

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	
ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ Η ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΟΥ	
1. Γενικά	15
2. Τα συστατικά του εδάφους	18
2.1 Τα ανόργανα συστατικά του εδάφους	19
2.2 Τα οργανικά συστατικά του εδάφους	26
3. Δομή του εδάφους - πορώδες	33
4. Οι οργανισμοί του εδάφους	37
4.1 Μεσοπανίδα του εδάφους	41
4.1.1 Αρθρόποδα	41
4.1.2 Γαιοσκώληκες	42
4.1.2.1 Πρακτικές αύξησης του πληθυσμού των γαιοσκωλήκων	47
4.2 Μικροοργανισμοί του εδάφους	53
4.2.1 Βακτήρια	55
4.2.2 Ακτινομύκητες	57
4.2.3 Μύκητες	58
4.2.3.1 Μυκόρριζες	61
4.2.4 Φύκια (Άλγες)	70
4.2.5 Πρωτόζωα	71
4.3 Εξειδικευμένη δράση των μικροοργανισμών	73
4.3.1 Συμβιωτική δέσμευση αζώτου	74
4.3.2 Νιτροποίηση – Απονιτροποίηση	76
4.3.3 Οξειδωση – Αναγωγή	79
4.3.4 Ολικό άζωτο	80
5. Οξύτητα του εδάφους	80
5.1 Οξίνιση εδαφών	84
5.1.1 Θειάφι	86
5.1.2 Διαφυλλικοί ψεκασμοί σιδήρου	87
5.1.3 Θετικό αργίλιο	87
5.1.4 Θετικός σίδηρος	88
5.1.5 Όξινα λιπάσματα	88
5.1.6 Άλλα όξινα υλικά	89
5.2 Ασβέστωση εδαφών	89
5.2.1 Στάχτη ξύλων	91
5.2.2 Δολομίτης	91
5.2.3 Ανθρακικό ασβέστιο	92
5.2.4 Ένυδρη άσβεστος	94
5.2.5 Ασβεστολάσπη ζαχαρουργείων	94
5.2.6 Ζεόλιθος	94
5.2.7 Άλλα υλικά	94
6. Τα εδαφικά θρεπτικά στοιχεία των φυτών	95
6.1 Γενικά	95
6.2 Η πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος	96
6.2.1 Ανταλλαγή κατιόντων	97
6.2.2 Μαζική ροή ή υδατομεταφορά	98
6.2.3 Διάχυση	99
6.3 Ο κύκλος των θρεπτικών στοιχείων	99

6.4 Ο κύκλος του φωσφόρου στο έδαφος	102
6.5 Ο ρόλος του Καλίου	104
6.6 Ο ρόλος του ασβεστίου	107
6.7 Ο ρόλος του Μαγνησίου	111
6.8 Ο ρόλος του θείου	112
6.9 Ο ρόλος των ιχνοστοιχείων	112
6.9.1 Σίδηρος	114
6.9.2 Μαγγάνιο	115
6.9.3 Χαλκός	116
6.9.4 Ψευδάργυρος	118
6.9.5 Μολυβδαίνιο	119
6.9.6 Χλώριο	119
6.9.7 Βόριο	120
6.10 Επίλογος – Συμπεράσματα	122
6.11 Αξιολόγηση των επιπέδων παρουσίας των ιχνοστοιχείων	123
6.12 Η διάγνωση και θεραπεία των τροφοπενιών	124
7. Διάβρωση των εδαφών	126
8. Ο Ζεόλιθος και οι Εφαρμογές του	129
8.1 Γενικά	129
8.2 Ο ζεόλιθος στη Γεωργία	133
8.2.1 Εφαρμογή του ζεόλιθου στην Ελαιοκαλλιέργεια	139
8.2.1.1 Ψεκάσμοι στο φύλλωμα	140
8.2.1.2 Οδηγίες ψεκασμών φυλλώματος	141
8.2.1.3 Προετοιμασία ψεκαστικού υγρού	142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΦΤΙΑΞΤΕ ΤΟ ΔΙΚΟ ΣΑΣ ΥΓΡΟ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ

2.1 Γενικά	145
2.2 Μια εκπληκτική ανακάλυψη	146
2.3 Βιο-άνθρακας	148
2.4 Φτιάξτε το δικό σας κάρβουνο	155
2.4.1 Μεταλλικό βαρέλι	156
2.4.2 Η συσκευή-κλίβανος Kon-Tiki	157
2.4.3 Βαρέλι απαγωγής και καύσης πτητικών συστατικών	160
2.4.4 Η ιδανική μέθοδος πυρόλυσης μικρής κλίμακας	161
2.5 Οδηγίες Κατασκευής Μονάδας Παραγωγής Υγρού και Στερεού Βιολογικού Λιπάσματος	162
2.5.1 Ακριβής υπολογισμός των διαστάσεων Μονάδας Υγρού Λιπάσματος	168
2.5.2 Διαστάσεις τούβλων δαπέδου	170
2.5.3 Υλικό πλήρωσης των τούβλων	169
2.5.4 Διαχείριση της Μονάδας Υγρού Λιπάσματος	171
2.5.5 Παρασκευή Τέρρα Πρέτα με κομποστοποίηση σε μικρούς κάδους	175
2.5.5.1 Υλικά που χρειάζονται για κάδο 330 λίτρων	176
2.5.5.2 Πλήρωση του κάδου	176

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Δειγματοληψία εδάφους	179
---------------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Προσδιορισμός του πληθυσμού των γαιοσκωλήκων	184
--	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

Φωτογραφικό υλικό από την κατασκευή μονάδας παραγωγής υγρού και στερεού βιολογικού λιπάσματος	186
---	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Σεμινάρια Κατάρτισης	190
--------------------------------	-----

Παροχή Τεχνογνωσίας —Τεχνική Βοήθεια	191
--	-----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	196
------------------------	-----

ΧΡΗΣΙΜΑ ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ	199
---	-----

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα	Σελίδα
1.1 Κάψιμο φύλλων και κλαδιών ελιάς (διάβαζε χρημάτων) σε ελαιώνες με μεγάλη ανάγκη σε οργανική ουσία και γεωργούς να παραπονιούνται για κουρασμένα χωράφια	30
1.2 Η προσπάθεια μερικών γεωργών να κάνουν το χώμα του χωραφιού α-λεύρι, κάνει κακό στην τσέπη τους και στη γονιμότητα του εδάφους (διπλό κακό)	31
1.3 Ο καλύτερος και πολυτιμότερος σύμμαχος του γεωργού και κηπουρού στον οποίο πολύ συχνά φερόμαστε με μεγάλη αχαριστία εξαιτίας της άγνοιας του πολύτιμου ρόλου τους	42
1.4 Κατακόρυφη στοά γαιοσκώληκα, πολύτιμη δίοδος για νερό, οξυγόνο και ρίζες προς τα βαθύτερα στρώματα του εδάφους	43
1.5 Περιττώματα γαιοσκωλήκων στην επιφάνεια του εδάφους πλούσια σε οργανικά υλικά και μικροοργανισμούς	44
1.6 Γαιοσκώληκας σε διάπαυση που περιορίζει τις δραστηριότητές του αναμένοντας βελτίωσή τους για να αρχίσει να δραστηριοποιείται	45
1.7 Ανατομία του γαιοσκώληκα	46
1.8 Σπάταλος τρόπος διαχείρισης των φυτικών υλικών στη χώρα μας	47
1.9 Αυγά γαιοσκώληκα (<i>Lubricus terrestris</i>)	47
1.10 Η διατήρηση χορτοτάπητα σε όλες τις δενδρώδεις καλλιέργειες με περιοδική κοπή του είναι μια άριστη καλλιεργητική πρακτική	49
1.11 Οι γαιοσκώληκες αποτελούν εκλεκτή λιχουδιά για τα πουλιά, τα τρωκτικά και άλλα είδη της άγριας πανίδας. Μια αλκυονίδα ποζάρει περήφανη για το εύρημά της	51
1.12 Το φυτό της <i>Euphorbia sp.</i>	52
1.13 Δύο τύποι βακτηρίων από τα χιλιάδες που υπάρχουν	56

1.14	Διάφορες μορφές ακτινομυκήτων (δεξιά αποικία <i>streptomyces</i>).	58
1.15	Μυκηλιακές υφές με τις αμέτρητες διακλαδώσεις τους αποτελούν το δίκτυο της φύσης διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη μεταφορά θρεπτικών στοιχείων	60
1.16	Ρίζες με τις μυκηλιακές υφές μύκητα (μυκόρριζα) που πολλαπλασιάζουν το μήκος της και την ικανότητα προσρόφησης νερού και θρεπτικών στοιχείων.	61
1.17	Εικόνα με το μικροσκόπιο μιας μυκόρριζας που συμβιώνει σε ρίζα καλαμποκιού. Οι κύκλοι που φαίνονται είναι οι σπόροι της μυκόρριζας συνδεδεμένοι με τις μυκηλιακές υφές. Η ουσία που τα περιβάλλει είναι η γλομαλίνη	66
1.18	Η κ. Sara Wright με τη βοήθ της Kristine Nichols σε μια από τις αμέτρητες αναλύσεις , τις οποίες πραγματοποιούν για να διευρύνουν τις γνώσεις μας μετά την πρώτη εκπληκτική ανακάλυψή τους	67
1.19	Βρύα (αριστερά) και λειχήνες (δεξιά)	71
1.20	Δύο μορφές πρωτόζωων που παίζουν πολύ αξιόλογο ρόλο στη γονιμότητα του εδάφους και θεωρούνται δείκτες της υγείας του	72
1.21	Φυμάτια <i>Rhizobium</i> σε ρίζα σόγιας και τομή αζωτοδεσμευτικού βακτηρίου	75
1.22	Βακτήρια της <i>Nitrosomonas</i> (αριστερά) και <i>Nitrobacter</i> (δεξιά)	76
1.23	Τροφοπενία Καλίου σε καλαμπόκι (αριστερά υγιές φύλλο)	105
1.24	Έλλειψη Καλίου σε φύλλα ακτινιδιάς	107
1.25	Συμπτώματα έλλειψης ασβεστίου σε καρπούς ντομάτας	109
1.26	Τοξικότητα βορίου σε νεαρά δενδρύλλια καρυδιάς	121
1.27	Χαραδρωτική διάβρωση σε ένα χωράφι σιτηρών μετά από μια μεγάλη βροχή	127
1.28	Ζεόλιθος σε μορφή πούδρας	130
1.29	Ο νεφελοψεκαστήρας με την ανατάραξη που δημιουργεί ενδείκνυται για τον ψεκασμό του ζεόλιθου στο φύλλωμα των δένδρων	141

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα	Σελίδα
1.1 Σύστημα τριγωνικών συντεταγμένων για την κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες με βάση τα ποσοστά άμμου, ιλύος και αργίλου	20
1.2 Κρύσταλλος αργίλου σε μεγέθυνση με τα αρνητικά φορτία του και τα ανταλλάξιμα κατιόντα	23
1.3 Τα φυτά και τα εδάφη στα οποία φύονται αναπτύσσουν σχέσεις αμοιβαιότητας (ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων) με το καθένα να συμβάλλει στην ευημερία του άλλου	29
1.4 Απώλεια οργανικής ουσίας σε κιλά/στρέμμα 19 ημέρες μετά από την κατεργασία με διάφορα εργαλεία σε ένα χωράφι με σιτάρι που προσφέρει στο έδαφος 318 κιλά οργανικής ουσίας	32
1.5 Οι πόροι του εδάφους είναι γεμάτοι με εδαφικό αέρα (οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα) και εδαφικό διάλυμα σε κυμαινόμενα ποσοστά. Το οξυγόνο και το νερό απορροφούνται, ενώ το CO ₂ απελευθερώνεται από τις ρίζες των φυτών	34
1.6 Αναλογίες των εδαφικών συστατικών, εκφρασμένες σε όγκους, σε ένα ιδανικό επιφανειακό έδαφος. Το πορώδες στο παράδειγμα αυτό είναι 45% .	35
1.7 Έδαφος με κακή δομή (κρούστα) αριστερά και καλή δομή και πορώδες (δεξιά)	36
1.8 Η θέση των οργανισμών στην τροφική αλυσίδα και η ροή ύλης και ενέργειας μεταξύ των διαφόρων κρίκων	39
1.9 Σχέση των μεγεθών ενός βακτηρίου, τεμαχίου αργίλου, ιού και μύκητα . . .	40
1.10 Η πανίδα του εδάφους	41
1.11 Στοές και περιττώματα γαιοσκωλήκων που προδίδουν την παρουσία τους. Παρατηρείστε τις στοές που διανοίγουν και πόσο πολύτιμες είναι για τα φυτά	49
1.12 Μύκητας με την καρποφορία του (μανιτάρι) και τις μεγάλους μήκους υπογειες μυκηλιακές υφές	59
1.13 Ο κύκλος του αζώτου (η σωστή διαχείριση πρέπει να ελαχιστοποιήσει την κόκκινη διαδρομή)	78
1.14 Σχέση μεταξύ του πε-χα του εδάφους και της διαθεσιμότητας των θρεπτικών στοιχείων	82
1.15 Σχηματική απεικόνιση της ανταλλαγής ιόντων μεταξύ ρίζας και κολλοειδών αργίλου ή/και οργανικής ουσίας	98
1.16 Σε ένα ισορροπημένο οικοσύστημα τα θρεπτικά στοιχεία ανακυκλώνονται συνεχώς. Από το έδαφος στους ζωντανούς οργανισμούς και στη συνέχεια γυρίζουν πάλι πίσω στο έδαφος	100
1.17 Σχηματική αναπαράσταση του Νόμου των Ελαχίστων αποδόσεων με ένα δρύινο βαρέλι, κάθε σανίδα του οποίου αντιστοιχεί σε ένα θρεπτικό στοιχείο. Αυτό που βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο (εδώ το βόριο) καθορίζει και το πόσο θα γεμίσει το βαρέλι ή με άλλα λόγια πόσο θα αποδώσει η καλλιέργειά μας	122
1.18 Σχηματική απεικόνιση της κρυσταλλικής δομής του ζεόλιθου (Καγάλη, 2005)	131

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1.1	Ειδική επιφάνεια και Ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων (ΙΑΚ) μερικών ορυκτών της αργίλου, της οργανικής ουσίας των εδαφών και του ζεόλιθου	22
1.2	Κατάταξη των εδαφών ανάλογα με την Ολική Εναλλακτική Ικανότητα (CEC) σε meq/100g εδάφους	24
1.3	Χαρακτηρισμός των εδαφών με βάση την περιεκτικότητά τους σε Οργανική Ουσία	27
1.4	Οι σπουδαιότερες ομάδες οργανισμών και η βιομάζα τους σε βάθος 30 εκατοστών ενός στρέμματος εδάφους	41
1.5	Μεταβολή του μήκους των ριζών σε καλλιέργεια σιταριού και κριθαριού μετά από τον εμβολιασμό τους με μυκόρριζες	62
1.6	Εξειδίκευση των μυκόρριζων στην πρόσληψη των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων	63
1.7	Αύξηση της περιεκτικότητας βλαστών κριθαριού σε θρεπτικά στοιχεία σε αρδευόμενες και μη εκτάσεις με και χωρίς μυκόρριζες	64
1.8	Ολικές τιμές αζώτου σε mg/g εδάφους	80
1.9	Το pHμερικών ουσιών	81
1.10	Χαρακτηρισμός των εδαφών ανάλογα με το πε-χα	83
1.11	Ποσότητα θείου (95% καθαρότητας) για μείωση του πε-χα σε ένα στρέμμα εδάφους διαφορετικής σύστασης	87
1.12	Όρια πε-χα για μερικές καλλιέργειες	89
1.13	Κιλά αναγκαίου ασβεστολιθικού υλικού ανά στρέμμα με ΑΤΑ=100 για να μεταβάλλει το υπάρχον πε-χα στο επιθυμητό σε βάθος 15 εκατοστών	92
1.12	Κατανομή των θρεπτικών στοιχείων ανάλογα με τον κύριο τρόπο πρόσληψής τους από τις ρίζες των φυτών	97
1.13	Διαθεσιμότητα Φωσφόρου στα καλλιεργούμενα εδάφη	103
1.14	Επίπεδα αφομοιώσιμου Καλίου σε meq/100g εδάφους	106
1.15	Εκτίμηση των εδαφών ανάλογα με την αλατότητά τους	108
1.16	Περιεκτικότητα των εδαφών σε ανθρακικό ασβέστιο	109
1.17	Περιεκτικότητα των εδαφών σε ενεργό ανθρακικό ασβέστιο	110
1.18	Περιεκτικότητα των εδαφών σε Μαγνήσιο	111
1.19	Επίπεδα αξιολόγησης των ιχνοστοιχείων	123
1.20	Κατάταξη των θρεπτικών στοιχείων ανάλογα με το βαθμό μετακίνησής τους στους ιστούς των φυτών	124
1.21	Χημική σύνθεση του ζεόλιθου	132
1.22	Σύνοψη των αποτελεσμάτων της χρήσης του Ελληνικού ζεόλιθου σε καλλιέργειες	134