακίδη, μηλοσφακιά, λουσφάκι, φάσκος, αγριοσφακιά και στην Κύπρο σπατσιά. Το λατινικό του όνομα «*Salvia*» προέρχεται από το ρήμα «*Salvare*» που σημαίνει «σώζω» (Λάζαρη -Σκαλτσά, 2005, Σκρουμπής Β. 1985).

Απαντάται ως αυτοφυές σε πολλές χώρες της Μεσογείου και ιδιαίτερα της Αδριατικής, της Ν. Ευρώπης και της Μ. Ασίας. Στη χώρα μας απαντούν αυτοφυή πάνω από 20 είδη φυτών του γένους *Salvia*. Το γένος *Salvia* κατατάσσεται στα αγγειόσπερμα, δικότυλα φυτά και ανήκει στην Οικογένεια των Χειλανθών (*Labiatae– Lamiaceae*). Τα φυτά της οικογένειας αυτής είναι ποώδη, θαμνώδη ή δενδρώδη και φέρουν αδενώδεις τρίχες, στα φύλλα και στους βλαστούς, οι οποίες εκκρίνουν αιθέρια έλαια. Το γένος αριθμεί 500 περίπου είδη, αλλά τα είδη της *Salvia* που συναντάμε στην ελληνική χλωρίδα είναι 23 από τα οποία μόνο τα παρακάτω 4 παρουσιάζουν εμπορικό *Salvia fruticosa* Miller συν. *Salvia triloba* L., (ελελίσφακος ο τρίλοβος, φασκόμηλο το τρίλοβο, αλισφακιά, γνωστό και ως Ελληνικό φασκόμηλο, Greek sage). Είναι φυτό γνωστό από την αρχαιότητα.

Το φασκόμηλο αναπτύσσεται τόσο σε ψυχρές όσο και σε θερμές περιοχές. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι απαντάται σαν αυτοφυές σε πολλές περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας και σε υψόμετρο από 0 – 1.500 περίπου μέτρα.

Αντέχει πολύ στο κρύο μέχρι -25 °C, αλλά και στις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Όσον αφορά το έδαφος, προτιμά εδάφη μέτριας γονιμότητας, ασβεστούχα, ηλιόλουστα, με καλή αποστράγγιση, με pH ουδέτερο ή ελαφρώς όξινο αλλά αποδίδει καλά και σε εδάφη με pH μέχρι 8. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε λοφώδη εδάφη και σε οροπέδια. Ακατάλληλα θεωρούνται τα βαριά και συνεκτικά εδάφη που συγκρατούν πολλή υγρασία, καθώς επίσης και τα αμμώδη (Κουτσός, 2006, Σκρουμπής, 1985).

Χαμομήλι

Είναι ένα από τα πιο γνωστά φυτά και αυτοφύεται τόσο στην Ελλάδα όσο και σε πολλά άλλα μέρη του κόσμου. Τα άνθη περιέχουν 0,5 – 0,6% αιθέριο έλαιο και μια ουσία που λέγεται χαμαζουλένιο στην οποία οφείλεται κυρίως η αντιφλογιστική ιδιότητά τους. Έτσι όσο πιο πολύ χαμαζουλένιο έχει το χαμομήλι τόσο καλύτερη είναι η ποιότητά του. Έχει κι άλλα κοινά ονόματα όπως, χαμαίμηλο, χαμομηλιά, χαμομάθαις, ασπρολούλουδο, παναϊρίτσα, λουλούδι τ> Αϊ - Γιώργη, λινάκι, μαρτολούλουδο κλπ. Η ονομασία χαμαίμηλο προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις «χαμαί» και «μήλο» μήλο του εδάφους και ορισμένοι πιστεύουν πως το δεύτερο συνθετικό του ονόματος του, το πήρε από το άρωμά του (Κουτσός, 2006, Σκρουμπής, 1988, Σκρουμπής, 1998).

Προέρχεται από τη Ν. Ευρώπη, όπου αυτοφύεται ως ζιζάνιο των καλλιεργειών. Από την Ευρώπη μεταφέρθηκε με το σπόρο των σιτηρών στην Αμερική και την Αυστραλία. Στη χώρα μας είναι ευρύτατα διαδεδομένο καθώς αυτοφύεται σε χέρσες τοποθεσίες, στις άκρες των δρόμων, στις διαχωριστικές γραμμές των χωραφιών και ως ζιζάνιο σε

χειμερινές καλλιέργειες και σε οπωρώνες. Στην Ελλάδα καλλιεργείται ελάχιστα, τουλάχιστον μέχρι τώρα και για την κάλυψη της κατανάλωσης εισάγεται από άλλες χώρες (Κουτσός, 2006).

Το χαμομήλι *Matricaria chamomilla* L., είναι φυτό μονοετές που ανήκει στην οικογένεια Asteraceae (Compositae). Ο βλαστός του είναι λείος, όρθιος, πολύκλαδος, ύψους 20 – 60 cm και τα φύλλα του δις ή τρις πτεροσχιδή, κατ' εναλλαγή. Τα άνθη είναι μικρά, έχουν χρώμα κίτρινο με λευκά πέταλα και σχηματίζουν επάκριες ταξιανθίες (κεφάλια). Η ανθοφορία του χαμομηλιού διαρκεί από τα μέσα Απριλίου μέχρι την πρώτη εβδομάδα του Ιουνίου. Αυτοφύεται σ' όλα σχεδόν τα μέρη της χώρας μας σε καλλιεργούμενους ή χέρσους τόπους (Κουτσός, 2006, Σκρουμπής, 1988).

Το χαμομήλι παρόλο που αυτοφύεται σ' όλα τα μέρη της Ελλάδας (χέρσα και καλλιεργημένα), ευδοκimei καλύτερα σε πεδινές περιοχές με εύκρατο κλίμα (υπάρχουν και ποικιλίες που αντέχουν βαρείς χειμώνες), όπου τόσο τα φυτά όσο και τα άνθη είναι μεγαλύτερα από εκείνα των ορεινών περιοχών. Προτιμά περιοχές με μέτριο φως, όχι πολύ υψηλές θερμοκρασίες και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στους ανέμους, κυρίως κατά την ανθοφορία του. Το χαμομήλι όταν φυτρώσει αντέχει πολύ στις χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα. Η ανάπτυξή του σε σκιερά μέρη αυξάνει τη περιεκτικότητά του σε χαμαζουλένιο.

Τα καλύτερα εδάφη είναι τα αμμοαργιλώδη, μετρίου γονιμότητας, ουδέτερης οξύτητας (άριστο pH 7), με αρκετή οργανική ουσία. Είναι φυτό ξερικό αλλά η κανονική εδαφική υγρασία ευνοεί την ανάπτυξή του. Μπορεί και εκμεταλλεύεται κατά τον καλύτερο τρόπο την εδαφική υγρασία του χειμώνα και της άνοιξης και καθώς ωριμάζει νωρίς (αρχές έως μέσα Μαΐου) μπορεί να καλλιεργείται χωρίς άρδευση. Στα αμμώδη εδάφη η ανάπτυξή του περιορίζεται και πολλές φορές από την μεγάλη ξηρασία δεν

προλαβαίνει να ανθίσει. Εξ άλλου εδάφη βαριά με πολύ υγρασία είναι ακατάλληλα για καλλιέργεια χαμομηλιού (Κουτσός, 2006, Σκρουμπής, 1988).

Το χαμομήλι είναι φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοτροφικό. Το μέρος του φυτού που χρησιμοποιείται είναι οι κεφαλίδες του άνθους με βραχύ μίσχο, οι οποίες πωλούνται ως ξηρή δρόγη ή χρησιμοποιούνται για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου. Το αιθέριο έλαιο του χαμομηλιού χρησιμοποιείται στην αρωματοθεραπεία, την κοσμετολογία και την αρωματοποιία, καθώς επίσης στη βιομηχανία τροφίμων, στην ζαχαροπλαστική και στην ποτοποιία. Το χαμομήλι είναι από τα είδη εκείνα, που σε μολυσμένο έδαφος (άκρες εθνικών οδών) ή ατμόσφαιρα, συγκεντρώνουν πολλά βαρέα μέταλλα (Hg, Ni, Cd, Cr, Pd) και επομένως θα πρέπει να αποφεύγεται η συλλογή του από τέτοιες περιοχές (Κουτσός, 2006, Σκρουμπής, 1998).

Λεβάντα

Είναι φυτό γνωστό από την αρχαιότητα, όπου οι Έλληνες το χρησιμοποιούσαν κατά των δερματικών παθήσεων. Η ονομασία της προέρχεται από το λατινικό ρήμα lavare που σημαίνει πλένω, επειδή οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν άνθη λεβάντας για τον αρωματισμό του νερού των λουτρών τους. Τη συνήθεια αυτή λέγεται ότι την πήραν από τους αρχαίους Έλληνες, οι οποίοι την αποκαλούσαν όμως «νάρδο» ή «ναρδόσταχυ» όνομα που προήλθε από την πόλη της Συρίας Naarda (Σκρουμπής, 1998).

Ο Γάλλος χημικός Gattefosse το 1928 ανακάλυψε την θεραπευτική ικανότητα του αιθέριου ελαίου της λεβάντας εντελώς τυχαία. Μια μέρα, που εργαζόταν στο εργαστήριο του, έκαψε το χέρι του και αντιδρώντας αυθόρμητα το βούτηξε σ' ένα δοχείο με αιθέριο έλαιο λεβάντας που βρισκόταν μπροστά του. Παρατήρησε έκπληκτος ότι το έγκαυμα έχασε την ερυθρότητά του και ο ίδιος άρχισε ν

ανακουφίζεται. Αυτό υπήρξε το έναυσμα για την επισταμένη μελέτη και εφαρμογή της θεραπευτικής ικανότητας της αιθέριων ελαίων (αρωματοθεραπεία) (Πάνου-Φιλοθέου, 2002).

Το υπέργειο τμήμα της λεβάντας θεωρείται αντιδιαρροϊκό, αεραγωγό, τονωτικό, διουρητικό, αντισπασμωδικό, αντισηπτικό, αντιασθματικό, αντικαταρροϊκό και χολαγωγό. Είναι αποτελεσματικό για τους πονοκεφάλους και τις ημικρανίες, ιδιαίτερα όταν συνδέονται με το στρες. Είναι ευεργετική στην απαλλαγή από την κατάθλιψη, ειδικά αν χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλα ιάματα (βάλσαμο). Σαν ήπιο ενισχυτικό τονωτικό του νευρικού συστήματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καταστάσεις άγχους, νευρικής εξασθένησης και εξάντλησης. Μπορεί επίσης να γαληνέψει τον οργανισμό και να φέρει φυσικό ύπνο. Το αιθέριο έλαιο εξωτερικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν διεγερτικό υγρό εντριβής (διαλυμένο σε έλαιο) για τους πόνους των ρευματισμών. Έχει αντισηπτικές και επουλωτικές ιδιότητες (πληγές, εγκαύματα). Επίσης θεωρείται ότι ενεργεί κατά του βήχα, του άσθματος, του κοκίτη, της γρίπης και της λαρυγγίτιδας (Hoffmann, 1997, Μαλούπα κ.α., 2013, Σκρουμπής, 1998).

Ως τόπος καταγωγής της θεωρούνται οι νότιες χώρες της Ευρώπης. Η λεβάντα καλλιεργείται κυρίως στη Γαλλία, Ισπανία, Βουλγαρία, Αγγλία, Αλγερία, Τύνιδα, Ιταλία, Κροατία, Σερβία, Ρωσία, Αυστραλία και στις ΗΠΑ. Αυτοφύεται σε ξηρές και πετρώδεις περιοχές, σε υψόμετρα έως 1700 m. Στην Ελλάδα αυτοφύεται και η *Lavandula stoechas* στην οποία διακρίνονται δύο υποείδη: το subsp. *stoechas* και το subsp. *cariensis*. Ωστόσο, τα άνθη των αυτοφυών φυτών λεβάντας της Ελλάδας περιέχουν αιθέριο έλαιο με μεγάλη περιεκτικότητα σε καμφορά για αυτό και γενικά δεν καλλιεργούνται πολύ. Στην Ελλάδα έχει ξεκινήσει δυναμικά η καλλιέργειά της λεβάντας με άλλα είδη (Κουτσός, 2006, Μαλούπα κ.α., 2013).

Η λεβάντα είναι πολυετές φυτό, ανήκει στην Οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae – Lamiaceae) και στο γένος *Lavandula*, που περιλαμβάνει περίπου 30 είδη. Στη χώρα μας με το όνομα λεβάντα είναι κυρίως γνωστά δύο είδη του γένους *Lavandula*, τα *Lavandula stoechas* και *Lavandula angustifolia*. Το πρώτο όπως προείπαμε, είναι αυτοφυές είδος της Ελληνικής χλωρίδας (φύεται κυρίως στη Ν. Ελλάδα και τα νησιά του Α. Αιγαίου), ενώ το δεύτερο συναντάται μόνο σαν καλλιεργούμενο, έχει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον και με αυτό θα ασχοληθούμε παρακάτω (Πάνου-Φιλοθέου, 2002).

Φύεται σε υψόμετρο 700 – 1700 m. Είναι έντονα αρωματικό πολυετές, αειθαλές, θαμνώδες φυτό με ξυλώδεις ανερχόμενους τετραγωνικούς, βλαστούς, ύψους 30 – 80 cm, πολύ διακλαδισμένους. Είναι μικρά, μπλε χρώματος, πολύ εύοσμα. Ανάλογα με το υψόμετρο, ανθίζει από τέλος Ιουνίου έως και μέσα Αυγούστου. Ο καρπός του είναι τετραχαίνιο με τέσσερις λείους καφέ – γκρι σπόρους (περίπου 1000 σπόρους/gr). Το είδος αυτό παρουσιάζει μεγάλο καλλιεργητικό ενδιαφέρον, λόγω της εξαιρετικής ποιότητας του αιθέριου ελαίου του. Υπάρχουν πολλές ποικιλίες του είδους αυτού με μεγάλο εμπορικό ενδιαφέρον με πιο γνωστές τις «hidcote», «munstead», «maillette» κ.ά. (Κουτσός, 2006, Μαλούπα κ.α., 2013, Σκρουμπής, 1985, Σκρουμπής, 1998).

Ευδοκίμει σε πάσης φύσεως εδάφη αρκεί να μην συγκρατούν υπερβολική υγρασία. Όμως προτιμά τα καλώς στραγγιζόμενα, ελαφρά εδάφη, πλήρως ηλιαζόμενα, που ζεσταίνονται γρήγορα την Άνοιξη, με ουδέτερο pH, ασβεστούχα. Νότια έκθεση των αγροτεμαχίων είναι επιθυμητή, ενώ καλλιεργείται με επιτυχία και σε επικλινείς τοποθεσίες. Η λεβάντα ευδοκίμει σε μικροκλίματα, όπου επικρατούν αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα, αλλά δε συμβαίνουν ανοιξιάτικοι παγετοί και ούτε

επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι. Το μεγάλο υψόμετρο επιδρά ευνοϊκά στη ποιότητα του αιθέριου ελαίου, με αποτέλεσμα η λεβάντα να αποτελεί ένα αξιόλογο φυτό για την αξιοποίηση των ημιορεινών περιοχών της Ελλάδας (Κουτσός, 2006, Μαλούπα κ.α., 2013)

Μελισσόχορτο

Είναι φυτό γνωστό από την αρχαιότητα. Το αναφέρουν ο Θεόφραστος και ο Διοσκουρίδης ως μελισσόφυτο. Από τον τελευταίο αναφέρεται επίσης ως μελιττίς, μελίττιο, μελίτταιον και μελόφυλλο. Άλλες ονομασίες που του έχουν αποδοθεί είναι μελισσοβότανο, μέλισσα, μελισσάκι, και κιτροβάλαμο. Το όνομα του το οφείλει προφανώς στην ελκυστικότητα του απέναντι στις μέλισσες, γι' αυτό το χρησιμοποιούν και οι μελισσοκόμοι (Σκρουμπής, 1985, Σκρουμπής, 1998).

Είναι αυτόχθον φυτό της νότιας Ευρώπης, των Βαλκανίων και των παραμεσόγειων χωρών έως τον Καύκασο και έχει εγκλιματιστεί ως αλλόχθον σε αρκετές άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Στη χώρα μας, αυτοφύεται από την επιφάνεια της θάλασσας μέχρι αρκετά μεγάλο υψόμετρο (0 – 900 m) σε υπήνεμα, ζεστά, δροσερά μέρη και το συναντάμε σε δασικές εκτάσεις και θαμνότοπους, σε ρυάκια και υγρές θέσεις, σε πλευρές δρόμων και σε καλλιεργούμενες εκτάσεις. Στην Ελλάδα το μελισσόχορτο καλλιεργείται σε πολύ μικρή έκταση στο νομό Ροδόπης (Μαλούπα κ.α., 2013, Σκρουμπής, 1985).

Το μελισσόχορτο ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae - Lamiales) και η επιστημονική του ονομασία είναι *Melissa officinalis* L. Είναι αρωματική πολυετής πόα, με βλαστό ανορθωμένο, τετραγωνικό τριχωτό, πολύκλαδο, ύψους 40 – 80 cm. Τα φύλλα είναι έμμισχα, εκφύονται αντίθετα, είναι ωοειδή, οξύληκτα, οδοντωτά,

με γκοφρέ επιφάνεια τραχιά στην αφή και έχουν έντονο πράσινο σκούρο χρώμα, με λεπτό άρωμα λεμονιού. Τα άνθη είναι δίχειλα, μικρά και λευκά, τα οποία εκφύονται στις μασχάλες των φύλλων 6 – 12 μαζί κατά σπονδύλους, οι οποίοι είναι χαλαροί και απέχοντες, με βράκτια φυλλοειδή. Η στεφάνη είναι λευκή μέχρι ωχροκίτρινη όταν είναι νέα, και όταν μαραθεί γίνεται ωχρορόδινη. Ανθίζει από τον Ιούνιο έως το Σεπτέμβριο. Οι σπόροι είναι μικρά κάρυα και είναι ωσειδείς έως πολυγωνικοί, λείοι, μαύροι, γυαλιστεροί. Το μελισσόχορτο παράγει πολλούς σπόρους ανά φυτό (περίπου 25 kgr/στρέμμα) (Μαλούπα κ.α., 2013, Σκρουμπής, 1998).

Το μελισσόχορτο φυτρώνει κυρίως το Φθινόπωρο όταν η υγρασία του εδάφους είναι επαρκής και οι θερμοκρασίες όχι πολύ χαμηλές. Το χειμώνα σε μέρη θερμά και υγρά, μπορεί να συνεχίζει το φύτεμα του με μικρότερους ρυθμούς. Την Άνοιξη το φυτό οδηγείται σε ανθοφορία τόσο γρηγορότερα όσο περισσότερο ηλιοφάνεια δέχεται, ενώ το Φθινόπωρο με τις βροχοπτώσεις συνεχίζει την αναβλάστησή του (Πάνου-Φιλοθέου, 2002).

Το μελισσόχορτο αυτοφύεται σε δασώδη και χέρσα μέρη σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Ευδοκimeί σε ημιορεινές και πεδινές δροσερές περιοχές και σε χωράφια πλούσια, ποτιστικά, και με καλή στράγγιση. Αναπτύσσεται καλά τόσο σε θερμές, όσο και ψυχρές περιοχές, ενώ οι πιο κατάλληλες είναι οι ημιορεινές με ήπιο χειμώνα, δροσερό καλοκαίρι και μεσημβρινό προσανατολισμό. Εμφανίζει μέτρια αντοχή απέναντι στους παγετούς και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σ' αυτούς όταν τα φυτά είναι μικρής ηλικίας. Προσαρμόζεται σε ποικιλία εδαφών με καλή στράγγιση και προτιμά εύρος pH 6 – 7,5. (Σκρουμπής, 1985, Σκρουμπής, 1998, Μαλούπα κ.α., 2013).

Τα Α.Φ.Φ. της χώρας μας καθώς και τα δευτερογενή τους προϊόντα (αιθέρια έλαια και εκχυλίσματα) χαρακτηρίζονται από την εξαιρετική τους ποιότητα και το όνομα τους

έχει καθιερωθεί στις διεθνείς αγορές, ενώ ορισμένα θεωρούνται μοναδικά . Η καλλιέργεια των αρωματικών - φαρμακευτικών φυτών πρέπει να γίνει με σωστό σχεδιασμό, να συνδυαστεί με τη δημιουργία μικρών μεταποιητικών μονάδων που θα ασχολούνται με την πρωτογενή μεταποίηση και στην συνέχεια θα συνεργάζονται με μεγαλύτερες καθετοποιημένες μονάδες. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθούν πρόσθετες θέσεις εργασίας που θα συμβάλουν στη συγκράτηση του αγροτικού πληθυσμού σε αγροτικές, ορεινές, και μειονεκτικές περιοχές.

1.3 Περιγραφή περιοχής μελέτης

1.3.1 Γενικά

Ο Δήμος Καλαβρύτων είναι δήμος της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, εκτεινόμενος στην ενδοχώρα της Αχαΐας και της βόρειας Πελοποννήσου. Λειτουργεί από το 1944 έχοντας αλλάξει δύο φορές μορφή με την εφαρμογή των διοικητικών μεταρρυθμίσεων "Καποδιστριας" το 1997 και "Καλλικράτης" το 2010. Ο Δήμος Καλαβρύτων υπήρξε και παλιότερα, πριν το 1944, την χρονική περίοδο 1835-1912.

Ο δήμος στη σημερινή του μορφή προέκυψε με εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης οπότε και συνενώθηκαν σ' αυτόν οι γειτονικοί του "Καποδιστριακοί" δήμοι Αροανίας, Λευκασίου και Παΐων.

Καταλαμβάνει το νοτιότερο τμήμα του Νομού Αχαΐας, το οποίο σχεδόν στο σύνολό του συμπίπτει με την παλαιότερη Επαρχία Καλαβρύτων. Έχει έκταση 1.065,5 τ.χλμ και μόνιμο πληθυσμό 11.045 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου είναι τα Καλάβρυτα.

Η "Καλλικρατική" Δημοτική Ενότητα Καλαβρύτων ταυτίζεται γεωγραφικά και διοικητικά με τον "Καποδιστριακό" Δήμο Καλαβρύτων (1998-2010). Έχει έκταση

531,797 τ.χλμ και μόνιμο πληθυσμό 6.011 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011.

1.3.2 Κλιματικά στοιχεία περιοχής

Το κλίμα στην Καλαβρύτων χαρακτηρίζεται σαν μεσογειακό εύκρατο (ύφυγρο) που σημαίνει ότι δεν έχει σημαντικές θερμοκρασιακές μεταβολές (Ηλίας, 1978). Παλαιότερες μελέτες (Καρράς, 1974) την κατατάσσουν στην περιοχή των υγρών κλιμάτων και μόνο για την παράκτια ζώνη (Διακοπτό – Ακράτα) αναφέρουν ότι έχει ξηρό κλίμα. Για την μελέτη των κλιματολογικών συνθηκών ελήφθησαν υπόψη τα στοιχεία του Μετεωρολογικού σταθμού Καλαβρύτων. Ο σταθμός Καλαβρύτων βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος 380 02', γεωγραφικό μήκος 22006' και σε υψόμετρο 731,0 μέτρα. Από τα στοιχεία του σταθμού Καλαβρύτων, προκύπτει ότι ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος (με μέση θερμοκρασία 4 0C) ενώ θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος-Αύγουστος (με 22,10C). Επίσης, προκύπτει ότι το υψηλότερο ύψος βροχής παρουσιάζεται τον μήνα Δεκέμβριο (92,6 mm) ενώ το μικρότερο τον μήνα Ιούλιο (8,5mm).

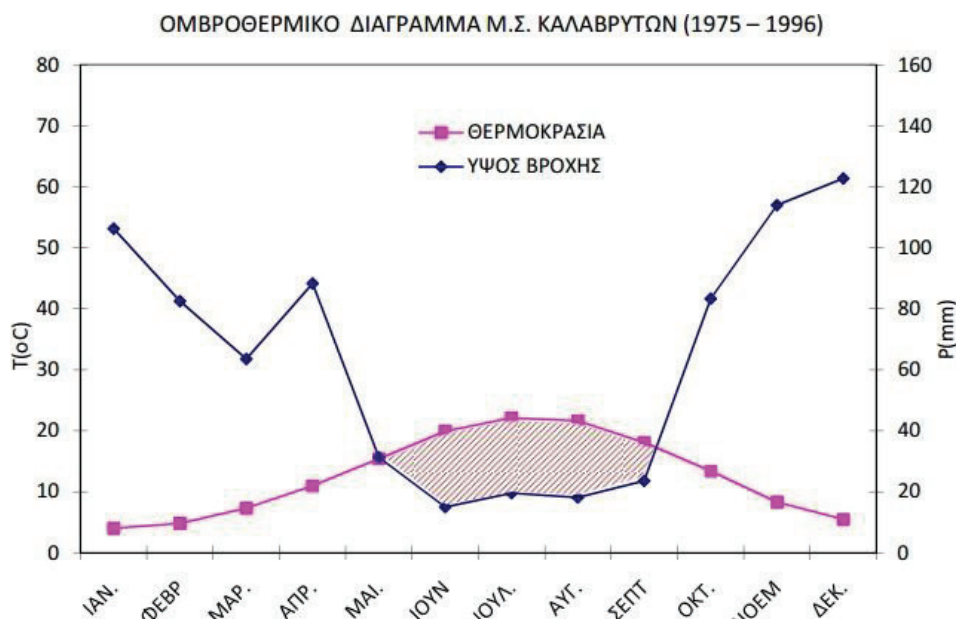
Πλήρη κλιματολογικά στοιχεία, για μεγάλο χρονικό διάστημα (1975 – 1996), για την περιοχή μελέτης παρέχονται από τον μετεωρολογικό σταθμό Καλαβρύτων της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (πίνακας 1).

ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ (731,0μ.)										
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: 1975 -1996										
ΜΗΝΑΣ	Θερμοκρασία αέρος (°C)					Σχετ. Υγρασία	Μέση νέφωση	Βροχοπτώσεις (σε mm)		Άνεμος
	Μέση	Μέση μέγιστη	Μέση ελαχίστη	Απολύτως μέγιστη	Απολύτως ελαχίστη			Συν.	Μεγίστη 24ωρ.	
Ιανουάριος	4,0	9,2	0,3	20,0	-13,4	77,9	3,9	106,3	50,6	N
Φεβρουάριος	4,8	9,9	0,8	22,0	-15,0	75,5	4,2	82,5	72,3	N
Μάρτιος	7,3	12,9	2,0	25,4	-14,0	69,7	3,7	63,5	46,5	N
Απρίλιος	11,0	17,5	4,2	29,0	-4,0	65,6	3,6	88,3	41,1	S
Μάιος	15,4	22,3	7,4	33,0	-0,1	64,1	2,8	31,3	25,0	S
Ιούνιος	19,9	27,0	10,8	36,0	4,0	57,9	1,4	15,0	39,5	N
Ιούλιος	22,1	29,1	13,1	39,0	6,0	56,0	1,0	19,5	57,1	N
Αύγουστος	21,6	28,8	13,0	37,0	8,0	58,8	1,0	18,1	37,6	N
Σεπτέμβριος	18,1	25,7	10,2	33,0	2,0	63,3	1,5	23,6	16,0	N
Οκτώβριος	13,4	20,7	7,4	31,0	-1,6	71,6	2,8	83,3	91,3	S
Νοέμβριος	8,3	14,1	3,7	26,0	-9,2	76,7	3,6	114,0	87,5	N
Δεκέμβριος	5,5	10,5	1,8	21,0	-8,0	78,9	4,2	122,7	140,0	S
ΕΤΟΥΣ Μέση	12,6	19,0	6,2			68,0				
Ολική								768,1		
Ακρότατες τιμές				39,0	-15,0				140,0	

Πίνακας 1: Στοιχεία Μετεωρολογικού Σταθμού Καλαβρύτων ΠΗΓΗ: ΕΜΥ

Τα στοιχεία του συγκεκριμένου μετεωρολογικού σταθμού δεν μπορούν να μας δώσουν μια πλήρη εικόνα για τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή μελέτης, αλλά παρέχουν μια γενική εικόνα της μελετώμενης περιοχής.

Παρατηρούμε ότι η διαφορά θερμοκρασίας χειμώνα-καλοκαιριού είναι σημαντική και ο χειμώνας είναι ψυχρός, αφού ο μέσος όρος των ελαχίστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος) είναι $m = 0,30^{\circ}\text{C}$, ενώ η μέση μέγιστη του θερμότερου μήνα είναι $M = 29,10^{\circ}\text{C}$ (Ιούλιος). Με τα κλιματικά δεδομένα του Μ.Σ. Καλαβρύτων δημιουργήθηκε το ομβροθερμικό διάγραμμα Gausse- Bagnouls που παρατίθεται παρακάτω (εικόνα 1):



Εικόνα1: Ομβροθερμικό διάγραμμα για τον Μ.Σ. Καλαβρύτων κατά Gaussen-Bagnouls. Με κόκκινη διαγράμμιση εικονίζεται η ξηροθερμική περίοδος

Από το ομβροθερμικό διάγραμμα προκύπτει ότι η ξηρή περίοδος διαρκεί περίπου 4 μήνες, αρχίζει στα μέσα Μαΐου και τελειώνει στα μέσα Σεπτεμβρίου.

1.3.3 Δημογραφικά και Ιστορικά στοιχεία

Η περιοχή της Δ.Ε. Καλαβρύτων καταλαμβάνει 532 τετ.χιλ., ανήκει στο Δήμο Καλαβρύτων, στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, στην Περιφερειακή Ενότητα και στο Νομό Αχαΐας. Περιλαμβάνει 31 Τοπικές Κοινότητες και έχει πραγματικό πληθυσμό 8.580 (ΕΛ.ΣΤΑΤ- www.statistics.gr).

Κατά τη περίοδο της Φραγκοκρατίας, η περιοχή και κυρίως τα Καλάβρυτα, γνώρισαν οικονομική άνθηση. Τα Καλάβρυτα υπήρξαν έδρα μιας από τις είκοσι βαρονίες του Πριγκιπάτου του Μορέως (1205) με δώδεκα ιπποτικά φέουδα. Σε αυτή τη περίοδο δόθηκε στη πόλη το όνομα «Καλάβρυτα», χτίστηκε το κάστρο ανατολικά της πόλης αλλά και αρκετά μικρότερα φρούρια στην ευρύτερη περιοχή (Δήμος Καλαβρύτων, 2013).

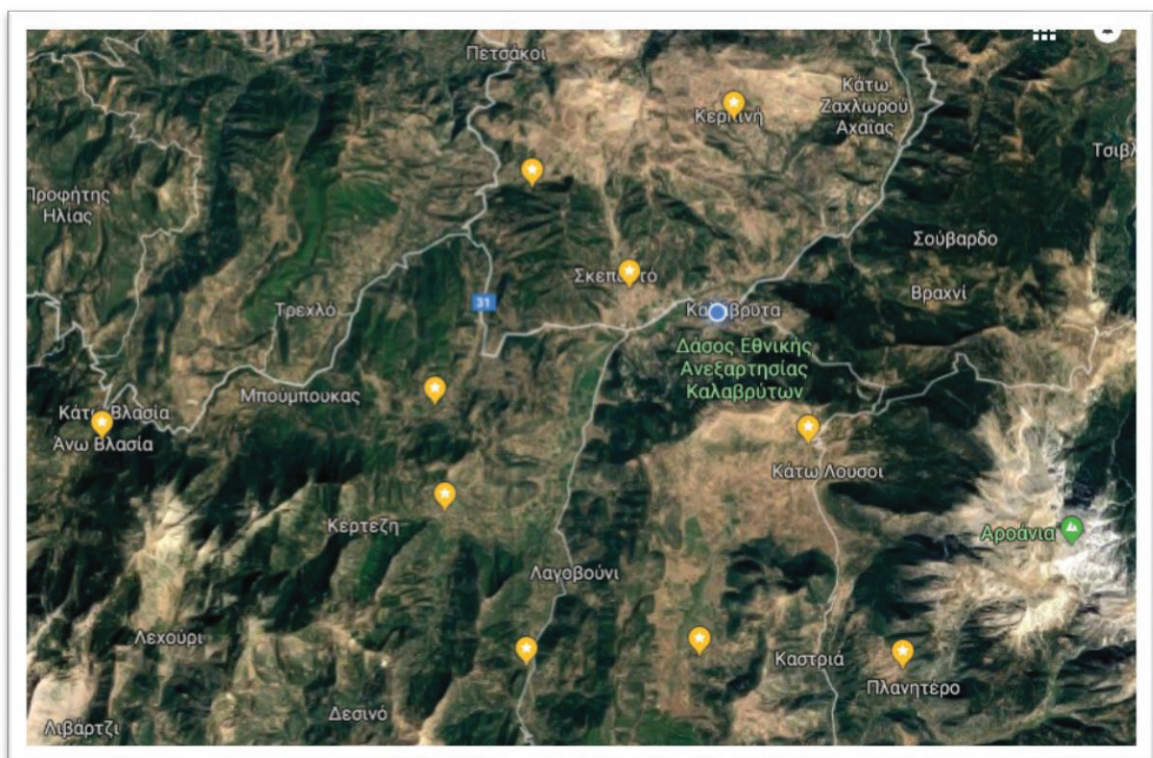
Σημαντικό κεφάλαιο για την περιοχή, αποτελεί η περίοδος της Τουρκοκρατίας και ο αγώνας του 1921 κατά του τούρκικου ζυγού, στον οποίο πρωτοστάτησε. Στις 18 Μαρτίου 1821, από την ιστορική μονή της Αγίας Λαύρας κηρύχτηκε η Ελληνική Επανάσταση από τον Παλαιών Πατρών Γερμανό και δόθηκε το σύνθημα της εξέγερσης στη περιοχή των Καλαβρύτων. Το Αίγιο και τα Καλάβρυτα αποτελούν τις πρώτες πόλεις που απελευθερώθηκαν από την τουρκοκρατία.

Τα Καλάβρυτα υπήρξαν πεδίο σημαντικής δράσης και κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου. Συγκεκριμένα, στα Καλάβρυτα έλαβε χώρα ένα από τα αγριότερα εγκλήματα του ναζισμού στην Ελλάδα, όταν στις 13 Δεκεμβρίου 1943 γερμανικά στρατεύματα εκτέλεσαν ολόκληρο τον ανδρικό πληθυσμό της πόλης και πυρπόλησαν όλα τα σπίτια ως αντίποινα στην εκτέλεση Γερμανών αιχμαλώτων, οι οποίοι είχαν συλληφθεί από τους αντάρτες. Η εκτέλεση έλαβε χώρα στη Ράχη του Καπή, στη θέση αυτή σήμερα βρίσκεται ένας τεράστιος σταυρός, μνημείο των τραγικών γεγονότων που συνέβησαν.

2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Δειγματοληψία

Για το σκοπό της εργασίας συλλέχθηκαν 10 επιφανειακά εδαφικά δείγματα, από βάθος 0-30 cm, στην Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας, στο Δήμο Καλαβρύτων όπως φαίνονται παρακάτω (Εικόνα 2) με άσπρο αστεράκι. Η συλλογή των δειγμάτων έγινε σύμφωνα με τις γενικές αρχές δειγματοληψίας κατά τρόπο ώστε τα δείγματα να είναι αντιπροσωπευτικά, ακολουθώντας τη μεθοδολογία κατά το σύστημα LUCAS (G. Τόθ, Jones and L. Montanarella, 2013).



Εικόνα 2: Τα σημεία δειγματοληψίας εικονίζονται με κίτρινο χρώμα. Υπόβαθρο Google Earth, ιδία επεξεργασία

Στη συνέχεια τα δείγματα αεροξηράθηκαν, λειοτριβήθηκαν και πέρασαν από κόσκινο των 2 mm και όλες οι μετέπειτα εργαστηριακές αναλύσεις έγιναν σ' αυτό το κλάσμα του εδάφους. Αρχικά προσδιορίστηκε η μηχανική σύσταση με τη μέθοδο του υδρομέτρου και στη συνέχεια το pH σε αιώρημα έδαφος : νερό (1:2), η ολική περιεκτικότητα σε ανθρακικά άλατα με τη μέθοδο Bernard, η οργανική ουσία σύμφωνα με τη μέθοδο Walkley-Black, η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα σε αιώρημα έδαφος : νερό (1:5), τα ανταλλάξιμα κατιόντα με τη μέθοδο του οξικού αμμωνίου, τα διαθέσιμα ιχνοστοιχεία (Fe, Cu, Zn, Mn) με τη μέθοδο εκχύλισης DTPA, ο διαθέσιμος φώσφορος με τη μέθοδο εκχύλισης με όξινο ανθρακικό νάτριο, το διαθέσιμο βόριο με ζέον ύδωρ και το νιτρικό άζωτο με εκχύλιση με KCl. Οι μέθοδοι που ακολουθήθηκαν περιγράφονται από τον Page et al. (1982).

2.2 Εργαστηριακές αναλύσεις

2.2.1 Μηχανική σύσταση

Το έδαφος αποτελείται από στερεά (ανόργανα και οργανικά) υλικά, αέρα και νερό. Το μέγεθος των στερεών ανόργανων υλικών ποικίλλει από αρκετά μεγάλο, όπως πέτρες και χαλίκια έως κόκκους με μικρό και πολύ μικρό μέγεθος, ώστε για μερικούς απ' αυτούς να απαιτείται ακόμη και η χρήση μικροσκοπίου προκειμένου να τους διακρίνουμε.

Η μηχανική σύσταση των εδαφών αναφέρεται στη σύσταση του εδάφους από κόκκους διαφόρων διαστάσεων και συγκεκριμένα στα τεμαχίδια του εδάφους, που διέρχονται από κόσκινο διαμέτρου οπών 2mm. Το τμήμα αυτό του εδάφους ονομάζεται λεπτή γη, ενώ τεμαχίδια με διάμετρο 2 - 20mm αποτελούν τους χάλικες και υλικά με διάμετρο μεγαλύτερη των 20mm ονομάζονται λίθοι. Ανάλογα με το ποσοστό των τεμαχιδίων που έχουν διάμετρο μεγαλύτερη των 2mm, το έδαφος χαρακτηρίζεται ως

ελαφρώς (1 – 10%), μετρίως (10 - 30%) και πολύ πετρώδεις (30 -75%) (πηγή: www.gaiapedia.g).

Στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της μηχανικής ανάλυσης το ποσοστό περιεκτικότητας άμμου, ιλύος και αργίλου που περιέχει το κάθε δείγμα είναι τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των εδαφών σε μία από τις δώδεκα κατηγορίες μηχανικής σύστασης που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (2).

Αδρομερής Χαρακτηρισμός	Κατηγορία	Άμμος %	Ιλύς %	Άργιλος %
Ελαφρά	Αμμώδη	+85	-15	-10
	Πηλλοαμμώδη	70-90	-30	-15
Μέτρια	Αμμοπηλώδη	43-85	-50	-20
	Πηλώδη	23-52	28-50	7-27
	Ιλοσπηλώδη	-50	50-90	-27
	Ιλώδη	-	+0	-1

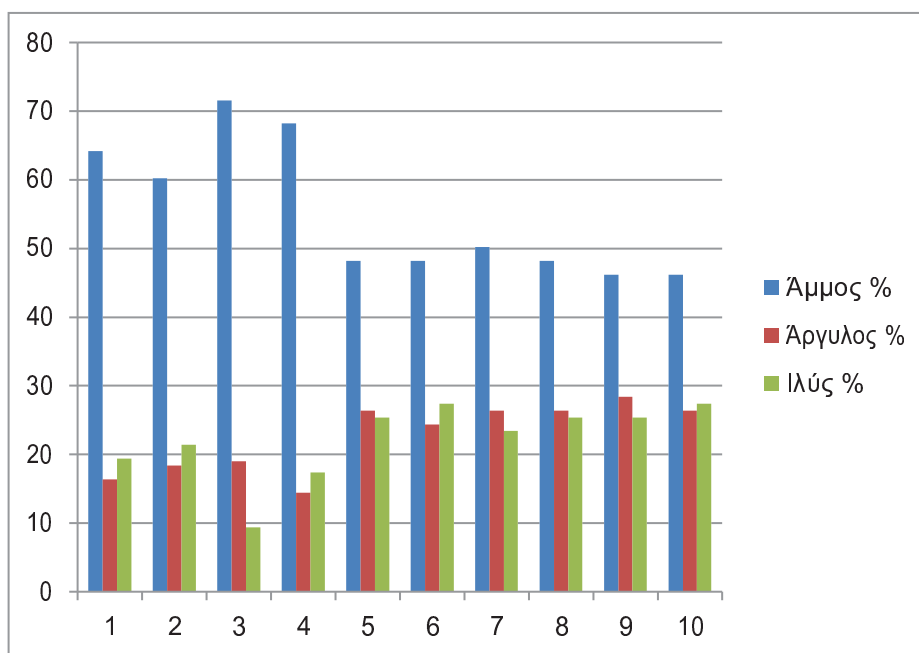
		1 8	8 0	2
Βαριά	Αμμοαργιλο πηλώδη	4 5 - 8 0	- 2 8	2 0 - 3 5
	Αργιλοπηλώ δη	2 0 - 4 5	1 5- 5 3	2 7 - 4 0
	Ιλυαργιλοπη λώδη	- 2 0	4 0- 7 3	2 7 - 4 0
Πολύ βαριά	Αμμοαργιλώ δη	4 5 - 6 5	- 2 0	3 5 - 5 5
	Ιλυσαργιλώ δη	- 2 0	4 0- 6 0	4 0 - 6 0
	Αργιλώδη	- 4 5	- 4 0	+ 4 0

Πίνακας 2: Σύστημα χαρακτηρισμού Μηχανικής Σύστασης Υπ . Γεωργίας ΗΠΑ (πηγή: Δασικά Εδάφη, Νικ Θ. Παπαμήχου)

Τα αποτελέσματα της μηχανικής ανάλυσης των επιφανειακών δειγμάτων (πίνακας 3) έδειξαν ότι αυτά κατανέμονται στις κατηγορίες των αμμοπηλωδών (SL) και αμμοαργιλοπηλωδών (SCL) εδαφών. Πρόκειται για εδάφη με υψηλά ποσοστά άμμου (από 46,2% έως 71,6%). Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίστηκε στην περιοχή του Πριόλιθου. Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δειγμάτων.

	Άμμος %	Ίλος %	Αργιλ. %		
1	64,2	19,4	16,4	αμμοπηλωδη	ΣΙΓΟΥΝΙ
2	60,2	21,4	18,4	αμμοπηλωδη	ΣΚΕΠΑΣΤΟ
3	71,6	9,4	19	αμμοπηλωδη	ΠΡΙΟΛΙΘΟΣ
4	68,2	17,4	14,4	αμμοπηλωδη	ΠΛΑΝΗΤΕΡΟΥ
5	48,2	25,4	26,4	αμμοαργιλωπηλώδη	ΚΟΥΤΕΛΗ
6	48,2	27,4	24,4	αμμοαργιλωπηλώδη	ΚΕΡΠΙΝΗ
7	50,2	23,4	26,4	αμμοαργιλωπηλώδη	ΑΝΩΛΟΥΣΟΙ
8	48,2	25,4	26,4	αμμοαργιλωπηλώδη	ΓΟΥΜΕΝΙΣΑ
9	46,2	25,4	28,4	αμμοαργιλωπηλώδη	ΚΕΡΤΕΖΗ
10	46,2	27,4	26,4	αμμοαργιλωπηλώδη	ΒΛΑΣΣΙΑ

Πίνακας 3: Κατηγορίες της μηχανικής σύστασης των επιφανειακών δειγμάτων



Διάγραμμα 1: Διάγραμμα μηχανικής σύστασης

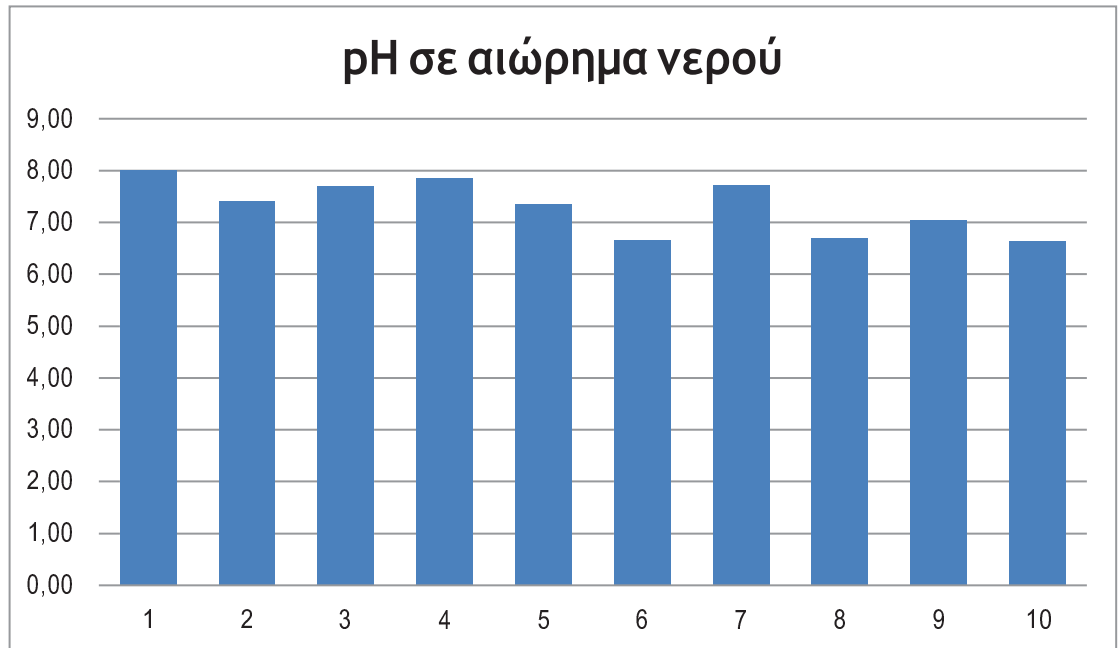
2.2.2 Το pH του εδάφους

Το pH (potential Hydrogen ions) του εδάφους είναι μονάδα μέτρησης της οξύτητας ή αλκαλικότητας του εδάφους. Η τιμή 7,0 του pH υποδηλώνει ουδέτερο έδαφος (ούτε όξινο, ούτε αλκαλικό). Τιμή του pH κάτω από 7,0, υποδηλώνει όξινο έδαφος. Τιμή του pH πάνω από 7,0, υποδηλώνει αλκαλικό έδαφος.

(<https://www.kalliergo.gr/kalliergeia-tag/108-plirofories-gia-to-ph-tou-edafous.html>)

Δείκτες εδαφικού pH	Χαρακτηρισμός
4-5	Πολύ Ισχυρώς όξινα
5.1-5.8	Ισχυρώς όξινα
5.9-6.5	Μετρίως όξινα
6.6-7.5	Ουδέτερα
7.6-8.5	Ελαφρώς αλκαλικά
>8.5	Αλκαλικά

Πίνακας 4: Κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες ανάλογα την τιμή του pH (Μήτσιος, 2000)



Διάγραμμα 2: Το pH σε αιώρημα έδαφος : νερό (1:2)

Η επίδραση που ασκεί το pH στα φυτά είναι έμμεση μέσω της διαλυτότητας των θρεπτικών στοιχείων και των μικροοργανισμών που εμπλέκονται στη θρέψη των φυτών. Στα δείγματα μας οι τιμές κυμαίνονται σε τιμές κυμαίνονται από 6,64 έως 8,00, δηλαδή από ελαφριάς όξινης έως αλκαλικής αντίδρασης .

Στις περιοχές Βλασσία, Κερπινή και Γουμένισσα παρατηρούμε ότι οι τιμές των δειγμάτων δίνουν όξινα εδάφη ενώ στις περιοχές Πλανητέρο και Σιγούνη έχουμε τα πιο αλκαλικά εδάφη.

2.2.3 Οργανική ουσία

Η οργανική ουσία του εδάφους αποτελείται από φυτικά και ζωικά υπολείμματα σε διάφορα στάδια αποσύνθεσης. Αν η οργανική ουσία βρίσκεται σε επάρκεια βελτιώνει τη δομή του εδάφους, αυξάνει τη διαπερατότητα του εδάφους στο νερό και εφοδιάζει τα φυτά με θρεπτικά στοιχεία κ.ά. Η οργανική ουσία περιέχει 5% περίπου ολικό άζωτο, επομένως είναι μια αποθήκη αζώτου, το οποίο για να είναι

διαθέσιμο πρέπει πρώτα να γίνει αποσύνθεσή της οργανικής ουσίας, μια διαδικασία που απαιτεί αρκετό χρόνο. Εκτός του αζώτου, με την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας ελευθερώνονται φωσφόρος, μαγνήσιο, ασβέστιο, θείο και μικροστοιχεία τα οποία γίνονται τελικά διαθέσιμα για τα φυτά (Σπίγγος, 2014).

Η οργανική ουσία είναι μία από τις βασικές μετρήσεις μιας τυπικής εδαφολογικής ανάλυσης και οι γεωργοί πασχίζουν να την κρατήσουν σε υψηλά επίπεδα. Οι λόγοι που η οργανική ουσία αποτελεί τόσο σημαντική καλλιεργητική παράμετρο συνοψίζονται παρακάτω (<https://www.agronomist.gr>):

- Αποτελεί συστατικό συνοχής διότι συγκρατεί τα συσσωματώματα και άρα συμβάλει στην καλή δομή του εδάφους.
- Η καλή δομή σημαίνει σωστό πορώδες και άρα ισορροπημένη κυκλοφορία νερού και αέρα που σίγουρα διαδραματίζουν κομβικό ρόλο στην ανάπτυξη των ριζών και βεβαίως του υπέργειου τμήματος των φυτών.
- Η καλή δομή επίσης σημαίνει λιγότερες πιθανότητες διάβρωσης από το νερό της βροχής ή του ποτίσματος ή ακόμα και από αιολική διάβρωση ιδίως σε περιοχές που επικρατούν ισχυροί και συχνοί άνεμοι.
- Προσφέρει άμεσα στα φυτά θρεπτικά στοιχεία και κυρίως άζωτο.
- Ενισχύει την κινητικότητα των στοιχείων στο εδαφικό διάλυμα και άρα συμβάλει στην επαρκέστερη θρέψη των φυτών.
- Λειτουργεί ως θερμοσυσσωρευτής στο μέσο, θερμαίνοντας γρηγορότερα το έδαφος.



Διάγραμμα 3 : Η οργανική ουσία σύμφωνα με τη μέθοδο Walkley-Black

Για την ερμηνεία αποτελεσμάτων σχετικά με την οργανική ουσία γνωρίζουμε ότι ένα έδαφος θεωρείται επαρκώς εφοδιασμένο όταν τα ποσοστά της οργανικής ουσίας είναι μεταξύ 1-3%. Από το σχήμα (3) όπου παρουσιάζεται το διάγραμμα της οργανικής ουσίας στα δείγματα συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για σχετικά φτωχά έως μέτρια εφοδιασμένα εδάφη.

Οργανική ουσία (%)	Χαρακτηρισμός
0-1	Πολύ χαμηλή
1-2	Χαμηλή
2-4,2	Μέση
4,2-6	Υψηλή
>6	Πολύ υψηλή

Πίνακας 5: Κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες ανάλογα με το ποσοστό σε οργανική ουσία (Μήτσιος,

2000)

2.2.4 Θρεπτικά στοιχεία και διαθέσιμα ιχνοστοιχεία

Τα θρεπτικά στοιχεία θεωρούνται εκείνα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τη σωστή και απρόσκοπτη ανάπτυξη των καλλιεργειών. Ανάλογα με την απαιτούμενη ποσότητα αυτών, τα θρεπτικά συστατικά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τα μακροστοιχεία (macro-) και τα μικρο-στοιχεία (micro-). Τα μικροστοιχεία είναι απαραίτητα σε μεγαλύτερες ποσότητες και σε αυτά συγκαταλέγονται ο άνθρακας, το ασβέστιο, το υδρογόνο, το μαγνήσιο, το άζωτο, το οξυγόνο, ο φώσφορος, το θείο και το κάλιο. Τα μικρο-στοιχεία είναι αναγκαία σε πολύ μικρότερες ποσότητες από τα μακρο-στοιχεία και πολλές φορές η συγκέντρωσή τους είναι ελάχιστη, γι' αυτό και αναφέρονται στη βιβλιογραφία και με τον όρο ιχνοστοιχεία (trace elements). Στα μικρο-στοιχεία συγκαταλέγονται το μαγγάνιο, ο σίδηρος, το νικέλιο, το βόριο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος κ.α. (Αικ. Παναγοπούλου, 2011).

Τα μακρο-στοιχεία συνήθως λειτουργούν ως δομικές μονάδες των ιστών των φυτών, συνθέτουν το οργανικό υλικό και παίζουν ρόλο σε κάποιες εξαιρετικά σημαντικές ενζυμικές λειτουργίες, σταθεροποιώντας τα απαραίτητα ιοντικά δυναμικά. Τα μικρο-στοιχεία δρουν κυρίως ως καταλύτες στις διάφορες χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στους ιστούς του φυτού και ενεργοποιούν τις 20 ηλεκτρονιακές μεταφορές που μετατρέπουν τα μακρο-στοιχεία σε ιόντα (Mengel and Kirby, 2001).

Ο ρόλος των μακρο- και των μικρο-στοιχείων είναι απόλυτα διακριτός για το κάθε είδος φυτού και γι' αυτό η έλλειψη ή η υπερβολική συγκέντρωση κάποιου από τα θρεπτικά συστατικά έχει ως αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία του βιολογικού κύκλου των φυτών. Ο κύριος παράγοντας ελέγχου της συγκέντρωσης του κάθε θρεπτικού συστατικού

είναι το γενετικά σταθεροποιημένο δυναμικό πρόσληψης κάθε συστατικού από το έδαφος στο φυτό (Mengel and Kirby, 2001). Για παράδειγμα, οι συγκεντρώσεις του N και του K είναι περίπου δεκαπλάσιες από αυτές του P και του Mg, οι οποίες με τη σειρά τους είναι 10 με 1000 φορές μεγαλύτερες από αυτές των ιχνοστοιχείων. Οι συγκεντρώσεις των διάφορων στοιχείων στο έδαφος και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους επηρεάζουν άμεσα την εξέλιξη του φυτού.

Νιτρικό άζωτο (NO₃-N)

Η κύρια πηγή του αζώτου για το έδαφος είναι η ατμόσφαιρα. Στο έδαφος υπάρχει κυρίως στο επιφανειακό στρώμα και κυμαίνεται από 0,05 έως 0,4%. Το άζωτο βρίσκεται στο έδαφος σε ανόργανη και οργανική μορφή. Το ανόργανο άζωτο ως ιόντα νιτρώδη και νιτρικά καθώς και ως μοριακό. Το άζωτο χρησιμοποιείται από τα φυτά για τη σύνθεση των πρωτεϊνών και είναι συστατικό των ενζύμων, νουκλεϊνικών οξέων και χλωροφύλλης. Η έλλειψη του αζώτου εκδηλώνεται με μικρότερο μέγεθος και με κιτρινοπράσινο μέχρι κιτρινωπό χρώμα των βελονών και των φύλλων, λόγω της μικρότερης περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη.

Η περιεκτικότητα σε νιτρικό άζωτο κυμαίνεται, στα επιφανειακά δείγματα, από 36,33 έως 107,78 mg/kg (Διάγραμμα 4).

Φώσφορος

Η συγκέντρωση του ολικού φωσφόρου στα περισσότερα φυτά κυμαίνεται μεταξύ 0,1 και 0,4% είναι δηλαδή μικρότερη περίπου κατά 10 φορές εκείνης του αζώτου. Τα φυτά απορροφούν το φώσφορο από το έδαφος υπό μορφή ορθο-
 H_2PO_4^- φωσφορικών ανιόντων H_2PO_4^- , η οποία επικρατεί στα εδάφη με χαμηλό pH και HPO_4^{2-} που επικρατεί στα εδάφη με υψηλό pH. Τα φυτά μπορούν να απορροφήσουν επίσης

και ορισμένα διαλυτά οργανικά φωσφορικά, όπως νουκλεϊνικά οξέα και φυτίνη, που προκύπτουν κατά την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας στο έδαφος, η συμμετοχή τους όμως στη θρέψη των φυτών με φώσφορο είναι περιορισμένη.

Ο σημαντικός ρόλος του φωσφόρου στα φυτά είναι στην αποθήκευση και μεταφορά ενέργειας. Επάρκεια θρέψης των φυτών με φώσφορο είναι σημαντική για τον σχηματισμό των αναπαραγωγικών μερών του. Μεγάλα ποσά ευρίσκονται στους σπόρους και τους καρπούς. Συμβάλλει στην πρωιμότητα φυτών, στην αύξηση της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος συμμετέχοντας έτσι στην καλύτερη απορρόφηση και των άλλων θρεπτικών από το έδαφος, τα στελέχη των σιτηρών γίνονται πλέον εύρωστα και αντέχουν στο πλάγιασμα, το δε ριζικό σύστημά τους γίνεται σχετικά πιο ανθεκτικό στις ασθένειες, καθώς και στην ποιότητα φρούτων, λαχανικών, σπόρων.

Ο φώσφορος στο έδαφος λόγω της ισχυρής προσρόφησής του στα ανόργανα εδαφικά κολλοειδή μετακινείται δύσκολα. Στο φυτό όμως είναι ευμετακίνητος. Αυτό σημαίνει ότι μετακινείται εύκολα προς τα μέρη που παρατηρείται έντονη φωτοσυνθετική δραστηριότητα. Επομένως, πιθανή τροφοπενία εμφανίζεται πρώτα στα παλαιότερα φύλλα, τα οποία συνήθως υπό συνθήκες έλλειψης έχουν βαθύ πράσινο χρώμα. Στα οπωροφόρα είναι σκληρά με καστανωπό χρώμα και πέττουν πρόωρα.

Υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών ιόντων στο έδαφος προκαλεί παρεμπόδιση απορρόφησης ορισμένων ιχνοστοιχείων όπως σιδήρου, χαλκού, ψευδαργύρου με αποτέλεσμα τη μειωμένη ανάπτυξη των φυτών, που οφείλεται στην έλλειψη των στοιχείων αυτών. (πηγή: gaiapedia)

Κάλιο

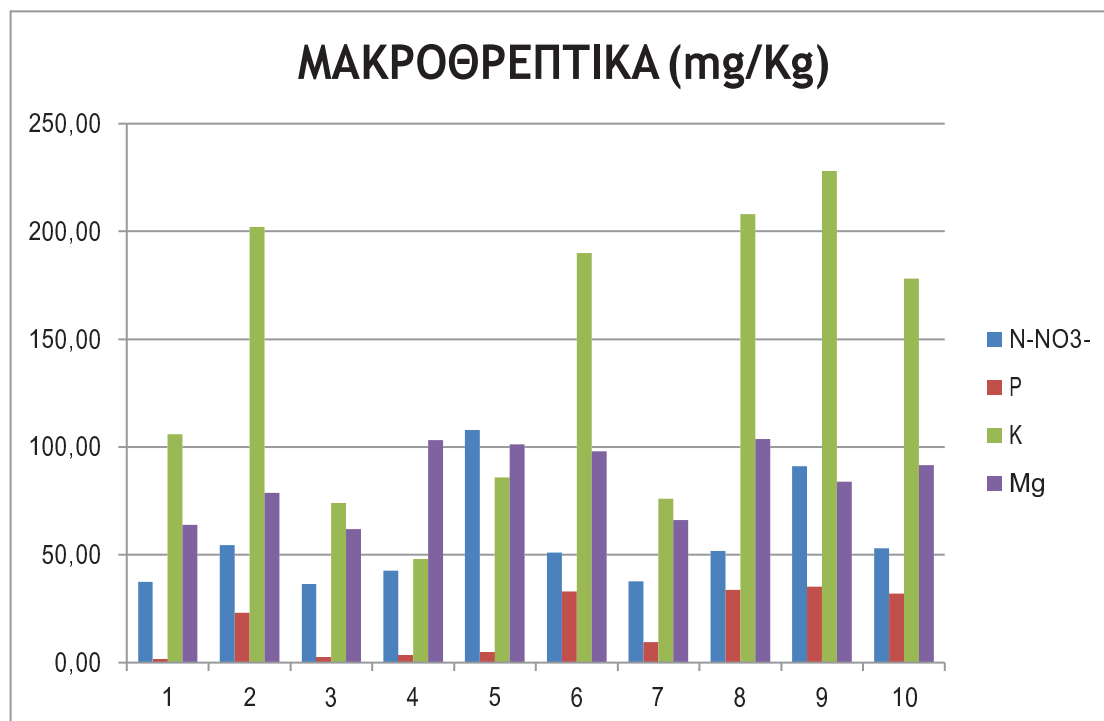
Το κάλιο απορροφάται από τα φυτά σαν ιόν (K^+ και η περιεκτικότητά των φυτικών ιστών σε κάλιο κυμαίνεται μεταξύ 1 και 4%. Αντίθετα με το άζωτο και φώσφορο, δεν μετέχει σαν δομικό στοιχείο στα μακρομόρια των συστατικών των κυττάρων. Ευρίσκεται είτε μεμονωμένο σαν κατιόν στο διάλυμα, είτε σχηματίζει δεσμό με τις αρνητικά φορτισμένες οργανικές ρίζες, με αποτέλεσμα να μετέχει σε λειτουργίες που σχετίζονται με το ιοντικό φορτίο του διαλύματος των κυττάρων, τις αντλίες πρωτονίων των κυτταρικών μεμβρανών, αλλά και τον σχηματισμό ATP.(πηγή: gaiapedia).

Μαγγάνιο

Η συγκέντρωση του μαγγανίου στα φυτά ποικίλλει μεταξύ 20 και 500ppm. Απορροφάται από τα φυτά ως Mn^{+2} αλλά και υπό τη μορφή συμπλόκων. Το μαγγάνιο είναι απαραίτητο στις οξειδοαναγωγικές διεργασίες της φωτοσύνθεσης και ιδιαίτερα στην πρωτόλυση του νερού και την έκλυση οξυγόνου. Συντελεί στη μεγιστοποίηση της δράσης πολλών ενζυμικών αντιδράσεων του κύκλου του Krebs.

Έχει διαπιστωθεί ότι έλλειψη μαγγανίου εμποδίζει την αναγωγή των NO^{-2} προς αμμωνιακά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αναστολή και της δράσης της ρεδοκτάσης των NO^{-3} , άρα ούτε τα νιτρικά μπορούν να αναχθούν προς νιτρώδη και αμμωνιακά. Για αυτό το λόγο παρατηρείται συσσώρευση νιτρικών υπό συνθήκες έλλειψης μαγγανίου. Το μαγγάνιο δεν μετακινείται εύκολα στο φυτό και επομένως τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα νεαρότερα φύλλα, σαν χλώρωση μεταξύ των νεύρων. Σε ορισμένες περιπτώσεις το ριζικό σύστημα γίνεται ευπαθές στις ασθένειες. Σε καλλιέργειες όξινων εδαφών παρατηρείται έντονα το φαινόμενο της τοξικότητας του μαγγανίου, που διορθώνονται από την παρουσία πυριτίου ή με την ασβέστωση των

εδαφών. Επειδή στα φυτά το μαγγάνιο ανταγωνίζεται με τον σίδηρο, περίσσεια μαγγανίου στα φυτά προκαλεί έλλειψη σιδήρου (πηγή: gaiapedia).



Διάγραμμα 4: Κατανομή μακροθρεπτικών στοιχείων στα επιφανειακά δείγματα

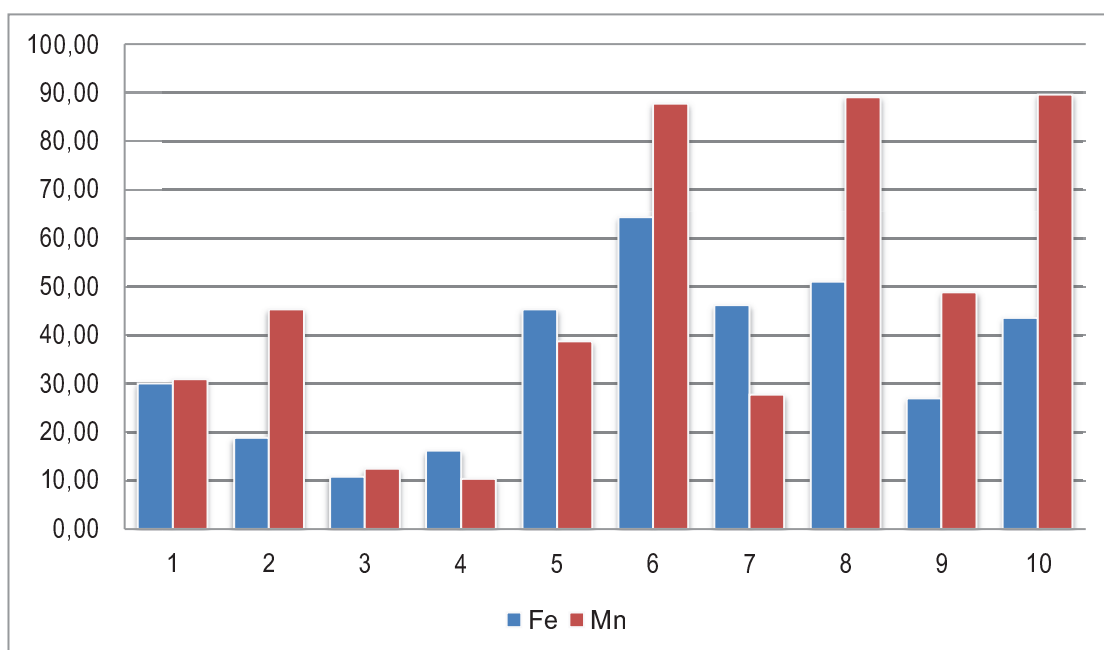
Ιχνοστοιχεία

Σίδηρος

Ο σίδηρος δρα ως καταλύτης για τη σύνθεση της χλωροφύλλης και είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη των νέων βλαστών και την πρόληψη των τροφωπενιών. Ο σίδηρος συγκρατείται από τα κατώτερα στρώματα του εδάφους. Αν το χώμα είναι αλκαλικό (έχει υψηλό pH), τότε ο σίδηρος δεν μπορεί να απορροφηθεί από τα φυτά. Η χρήση ενός όξινου βελτιωτικού σκευάσματος με χηλικό σίδηρο διορθώνει το πρόβλημα. (<http://www.anthini.com>)

Μαγγάνιο

Το μαγγάνιο είναι απαραίτητο για την αναπνοή, τη φωτοσύνθεση και το μεταβολισμό του αζώτου. Συμπτώματα της έλλειψης μαγγανίου είναι η φυλλόρροια και η εμφάνιση μαύρων ή καφέ κηλίδων δίπλα στις φλέβες των φύλλων. (<http://www.anthini.com>)



Διάγραμμα 5: Κατανομή σιδήρου και μαγγανίου στα επιφανειακά δείγματα

Βόριο

Το βόριο είναι απαραίτητο για τη σύνθεση των πρωτεϊνών, τη διαίρεση των κυττάρων και την κυκλοφορία των σακχάρων στο φυτό. Η έλλειψη βορίου προκαλεί παραμορφώσεις, απώλεια χρώματος, σκούρες κηλίδες και εμφάνιση ρωγμών. (<http://www.anthini.com>)

Χαλκός

Ο χαλκός παίζει σημαντικό ρόλο στην αναπαραγωγική φάση του φυτού, γιατί βοηθάει στη βλάστηση της γύρης και στη σωστή ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα. Ακόμα και

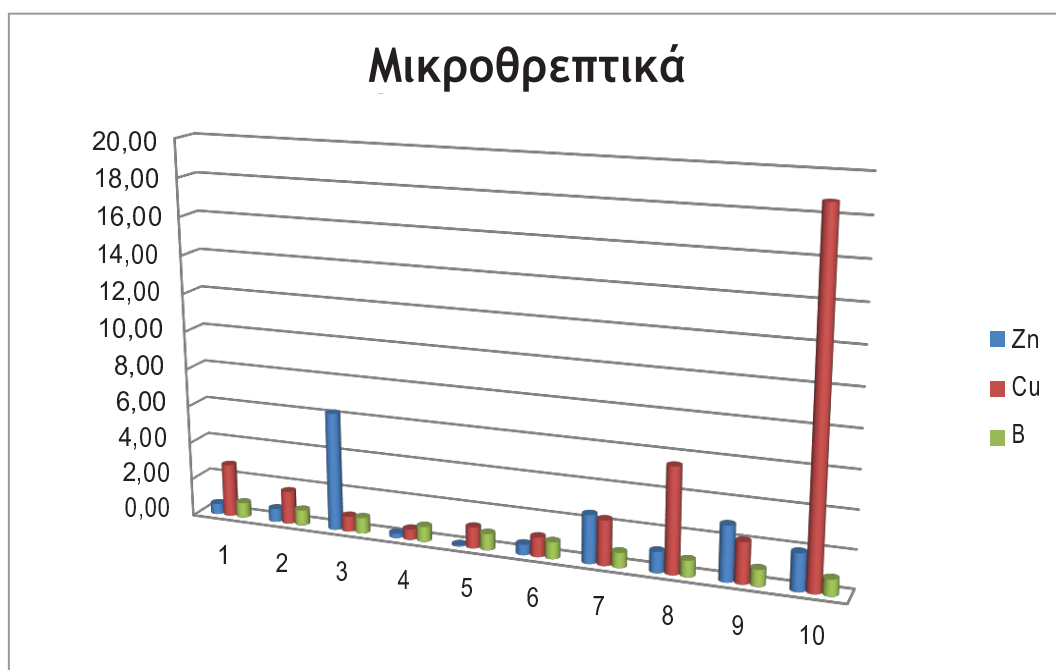
σε εδάφη πλούσια σε οργανικά στοιχεία, παρατηρείται συχνά έλλειψη χαλκού.

(<http://www.anthini.com>)

Ψευδάργυρος

Ο ψευδάργυρος παίζει σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, τη σύνθεση των πρωτεϊνών και την ανάπτυξη των μίσχων. Έλλειψη ψευδαργύρου παρατηρείται σε αλκαλικά εδάφη με υψηλά επίπεδα φωσφορικών αλάτων.

(<http://www.anthini.com>)



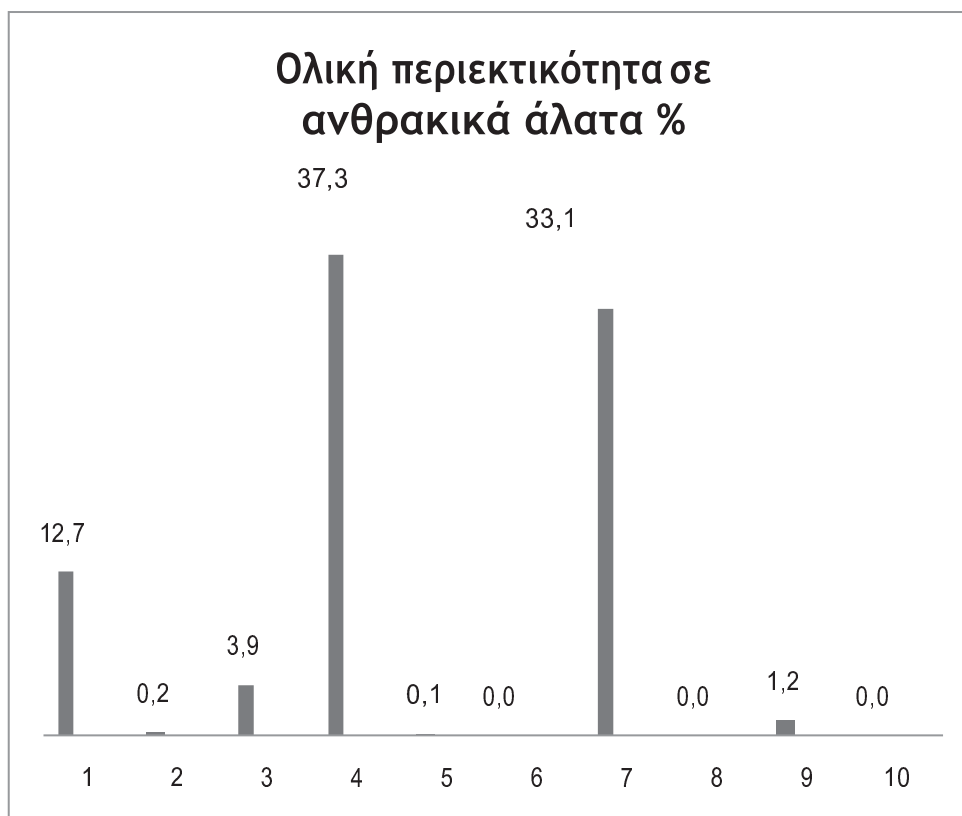
Διάγραμμα 6: Κατανομή βόριου, χαλκού και ψευδάργυρου στα επιφανειακά δείγματα

2.2.5 Ανθρακικά Άλατα

Το CaCO_3 το συναντάμε και στα 3 κλάσματα μηχανικής σύστασης του εδάφους (άμμος, ιλύς, άργιλος) με μεγάλες διακυμάνσεις του ποσοστού του στο καθένα από αυτά. Η παρουσία του CaCO_3 στο έδαφος αποτελεί εγγύηση ότι δεν κινδυνεύει να οξινοσθεί εξαιτίας της χρήσης όξινης αντίδρασης λιπασμάτων. Επίσης όταν εξασφαλίζετε η καλή στράγγιση του εδάφους αποφεύγετε ο κίνδυνος νατρίωσης

του από κακής ποιότητας νερού ύδρευσης και τέλος ευνοεί στη δημιουργία καλής δομής στο έδαφος συμβάλλοντας στο σχηματισμό σταθερών συσσωματωμάτων.

Τα προβλήματα που μπορεί να εμφανισθούν στα ασβεστούχα εδάφη (με περιεκτικότητα CaCO_3 μεγαλύτερη του 10%) είναι τα εξής: α. σχηματισμός κρούστας στην επιφάνεια του εδάφους β. δημιουργία σκληρού στρώματος στο υπέδαφος γ. μικρή διαθεσιμότητα P δ. μικρή διαθεσιμότητα ιχνοστοιχείων ε. προβλήματα διαθεσιμότητας του Mg και K στ. τα εδάφη αυτά έχουν μικρή ικανότητα συγκράτησης υγρασίας (Μισοπολινός,1991).



Διάγραμμα 7: Κατανομή ανθρακικών αλάτων στα επιφανειακά δείγματα

Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων στην μέτρηση CaCO_3 , ανάλογα το ποσοστό του στο έδαφος αυτό κατατάσσεται ως εξής (Πίνακας 6):

CaCO ₃	Χαρακτηρισμός εφοδιασμού εδάφους
<0,5	Ανεπαρκής ποσότητα
0,5-2	Μέτρια περιεκτικότητα
2-20	Καλή περιεκτικότητα
20- 40	Πολύ καλή περιεκτικότητα
>40	Υπερβολικές ποσότητες

Πίνακας 6: Χαρακτηρισμός εδάφους ανάλογα με την ποσότητα CaCO₃

Πάντως εδάφη με ποσοστά ανθρακικού ασβεστίου πάνω από 10% χαρακτηρίζονται ως ασβεστόχα. Σχετικά προβλήματα μπορεί να είναι σχηματισμός κρούστας στην επιφάνεια του εδάφους, η δημιουργία σκληρού στρώματος στο υπέδαφος, η μικρή διαθεσιμότητα των ιχνοστοιχείων, η μικρή διαθεσιμότητα Μβ και τέλος η μικρή ικανότητα συγκράτησης της υγρασίας. Συνήθως έλλειψη ασβεστίου παρατηρείται σε εδάφη που είναι ή αμμώδη ή ισχυρά όξινα ή αλκαλιωμένα και φτωχά σε οργανική ουσία.

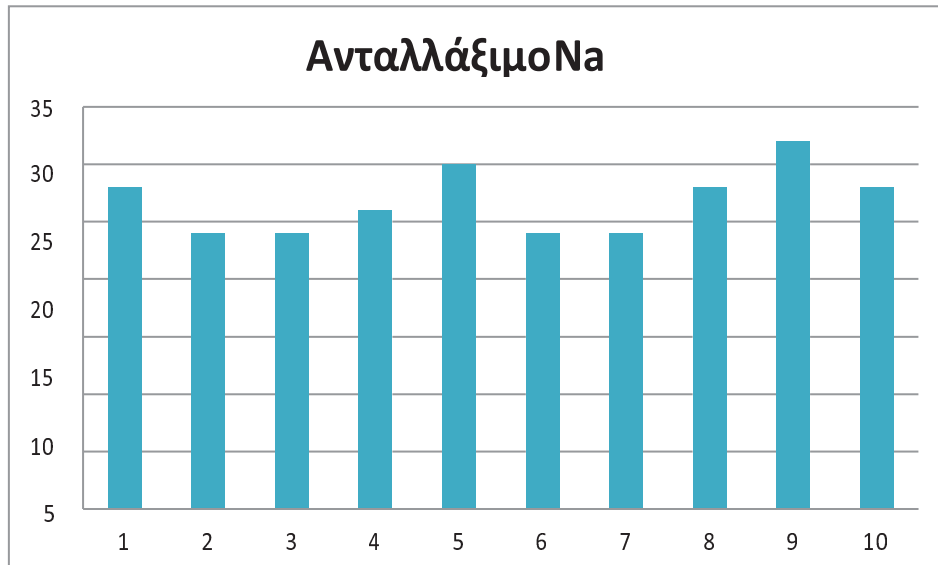
Στα δείγματα μαρμαροειδούς κλάσσης κυμαίνονται από 0% έως 37,3%, και όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα (7) τα περισσότερα δείγματα έχουν ανεπαρκή ποσότητα και ένα μικρό ποσοστό των εδαφών έχουν καλή περιεκτικότητα (Πλανητέρο και Άνω

Λουσοί) σε ανθρακικά άλατα.

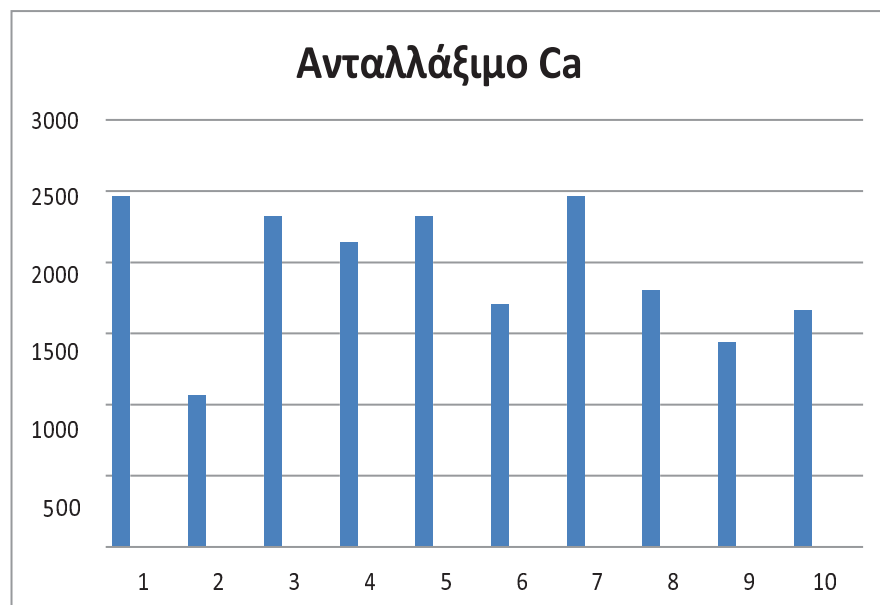
2.2.6 Ανταλλάξιμα Κατιόντα

Η ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων είναι ίσως η σημαντικότερη φυσικοχημική ιδιότητα, γιατί αποτρέπει τις απώλειες θρεπτικών στοιχείων μέσω του νερού στράγγισης. Γενικά τα αμμώδη εδάφη που δεν περιέχουν σε μεγάλο βαθμό άργιλο και που είναι φτωχά σε οργανική ουσία εκδηλώνουν μικρή I.A.K. και δεν μπορούν να συγκρατήσουν ανταλλάξιμα κατιόντα σε μεγάλες ποσότητες, σε αντίθεση με τα αργιλώδη εδάφη (Σινάνης, 2003). Το μέγεθος της, που εκφράζεται σε meq / 100gr, εξαρτάται από την περιεκτικότητα των εδαφών σε άργιλο, από την ορυκτολογική σύσταση της αργίλου, από την περιεκτικότητά τους σε οργανική ουσία και από το pH τους.

Η συγκέντρωση του ανταλλάξιμου Na στα επιφανειακά δείγματα κυμαίνεται από 1600 ppm έως 3120 ppm (2236 ± 339) (Διάγραμμα 8). Πρόκειται, επομένως, για πολύ υψηλές συγκεντρώσεις. Η συγκέντρωση του ανταλλάξιμου Ca στα επιφανειακά δείγματα κυμαίνεται από 1600 ppm έως 3120 ppm (2236 ± 339) (Διάγραμμα 9). Πρόκειται, επομένως, για πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.



Διάγραμμα 8. Κατανομή των συγκεντρώσεων ανταλλάξιμου Na στα επιφανειακά δείγματα (0-30 cm).



Διάγραμμα 9. Κατανομή των συγκεντρώσεων ανταλλάξιμου Ca στα επιφανειακά δείγματα (0-30 cm).

2.2.7 Ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα

Ως ηλεκτρική αγωγιμότητα ορίζεται η ικανότητα ενός διαλύματος να άγει τον ηλεκτρισμό (Hanlon, 2015). Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους αυξάνει όσο αυξάνει η περιεκτικότητα σε άλατα στο έδαφος (Bozkurt et al., 2009). Ωστόσο, η

συγκέντρωση (%) σε άλατα σε ένα διάλυμα εξαρτάται και από την ποσότητα του νερού (υγρασία εδάφους). Αν στο σύμπλεγμα τώρα υγρασίας εδάφους και άλατα προσθέσουμε την επίδραση της αγωγιμότητας του εδάφους ως υλικό, τότε καταλήγουμε ότι η ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι ένας συνδυασμός συγκέντρωσης αλάτων, υγρασίας εδάφους και δομήςεδάφους.



Διάγραμμα 10: Ηλεκτρική αγωγιμότητα στα επιφανειακά δείγματα

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους είναι ένας από τους ευκολότερους τρόπους για να εκτιμηθούν τα επίπεδα λιπασμάτων στο έδαφος, το δυναμικό απόδοσης, η κατάσταση αλατότητας του εδάφους καθώς και το κατά πόσο είναι κατάλληλο ένα συγκεκριμένο έδαφος για μία καλλιέργεια.

3.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με τη βοήθεια των εδαφολογικών αναλύσεων εξήχθησαν συμπεράσματα για την καταλληλότητα καλλιέργειας αρωματικών φυτών στην περιοχή της Δημοτικής Ενότητας Καλαβρύτων.

Από την μηχανική ανάλυση προέκυψε ότι τα εδάφη είναι κατά κανόνα των αμμοπηλωδη (SL) και αμμοαργιλοπηλωδη (SCL), από την μέτρηση της οργανικής ουσίας, έχουμε να κάνουμε με έδαφος με χαμηλά ποσοστά οργανικής ουσίας, το pH των δειγμάτων είναι από ουδέτερο έως ελαφρά αλκαλικό, τα ποσοστά του ανθρακικού ασβεστίου είναι ανεπαρκή στις περισσότερες περιοχές, από 0 έως περίπου 38%.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα των εδαφών βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα.

Το pH των εδαφών είναι ευνοϊκό για την καλλιέργεια ΑΦΦ.

Όσον αφορά στην περιεκτικότητα των εδαφών στα θρεπτικά στοιχεία που προσδιορίστηκαν στα πλαίσια της εργασίας (NO₃-N, P, K, Ca, Mg και B) και για τη χρονική στιγμή της δειγματοληψίας, διαπιστώθηκαν οι τιμές κατά μέσο όρων των εδαφικών ιδιοτήτων ως εξής: 58,42 ppm νιτρικό άζωτο (επαρκώς εφοδιασμένα με NO₃-N), 19,69 ppm φωσφόρου (P) (επαρκώς εφοδιασμένα), 143,33 ppm ανταλλάξιμου καλίου (K) (επαρκώς εφοδιασμένα), 1877 ppm ανταλλάξιμου Ca (επαρκώς εφοδιασμένα), 87,59 ppm ανταλλάξιμου Mg (επαρκώς εφοδιασμένα) και 0,84 ppm βορίου (B) (επαρκώς εφοδιασμένα).

Με βάση τις ανωτέρω εδαφολογικές αναλύσεις καθώς και τις μειωμένες απαιτήσεις των ΑΦΦ, οι καλλιέργειες που προτείνονται για καλλιέργεια είναι η Ρίγανη, το Φασκόμηλο, το Χαμομήλι και το Μελισσόχορτο.

Η Λεβάντα μπορεί να ευδοκιμήσει με τον περιορισμό της μη ύπαρξης ακραίων παγετών και για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το μικροκλίμα κάθε περιοχής

Από εμπορικής άποψης η Ρίγανη και το Φασκόμηλο, έχουν προοπτικές ως επεξεργασμένα προϊόντα στη διεθνή αγορά.

4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ανάσης Ε. 1976. «Τα φαρμακευτικά βότανα της Ελλάδας: ονομασία, ιστορία, βοτανικοί χαρακτήρες, χρησιμότητες, φαρμακευτικές ιδιότητες, καλλιέργεια».

Γκόλιαρης Α. 1984. Το τσάι του βουνού και η καλλιέργειά του. Υπουργείο Γεωργίας. Τεύχος 16 : 29-31. Αθήνα.

Κατσιώτης Σ., Χατζοπούλου Π. 2010. «Αρωματικά Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια – Παραγωγή, επεξεργασία, μεταποίηση, αξιοποίηση, διεθνείς αγορές, αρωματοθεραπεία, αρωματοποιία». Αφοί Κυριακίδη. Αθήνα.

Κουκ Κ.Μ. 2003. Ελληνικά αρωματικά φυτά. Χρήσεις και έρευνα. ΕΘΙΑΓΕ 14, 22-25.] Κουτσός Θ.Β. 2006. «Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Βοτανική ταξινόμηση, Οικολογία, Καλλιεργητικές οδηγίες, Χρήσεις». Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Αθήνα.

Κουτσός Θ.Β. 2006. «Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Βοτανική ταξινόμηση, Οικολογία, Καλλιεργητικές οδηγίες, Χρήσεις». Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Αθήνα.

Λάζαρη Δ. και Σκαλτσά Ε. 2005. «Βοτανική εξάπλωση και χρήσεις στη λαϊκή θεραπευτική ειδών του γένους *Salvia* L. (φασκόμηλο)». Πρακτικά επιστημονικής διημερίδας 'Το Ελληνικό φασκόμηλο'. Ζαγορά Πηλίου, 25 – 26 Ιουνίου 2005, σελ. 3.

Μαλούπα Ε., Γρηγοριάδου Κ., Λαζάρη Δ., Κρίγκας Ν. (2013). Καλλιέργεια μεταποίηση και διασφάλιση ποιότητας των ελληνικών αρωματικών φαρμακευτικών φυτών, Εκδόσεις Γ. Κ. Λουπελης, Καβάλα, 88.

Μαλούπα Ε., Γρηγοριάδου Κ., Λάζαρη Δ., Κρίγκας Ν. 2013. «Καλλιέργεια, μεταποίηση και διασφάλιση ποιότητας των ελληνικών αρωματικών φαρμακευτικών φυτών».

Βασικές αρχές καθετοποιημένης παραγωγής». ΓΕΩΤ.Ε.Ε. Παράρτημα Ανατ. Μακεδονίας. Καβάλα.

Μιτάκης Μ. (2012). Σύγχρονα φάρμακα από φυσικές πρώτες ύλες. Άρθρο, Ιστολόγιο του Φαρμάκου.

Πάνου-Φιλοθέου Ε. 2002. «Στοιχεία φυτικής παραγωγής». ΤΕΙ Θεσσαλονίκης – ΣΤΕΓ. Θεσσαλονίκη.

Πολυσίου Μ., 2002. Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα, Υ.ΕΟ., Γ.Π.Α., Αθήνα, σελ.218.

Σκρουμπής Β. (1988), Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά, Αθήνα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Σκρουμπής Β. 1985. «Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια». Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

Σπίγγος, Γ. (2014). Αξιολόγηση των Φασματικού Διαχωρισμού στην Διάκριση Διαφορετικών Τύπων Εδάφους. Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών – ΕΜΠ.

Διεθνής Βιβλιογραφία

Canter P.H., Thomas H., Ernst E., 2005. Bringing medicinal plants into cultivation: Opportunities and challenges for biotechnology. Trends Biotechnol; 23#4:180-5

Edris E.A., 2007. Pharmaceutical & Therapeutic Potentials of Essential Oils and Their Individual Volatile Constituents: A review. Review Article in Phytotherapy Research 21, 803-323.

Freisher A. and Sneer N. 1981. «Origano spices and Origano chemotypes». J. Agriculture, 33:441-446.

Gooch J.W., 2011. Essential Oils. In Encyclopedic Dictionary of Polymers (Second Edition)(Editor-in-Chief:Shahidi F.,ed)Springer Science+Business Media

Grassmann J. & Elstner E.F., 2003. ESSENTIAL OILS: properties and uses. In Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition) (Editor-in-Chief: Benjamin Caballero, ed) Oxford: Academic Press.

Hanlon, E. A. 2015. Soil pH and Electrical Conductivity: A County Extension Soil Laboratory Manual. University of Florida.

Koroch A.R., Rodolfo J.H., Zygadlo J.A., Berger R.O. ,2007. Bioactivity of Essential Oils and Their Components. Flavours and Fragrances. Springer Berlin Heidelberg, 87-115 Page A.L., R.H. Miller, and D.R. Buxton. (eds.). 1982. Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and microbiological properties. Agronomy 9. 2nd edition. Am. Soc. of Agronomy, Inc. Madison, Wi.

Papageorgiou C., Kaldis P. (1995), “ Market situation and prospects for selected aromatic and medicinal plants” Department of Agricultural economics, Agricultural University of Athens, Athens, Greece

Poduri C.D., 2013. Medicinal And Aromatic Plants (maps):
A Mini-review. WebmedCentral plus BIOTECHNOLOGY 2013;4(11).

Taylor, David A., 2008. New yardstick for medicinal plant harvests. Environ Health Persp,; 116.1: A21. Academic One File. Web. 24 Mar. 13.

Re.Herb., 2014. Καταγραφή, τεκμηρίωση, προώθηση και διανομή των αρωματικών και θεραπευτικών βοτάνων, φυτών και φυτικών παραγώγων: Πλευρές της Αγοράς- Η αγορά για φιλικά προς το περιβάλλον. Βιολογικά Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά.

Tóth, G., Jones, A., Montanarella, L. (eds.) 2013. LUCAS Topsoil Survey. Methodology, data and results. JRC Technical Reports. Luxembourg. Publications Office of the European Union, EUR26102 – Scientific and Technical Research series – ISSN 1831- 9424 (online); ISBN 978-92-79-32542-7; doi: 10.2788/97922.

Διαδικτυακές αναφορές

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%AF%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B7>

<http://www.delta-trees.com/16-CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/194-%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B1%CE%BC%CE%BF%CF%82.html>

<https://www.symagro.com/aromatika-fita/>

http://www.savvygardener.com/Features/soil_ph.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Soil_pH www.statistics.gr

<https://edis.ifas.ufl.edu/ss118>

