

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

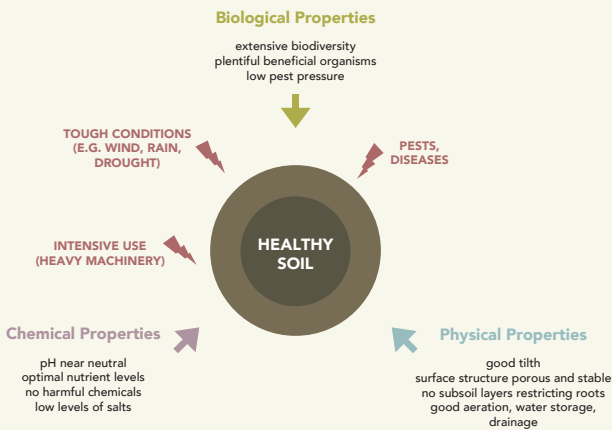
Αυτό το ενημερωτικό δελτίο περιέχει πρακτικές πληροφορίες για την υγεία του εδάφους

<https://best4soil.eu/videos/16/gr>



ΔΙΑΤΗΡΗΣΤΕ ΚΑΙ ΤΟΝΩΣΤΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΥΟ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η υγεία του εδάφους είναι πολύ σημαντική για να παράξουμε πολλά και καλά προϊόντα. Διάφοροι παράγοντες παίζουν ρόλο για να είναι υγιές το έδαφος και ανθεκτικό σε παράσιτα και ασθένειες. (εικ 1). Ένα ανθεκτικό έδαφος σημαίνει ότι είναι ικανό να αντισταθεί και να ανακάμψει σαν αντίδραση από αυτούς τους παράγοντες.



ΕΙΚ.1: A healthy soil is promoted by both physical, biological and chemical properties. (Content from Building Soils for Better Crops, 3rd Edition, SARE, 2009)

Οι παραγωγοί επηρεάζουν την υγεία του εδάφους με τις πρακτικές διαχείρισης:

- Εναλλαγή καλλιέργειας:
Ενημερωτικό δελτίο:
<https://best4soil.eu/factsheets/12> Βίντεο:
<https://best4soil.eu/videos/12>
- Διαχείριση χλωρίδας και πανίδας εδάφους για αύξηση της βιοποικιλότητας.

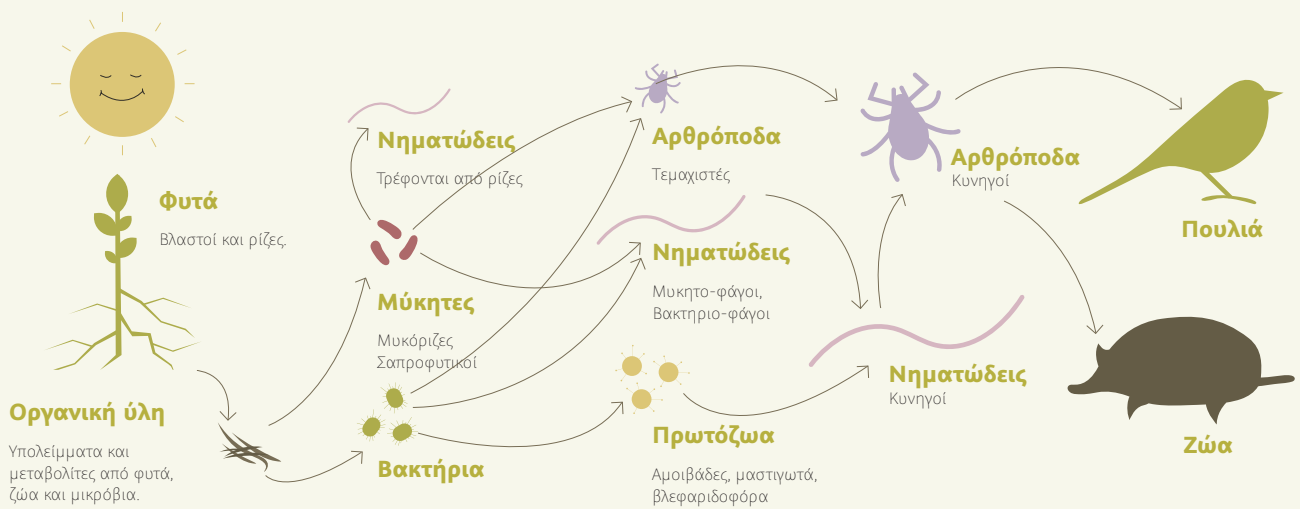
Το βίντεο της Best4soil για την υγεία του εδάφους (<https://best4soil.eu/videos/16>) δείχνει τι είναι η υγεία του εδάφους και ποια μέτρα παίρνουμε για να την βελτιώσουμε ή να τη διατηρήσουμε. Εδώ περιγράφουμε πως το δίκτυο τροφής του εδάφους και οι πρακτικές διαχείρισης οδηγούν σε ένα υγιές και παραγωγικό έδαφος.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΥΓΙΕΣ ΕΔΑΦΟΣ

Τα υγιή εδάφη περιέχουν μεγάλη βιοποικιλότητα. Επαρκής οργανική ύλη (SOM) είναι ο βασικός παράγοντας για αυτό επειδή είναι το πρώτο επίπεδο του τροφικού δικτύου (εικ 2). Για να διατηρούμε πλούσιο το έδαφος μας σε μικροοργανισμούς είναι σημαντικό να τους καίζουμε.

Οι οργανισμοί του τροφικού δικτύου εδάφους:

- Προσφέρουν θρεπτικά στα φυτά με την αποικοδόμηση οργανικής ύλης (βακτήρια και μύκητες);
- Συνεισφέρουν στη καλή δομή του εδάφους και τη σταθερότητα του.
- Συνεισφέρουν στην ικανότητα κατακράτησης νερού.
- Συνεισφέρουν στη μείωση ασθενειών (μύκητες, νηματώδεις, βακτήρια, πρωτόζωα).



1° Τροφικό επίπεδο

Φωτοσυνθέτες

2° Τροφικό επίπεδο

Αποικοδομητές
Παθογόνα, παράσιτα ριζοφάγα

3° Τροφικό επίπεδο

Τεμαχιστές
Κυνηγοί

4° Τροφικό επίπεδο

Κυνηγοί πιο μεγάλου επιπέδου

5° Τροφικό επίπεδο

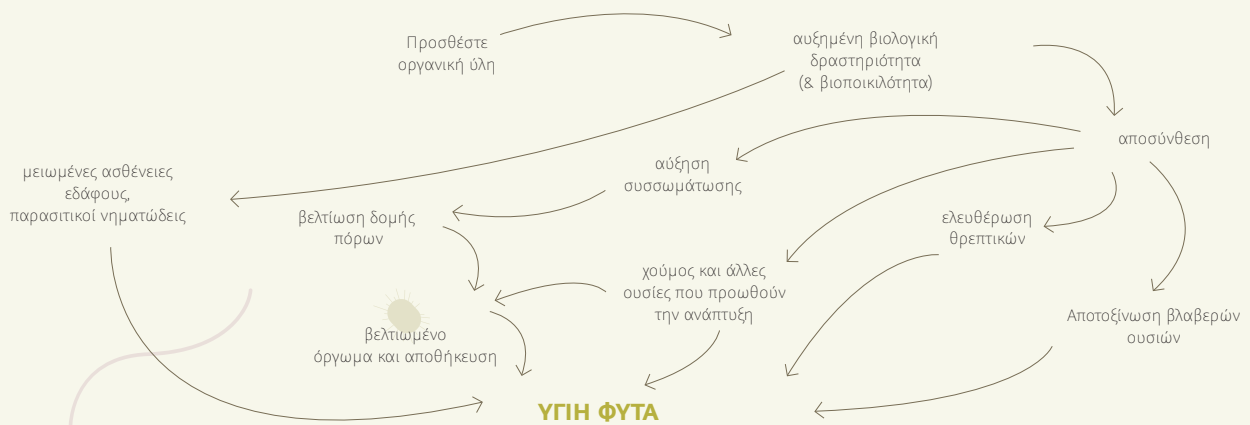
Κυνηγοί πιο μεγάλου επιπέδου

εικ. 2: το δίκτυο τροφής στο έδαφος (Modified from: USDA Natural Resources Conservation Service)

Για μια πλούσια βιοποικιλότητα μια ετήσια και μεγάλη εισροή οργανικής ύλης (OM) είναι απαραίτητη για να συμπληρώσει την ετήσια αποικοδόμηση SOM (εικ 3). Το κάθε είδος οργανικής ύλης διαφέρει και επηρεάζει τα διάφορα είδη ζωής στο έδαφος. Γι αυτό μια ισορροπημένη εισροή από διάφορες πηγές είναι απαραίτητη.

Οι πιο σημαντικές πηγές οργανικής ύλης είναι:

- Υπολείμματα
- καλλιέργειας Ζωική
- κοπριά Χλωρή λίπανση
- Καλλιέργειες κάλυψης
- Κομπόστα Κομπόστα
- γαιοσκώληκων



εικ. 3: Modified by SARE (<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>) from Oshins and Drinkwater (1999)

ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ SOM ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ο ρυθμός αποδόμησης της SOM (η ταχύτητα με την οποία οι οργανισμοί του εδάφους διασπούν τη SOM) εξαρτάται από τον τύπο του υλικού. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του υλικού είναι η ισορροπία μεταξύ του άνθρακα (C) και του αζώτου (N) που εκφράζεται με την αναλογία C/N.

Μας δείχνει την ευκολία αποσύνθεσης και την ισορροπία μεταξύ των 2 τμημάτων της SOM: (εικ. 4)

- Ενεργή οργανική ύλη (περιλαμβάνει μικροοργανισμούς)
- Ανθεκτική ή σταθερή οργανική ύλη (χούμος).

Και τα 2 τμήματα έχουν συγκεκριμένες λειτουργίες για ένα υγιές έδαφος:

- Το ενεργό τμήμα που αποσυντίθεται εύκολα συνεισφέρει στη βιολογική και χημική γονιμότητα του εδάφους
- Το ανθεκτικό ή σταθερό τμήμα συνεισφέρει κυρίως στη φυσική γονιμότητα, με τη βελτίωση κατακράτησης νερού και θρεπτικών.

Γι αυτό, απαιτείται μια ισορροπημένη εισροή από διαφορετικές πηγές οργανικής ύλης.

Υλικά όπως ξύλο είναι πιο ανθεκτικά και έχουν πιο μεγάλη αναλογία C/N, που έχει ως αποτέλεσμα πιο αργή αποικοδόμηση. Το ποσοστό της SOM που είναι ακόμα παρών στο έδαφος 1 χρόνο μετά την εφαρμογή αποκαλείται Ενεργή οργανική ουσία (EOM). Το ενημερωτικό δελτίο για την οργανική ουσία εδάφους (<https://best4soil.eu/factsheets/18>) δείχνει το ποσοστό της EOM για διάφορες πηγές οργανικής ύλης.

ΧΟΥΜΟΣ

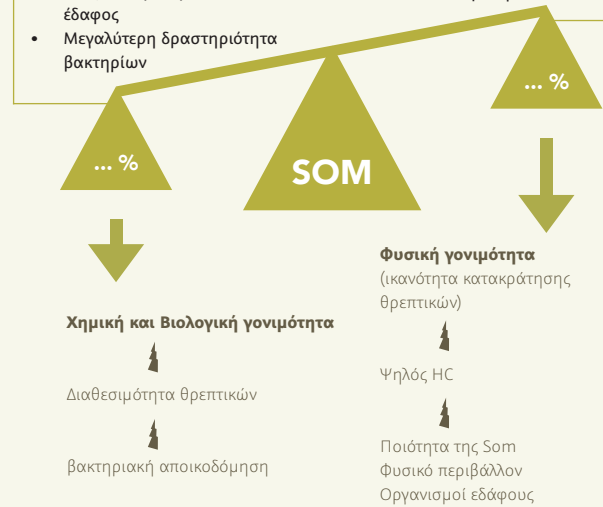
Ένα μεγάλο μέρος της SOM αποικοδομείται σε ανόργανα ορυκτά τα οποία τα φυτά τα απορροφούν ως θρεπτικά. Ένα άλλο μέρος (το πολύ σταθερό μέρος) της SOM δεν ορυκτοποιείται και μεταμορφώνεται σε χούμο μέσω της χουμοποίησης: το πολύ σταθερό μέρος της οργανικής ουσίας θα ενσωματωθεί στο έδαφος από τους μικροοργανισμούς και θα γίνει μόνιμο μέρος της δομής του εδάφους. Η μίξη των συστατικών και βιολογικών χημικών στο χούμο έχει πολλές δράσεις στην υγεία του εδάφους. Μια ένδειξη για το ρυθμό αποδόμησης της SOM είναι ο συντελεστής χουμοποίησης (HC): μέρος της EOM στη συνολική SOM.

ΕΝΕΡΓΗ SOM

- Χαμηλή αναλογία C/N
- Εύκολη αποικοδόμηση
- Ενισχύει τη ζωή στο έδαφος
- Μεγαλύτερη δραστηριότητα βακτηρίων

ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ SOM

- Μεγάλη αναλογία C/N
- Αργή αποικοδόμηση
- Ψηλός HC (EOM)
- Μεγαλύτερη δραστηριότητα μυκήτων



εικ. 4: Οργανική ουσία εδάφους (SOM) χαρακτηριστικά και βασικές διαδικασίες. C = άνθρακας, N = άζωτο, HC = συντελεστής χουμοποίησης, EOM = ενεργή οργανική ουσία.

Ο HC καθορίζεται κυρίως από:

- Οργανισμούς του εδάφους
- Φυσικό περιβάλλον
- Ποιότητα της SOM

Όσο πιο ψηλός ο HC, τόσο πιο σταθερή η SOM. Η κομπόστα για παράδειγμα είναι πολύ σταθερή και έχει ψηλό HC (ο.9, Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Συντελεστής χουμοποίησης (HC) για μερικά οργανικά υλικά

Πηγή	HC
Πράσινα φυτά	0.20
Ρίζες φυτών	0.35
Άχυρο	0.30
Λάσπη από αγελάδες	0.70
Λάσπη από γουρούνια	0.33
Σταθερή κοπριά αγελάδων	0.70
Κομπόστα από φυτική ύλη	0.90

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα υγιή εδάφη μπορούν να επιδείξουν καταστολή εναντίον ασθνεσιών του εδάφους. Η καταστολή του εδάφους στα παθογόνα καθορίζεται ως η ικανότητα του εδάφους να ρυθμίζει τα παθογόνα αυτά. Σχετίζεται με τη δραστηριότητα, βιομάζα και βιοποικιλότητα των οργανισμών του εδάφους. Βασίζεται στην ικανότητα των μη παθογόνων συστατικών του εδάφους και του μικροβιώματος της ριζόσφαιρας να ανταγωνιστούν με τα παθογόνα. Η καταστολή αυτή μπορεί διαχειριστεί με γεωργικές πρακτικές, αλλά τα αποτελέσματα της μέχρι σήμερα δεν είναι σταθερά (Bongiorno et al., 2019).

Η καταστολή από το έδαφος μέσω 10 μακροπρόθεσμων πειραμάτων έχει συνδεθεί κυρίως με τη μικροβιακή βιομάζα και τον ασταθή άνθρακα στο έδαφος, αλλά όχι στη συνολική οργανική ουσία (Bongiorno et al., 2019). Το συμπέρασμα είναι ότι ο ασταθής άνθρακας είναι σημαντικός για τη διατήρηση άφθονης και ενεργής μικροβιακής κοινότητας, η οποία είναι απαραίτητη για τη καταστολή αυτή. Όμως, η καταστολή από το έδαφος μπορεί μόνο εν μέρει (25%) να εξηγηθεί από τις μετρήσιμες εδαφικές παραμέτρους, που σημαίνει ότι και άλλοι μηχανισμοί συνεισφέρουν σε αυτή όπως η παρουσία και η δραστηριότητα συγκεκριμένων βακτηρίων και μυκήτων.

Η χαμηλή αναλογία C/N διεγείρει τη βακτηριακή ανάπτυξη, ψηλές αναλογίες C/N διεγείρουν τη μυκητιακή ανάπτυξη. Ανάλογα με αυτή την αναλογία, τα μικρόβια, βραχυπρόθεσμα ορυκτοποιούν ή ακινητοποιούν το άζωτο εδάφους:

- C/N >25: τα μικρόβια ακινητοποιούν το άζωτο
- C/N <25: τα μικρόβια ελευθερώνουν το άζωτο (ορυκτοποίηση).

Η χλωρή λίπανση είναι σχετικά εύκολη να αποικοδομηθεί και δίνει ώθηση στους μικροοργανισμούς του εδάφους. Τα βακτήρια είναι ενεργά στην αποικοδόμηση χλωρών λιπάνσεων με αποτέλεσμα τα θρεπτικά να είναι διαθέσιμα για τα φυτά. Οι μύκητες είναι καλύτερα εξοπλισμένοι για να διασπών σταθερές μορφές οργανικής ουσίας όπως λιγνίνη και κυτταρίνη. Ανάλογα με την αναλογία C/N η ακινητοποίηση του αζώτου συμβαίνει βραχυπρόθεσμα.

Η αναλογία μυκήτων/βακτηρίων στο έδαφος μας δίνει μια ένδειξη της κατάστασης της SOM:

- Χωράφια με εισροές κοπριάς και εύκολα διασπώμενα υλικά έχουν μεγαλύτερη μικροβιακή δραστηριότητα

- Εδάφη με εισροές από πιο σταθερή κομποστά έχουν μεγαλύτερη δραστηριότητα από μύκητες (Leroy et al., 2009).

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ένα υγιές έδαφος είναι πιο ανθεκτικό στην εντατική χρήση από βαρέου τύπου μηχανήματα που προκαλούν συμπίεση εδάφους. Τα σωματίδια του εδάφους είναι πιο κοντά το ένα με το άλλο ειδικά σε υγρές συνθήκες. Η προφύλαξη είναι πιο σημαντική από τη θεραπεία. Το υγιές έδαφος είναι πιο ανθεκτικό σε ψηλές πιέσεις και έχει καλύτερη διήθηση νερού. Τα αποτρεπτικά μέτρα που προτείνει η Best4Soil βοηθούν στη δημιουργία και διατήρηση υγιούς εδάφους.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Όταν οι ασθένειες εδάφους προκαλούν προβλήματα υπάρχουν μερικά μέτρα τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος: ανερρόβια απολύμανση εδάφους (ASD) και βιο-απολύμανση. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε τα βίντεο και ενημερωτικά δελτία της Best4Soil. Σε κάθε περίπτωση ο συνδυασμός αποτρεπτικών πρακτικών που υποστηρίζουν τη βιοποικιλότητα και έχουν θεραπευτικές ιδιότητες, είναι μια δυνατή βάση για υγιή και παραγωγικά εδάφη (εικ 5).



εικ. 5: Υγιή φυτά σε υγιή εδάφη (πηγή: WUR)

Αναφορές

Bongiorno, G., Postma, J., Bünemann, E. K., Brussaard, L., de Goede, R. G. M., Mäder, P., Thuerig, B. (2019). Soil suppressiveness to *Pythium ultimum* in ten European long-term field experiments and its relation with soil parameters. *Soil Biology and Biochemistry*, 133, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.03.012>

Leroy, Ben & Sutter, Nancy & Ferris, Howard & Moens, Maurice & Reheul, Dirk. (2009). Short-term nematode population dynamics as influenced by the quality of exogenous organic matter. *Nematology*. 11. 23-38. <https://doi.org/10.1163/156854108X398381>

(SARE <https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>)

