

## ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ: ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ



Αυτό το ενημερωτικό δελτίο περιέχει συμπληρωματικές πληροφορίες για το βίντεο της Best4Soil για τις Εναλλαγές καλλιεργειών: πρακτικές πληροφορίες  
<https://best4soil.eu/videos/12/gr>

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αν η ίδια καλλιέργεια μεγαλώνει στο ίδιο χωράφι για πολύ καιρό, η σοδειά μειώνεται. Οι πιο σημαντικοί λόγοι είναι οι ασθένειες και οι νηματώδεις, παράσιτα του εδάφους τα οποία χρειάζονται ευπαθή φυτά ξενιστές για να επιβιώσουν και να πολλαπλασιαστούν. Οι ρίζες ενός είδους εκτείνονται στο ίδιο βάθος εδάφους και απορροφούν τα ίδια ποσά θρεπτικών από αυτό, το έδαφος εξαντλείται ενώ τα παράσιτα όπως οι νηματώδεις επιβιώνουν και πολλαπλασιάζονται εις βάρος του φυτού. Αν και η διαχείριση εχθρών και ασθενειών απαιτεί προσέγγιση πολλαπλών ενεργειών, η βάση για ένα υγιές έδαφος είναι η εναλλαγή καλλιεργειών: μια σχεδιασμένη σειρά φύτευσης συγκεκριμένων ειδών για κάθε χωράφι (εικ. 1) ούτως ώστε να αποτρέψουμε ασθένειες και παράσιτα ενώ ταυτόχρονα να αυξήσουμε και να διατηρήσουμε την υγεία του εδάφους μας.

η αποτροπή συγκεκριμένων παράσιτων και ασθενειών καθώς σχεδιάζουμε την εναλλαγή των καλλιεργειών μας



εικ. 1: σχέδιο εναλλαγής καλλιεργειών. Είδη που ανήκουν σε διαφορετικές οικογένειες φυτεύονται εναλλάξ.

### ΓΙΑΤΙ ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ;

Η εναλλαγή καλλιεργειών είναι μια από τις πιο παλιές και πιο αποτελεσματικές στρατηγικές για τον έλεγχο ασθενειών και παρασίτων του εδάφους. Το τελικό αποτέλεσμα-οικονομικό όφελος- εξαρτάται πολύ στην επιλογή, συχνότητα και σειρά των καλλιεργειών, προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες και ενσωμάτωση πρακτικών διαχείρισης. Σε μια καλή εναλλαγή καλλιεργειών, η υγεία του εδάφους διατηρείται μακροπρόθεσμα και ο κίνδυνος από ασθένειες και παράσιτα είναι χαμηλός με αποτέλεσμα καλές και ποιοτικές σοδειές. Επιπρόσθετοι λόγοι για να εφαρμόσουμε εναλλαγή καλλιεργειών είναι η διατήρηση της γονιμότητας και της δομής του εδάφους.

Είναι πρόκληση κάθε χρονιά να μεγαλώνουμε ένα είδος στις αναγκαίες ποσότητες για να είναι κερδοφόρα η επιχείρησή μας και ταυτόχρονα να διατηρείτε η ποιότητα του εδάφους μας και η μακροπρόθεσμη παραγωγικότητα. Άλλη μια πρόκληση είναι

Στο Πίνακα 1 βλέπουμε την σημασία εφαρμογής μιας καλής εναλλαγής καλλιεργειών με αρκετό ενδιάμεσο χρόνο μεταξύ πρώτης και δεύτερης φοράς που θα ξαναφυτευτεί το ίδιο είδος στο χωράφι (ελάχιστος συνιστώμενος σε χρόνια).

Πίνακας 1. Η ισορροπία μεταξύ υγείας εδάφους και των κύριων ειδών καλλιέργειας, η ελάχιστη συχνότητα τους και οι πιθανές συνέπειες εάν αγνοηθεί ο ελάχιστος χρόνος (μια ελάχιστη συχνότητα 1:5 σημαίνει πως μια καλλιέργεια φυτεύεται κάθε 5 χρόνια στο ίδιο χωράφι)

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΦΥΤΩΝ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΨΗΛΑ ΡΙΣΚΑ ΑΝ Η ΦΥΤΕΥΣΗ ΓΙΝΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΦΟΡΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΥΝΗΣΤΩΣΑ
Σολανοειδή (π.χ. πατάτα, ντομάτα)	1:5	Κυστωνηματώδης της πατάτας <i>Verticillium dahliae</i> <i>Sclerotinia</i> <i>Alternaria</i> Φυτόφθορα (oospores) Ριζοκτόνια
Alliaceae (π.χ. κρεμμύδι, σκόρδο)	1:6	Λευκή σήψη ( <i>Sclerotium cepivorum</i> ) Φουζάριο <i>Ditylenchus dipsaci</i> Μύγα του κρεμμυδιού ( <i>Delia antiqua</i> ) <i>Pratylenchus penetrans</i>
Ariaceae (π.χ. καρότο, μαϊντανός)	1:8	Μύκητες εδάφους (π.χ. μαύρη κηλίδωση, <i>Sclerotinia</i> ) Μύγα καρότου ( <i>Chamaepsila rosae</i> ) <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Beta vulgaris</i> (π.χ. ζαχαρότευτλα, παντζάρι)	1:5	Κυστονηματώδης τεύτλων ( <i>Heterodera</i> ) <i>Cercospora</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Verticillium</i>
<i>Hordeum vulgare</i> (Κριθάρι)	1:2	<i>Rhynchosporium secalis</i> Net blotch ( <i>Pyrenophora teres</i> f. <i>teres</i> ) <i>Heterodera avenae</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Wheat balb fly ( <i>Delia coarctata</i> )
<i>Triticum</i> (π.χ. σιτάρι χειμερινό και καλοκαιρινό)	1:2	<i>Gaeumannomyces graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> <i>Meloidogyne naasi</i> <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> Wheat balb fly ( <i>Delia coarctata</i> ) <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Saddle gall midge ( <i>Haplodiplosis marginata</i> )
Ψυχανθή (π.χ. μπιζέλι, κουκιά, φασόλια)	1:6	Μύκητες εδάφους (π.χ. foot rot diseases, <i>Sclerotinia</i> ) <i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i>
Σταυρανθή/ <i>Brassicaceae</i> (π.χ. ελαιοκράμβη, λάχανο)	1:4	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Verticillium dahliae</i> <i>Phoma lingam</i> <i>Plasmodiophora brassicae</i>
Καλαμπόκι	1:3	Μύκητες εδάφους (π.χ. <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> )



## ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΙΑ ΚΑΛΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Ο σχεδιασμός για την εναλλαγή καλλιέργειας καθορίζεται από τις τοπικές συνθήκες αλλά ισχύουν και κάποιοι γενικοί κανόνες όπως εξηγούνται στο βίντεο της Best4Soil (<https://best4soil.eu/videos/12/gr>). Οι αποφάσεις διαχείρισης για τη φάρμα και τα χωράφια σε ετήσια και πολυετή βάση ισορροπούν με τον σχεδιασμό της εναλλαγής. Κανονικά η εναλλαγή καλλιέργειας βασίζεται στη βιολογία του κάθε χωραφιού (π.χ. επίπεδα μόλυνσης από νηματούδεις) και μετά προσαρμόζεται στο επίπεδο της φάρμας:

- στη ποσότητα των προϊόντων που θέλουμε να συγκαμίσουμε κάθε χρονιά
- στην ίση κατανομή ρίσκου (εισόδημα από πολλαπλές καλλιέργειες)
- ανταπόκριση στη ζήτηση από την αγορά

Τα ακόλουθα βήματα ισχύουν:

- Καθορισμός εάν υπάρχουν προβλήματα από νηματούδεις. Εξετάστε κατά πόσο θα κάνετε ανάλυση για το επίπεδο μόλυνσης.
- Εξετάστε το κίνδυνο από μύκητες που μπορεί να περιμένετε.
- Αποφασίστε ποιες θα είναι οι κύριες καλλιέργειες και ποιες ποικιλίες θα είναι. Κάποιες ποικιλίες από το ίδιο είδος είναι λιγότερο ευπαθείς σε συγκεκριμένες ασθένειες και παράσιτα.
- Κάνετε ένα σχεδιασμό βάση του Πίνακα 1 όπου η κύρια καλλιέργεια τηρεί τον ελάχιστο χρόνο.
- Περιλάβετε την εναλλαγή των προηγούμενων χρόνων. Χρησιμοποιείστε το εργαλείο της Best4Soil (<https://www.best4soil.eu/database/gr>) για να δείτε ποιοι νηματούδεις και μύκητες σχετίζονται με το σχεδιασμό και τις καλλιέργειες σας:
  - Εναλλάξτε ένα φυτό ξενιστή με ένα άλλο που δεν είναι ξενιστής τουλάχιστο κάθε 1 εποχή.
  - Αν φυτέψουμε ένα ευπαθές είδος μετά που έχει καλλιεργηθεί ένα μη είδος μη-ξενιστής σε ένα χωράφι όπου υπάρχει προσβολή από κάποια ασθένεια ή παράσιτο, διατρέχουμε πιο χαμηλό κίνδυνο ότι θα επικρατήσει η συγκεκριμένη ασθένεια.
  - Εάν έχετε ψηλά επίπεδα μόλυνσης από συγκεκριμένο νηματούδη, σκεφτείτε πως θα τα μειώσετε. Για κάποιους νηματούδεις μπορείτε να καλλιεργήσετε συγκεκριμένα είδη για να τους εξαλείψετε.
- Λάβετε υπόψη τα χαρακτηριστικά της καλλιέργειας. Είδη με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μπορούν να επωφεληθούν εάν γίνει ορθός προγραμματισμός, όπως

μια καλλιέργεια με ψυχανθή που διορθώνει το άζωτο στο έδαφος για να το καταναλώσει αργότερα μια καλλιέργεια που έχει ψηλές απαιτήσεις.

- **Ενσωματώστε και άλλες πρακτικές στη διαχείριση σας για να βελτιώσετε και να διατηρήσετε την υγεία του εδάφους σας, όπως καλλιέργειες κάλυψης.**

Όταν υπολογίζουμε τα ρίσκα από τον Πίνακα 1, ανάλογα και με τη περιοχή μας, η εναλλαγή καλλιέργειας μπορεί να γίνει όπως τα παραδείγματα του Πίνακα 2 και 3 για φάρμες στην Ολλανδία και Ισπανία. Εδώ βλέπετε πως οι τοπικοί παράγοντες επηρεάζουν την εναλλαγή, όπως π.χ. οι οικονομικοί λόγοι. Στο Πίνακα 2 για παράδειγμα, αποφασίστηκε να φυτευτεί ως κύρια καλλιέργεια η πατάτα με συχνότητα 1:4 αντί για το ελάχιστο 1:5 επειδή έχει σχετικά μεγάλο κέρδος και αναμένετε χαμηλό ρίσκο λόγω της ανάλυσης για νηματούδεις. Στο Πίνακα 3 η εναλλαγή βασίζεται κυρίως στις ανάγκες για θρεπτικά στοιχεία.



Πινάκας 2. Παράδειγμα μιας καλής εναλλακτής καλλιέργειας για μια φάσμα με ελαφρώς λαοσιώδες έδαφος στην Ολλανδία, όπου οι κύριες καλλιέργειες είναι πατάτα, καρτό, ζαχαρότευλα, χειμερινό σιτάρι και κρεμμύδι (GM = Ψαρή λίπωση). Από την ανάδυση για νηματοειδείς από αυτό το χωράφι υπάρχει ψηλό ρίσκο από το νηματοειδή Trichostrongylus. Κάποια χωράφια έχουν πιο ελαφριά έδαφη, κάποια πιο συνεκτικά, με αποτέλεσμα η εναλλαγή να είναι λίγο διαφορετική.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΧΩΡΑΦΙ	ΕΤΟΣ 1	ΕΤΟΣ 2	ΕΤΟΣ 3	ΕΤΟΣ 4	ΕΤΟΣ 5	ΕΤΟΣ 6	ΕΤΟΣ 7	ΕΤΟΣ 8	
Αργίλος	A1	Πατάτα		Ζαχαρότευλα	Κρεμμύδι	GM Μουστάρδα	Πατάτα	Ζαχαρότευλα	Κρεμμύδι	GM Μουστάρδα
	A2		Ζαχαρότευλα	Σιτάρι	Καρτό		Ζαχαρότευλα	Σιτάρι	Καρτό	
Αργίλος	B1	Κρεμμύδι			Καρτό	Κρεμμύδι	Ζαχαρότευλα		Καρτό	
	B2	Καρτό	GM Μουστάρδα	Πατάτα	Ζαχαρότευλα	Καρτό	Πατάτα	Ζαχαρότευλα	Σιτάρι	GM Ισοείδι
Άμμος	C1				Κρεμμύδι	GM Μουστάρδα	Καρτό	Πατάτα	Κρεμμύδι	GM Ισοείδι
	C2	Σιτάρι	GM Πετάνι	Ζαχαρότευλα	Καρτό	Σιτάρι	Κρεμμύδι	Πατάτα	Ζαχαρότευλα	Σιτάρι
Άμμος	D1				Κρεμμύδι	GM Πετάνι	Καρτό	Καρτό	Καρτό	Καρτό
	D2	Ζαχαρότευλα	Σιτάρι	Σιτάρι	GM Πετάνι	Καρτό	Καρτό	Καρτό	Καρτό	Καρτό



Η Best4Soil έλαβε χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως Διοργανωτική και υποστηρικτική δράση υπό του GA n° 817696

Πίνακας 3. Παράδειγμα μιας καλής εναλλαγής καλλιέργειας για 1 χρόνο σε μια φάρμα με αμώδες έδαφος στην Ν. Ισπανία. Σε κόκκινο = κύριες καλλιέργειες (ψηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά). Σε πράσινο = δευτερεύουσες καλλιέργειες (χαμηλές απαιτήσεις σε θρεπτικά). Σε μαύρο = Χλωρή λίπανση.

ΕΤΟΣ 1		ΕΤΟΣ 2		ΕΤΟΣ 3		ΕΤΟΣ 4	
Κουνουπίδι	Χλωρή λίπανση	Πιπεριές	Κρεμμύδι	Melon	Cabbage	Tomato	Καρότο
Καλαμπόκι	Μαρούλι	Πατάτα	Καρότο	Green bean	Χλωρή λίπανση	Μελιτζάνα	Κρεμμύδι
Αραχίδα	Σέσκουλο	Καλαμπόκι	Μαρούλι	Potato	Καρπούζι	Μαρούλι	Φασολάκι
Κολοκύθα	Κουκιά	Χλωρή λίπανση	Λάχανο	Pepper	Κρεμμύδι	Καλαμπόκι	Μαρούλι

### ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Σημαντικά παράσιτα που πρέπει να διαχειριστούμε είναι οι νηματώδεις, μικροσκοπικά σκουλήκια που ζούνε στο νερό (ποτάμια, θάλασσες, έδαφος και ζώα). Υπάρχουν χιλιάδες νηματώδεις που ζούνε στο έδαφος, και ευτυχώς δεν είναι όλοι βλαβεροί. Εάν θα αποτελέσουν πρόβλημα εξαρτάται από:

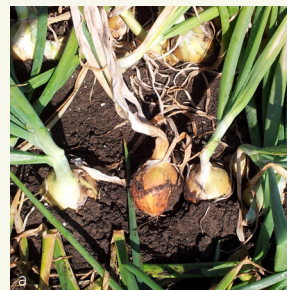
- Εύροξενιστών: οι νηματώδεις χρειάζονται συγκεκριμένα φυτά ξενιστές για να επιβιώσουν και να πολλαπλασιαστούν. Το εύρος αυτών των φυτών μπορεί να είναι μεγάλο ή μικρό.
- Κινητικότητα: οι νηματώδεις εισέρχονται και διασπείρονται μέσω του εδάφους, του νερού, των μηχανημάτων, από ανθρώπους και ζώα.
- Επιμονή: κάποια είδη είναι πολύ ευαίσθητα και κάποια πολύ ανθεκτικά
- Ζημιά: οι νηματώδεις βλάπτουν τα καλλιέργειες με το να τρέφονται από αυτές και να διασπείρουν ασθένειες.

Η επιτυχής διαχείριση ασθενειών και παράσιτων και απαιτεί σωστή πληροφόρηση για:

- Για πόσο καιρό επιβιώνει ένα παθογόνο στο έδαφος
- Πως επιβιώνει κάποιο παθογόνο: σε ποιες καλλιέργειες και πως επιβιώνουν μεταξύ ευπαθών καλλιεργειών
- Πως εξαπλώνεται
- Ποια άλλα είδη φυτών επηρεάζονται από την ασθένεια/παράσιτο

Εάν αναγνωρίσετε τη ζημιά (εικ. 2) των ασθενειών και παράσιτων βρίσκεστε σε πλεονεκτική θέση για να:

- Πάρτε δείγματα για έλεγχο νηματωδών και ασθενειών
- Θεραπεύσετε το σημείο που παρατηρήθηκε η ζημιά. Για τη συγκεκριμένη περίοδο είναι πολύ αργά, αλλά για την επόμενη περίοδο είναι σημαντικό να το γνωρίζουμε.



Εικόνα 2. Ζημιά στις καλλιέργειες από παράσιτα και ασθένειες: α) Φουζάριο στο κρεμμύδι (το μεσαίο φυτό), β) Βερτισιλίλιο στη φράουλα γ) Ριζοκτόνια στο μαρούλι δ) Sclerotium cepivorum στο κρεμμύδι

## ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εναλλαγή καλλιεργειών και για άλλους λόγους, π.χ. να ενισχύσετε τη γονιμότητα του εδάφους. Με την επιλογή συγκεκριμένων καλλιεργειών, ειδικά χλωρών λιπάνσεων, μπορείτε να επικεντρωθείτε στα εξής:

- Χρήση των πολυετών
- Καλλιέργειες κάλυψης και χλωρές λιπάνσεις
- Είδη με βαθύ ριζικό σύστημα φέρνουν τα θρεπτικά από τα κατώτερα στρώματα εδάφους
- Μόνιμη κάλυψη εδάφους για αποφυγή έκλυσης και διάβρωσης
- Ψυχανθή για διόρθωση του αζώτου.
- Καλλιέργειες αξίας με επιπρόσθετα πλεονεκτήματα (π.χ. σιτάρι)

Επιπρόσθετα, ο σχεδιασμός εναλλαγής μπορεί να περιλαμβάνει και διαχείριση των ζιζανίων. Για παράδειγμα η κάλυψη εδάφους μεταξύ 2 καλλιεργειών εμποδίζει τα ζιζάνια να βλαστήσουν. Επίσης τα είδη ζιζανίων πρέπει να ληφθούν υπόψη στην εναλλαγή διότι μπορεί να είναι ξενιστές για νηματώδεις.

## ΜΙΑ ΚΑΛΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ: ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ, ΔΙΟΡΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΜΨΙΑΣ

Ο σχεδιασμός της εναλλαγής καλλιέργειας μπορεί να είναι πολύ απλός, αλλά ο σχεδιασμός κάποιου με ψηλό οικονομικό όφελος μαζί με τη διατήρηση υγιούς εδάφους είναι μια πρόκληση. Η ενσωμάτωση πρακτικών, γνώσεων και έξυπνης χρήσης των εργαλείων όπως τις βάσεις δεδομένων της Best4soil, μας εξασφαλίζουν παραγωγικά εδάφη μακροπρόθεσμα.

