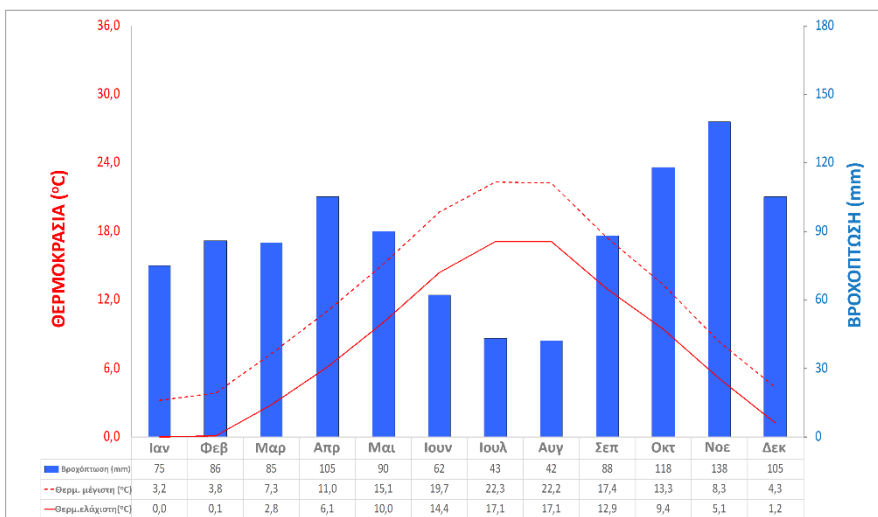


# Βίντεο εμπειρίας και σχετικό εκπαιδευτικό υλικό

## 4. Καλλιέργειες εδαφοκάλυψης



Ο Lorenzo Tanini είναι ο ιδιοκτήτης του αγροκτήματος Il Piano, που βρίσκεται στη Rufina, στην επαρχία της Φλωρεντίας στην Ιταλία. Στο αγρόκτημά του, ο Lorenzo καλλιεργεί κυρίως αροτριάδες καλλιέργειες, καθώς και ελιές και αμπέλια. Από το 2020, η αύξηση των τιμών των λιπασμάτων τον ώθησε να αναζητήσει εναλλακτικές λύσεις για τον περιορισμό της χρήσης τους και οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης αποδείχτηκαν ως η καλύτερη λύση. Αμέσως μετά την υιοθέτηση αυτής της αγροοικολογικής πρακτικής, ο Lorenzo συνειδητοποίησε ότι τα οφέλη από τις καλλιέργειες εδαφοκάλυψης δεν περιορίζονται μόνο στη μείωση της χρήσης λιπασμάτων, αλλά οδηγούν επίσης σε βελτίωση των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών, καθώς και της συνολικής γονιμότητας του εδάφους.



Το κλίμα στη Rufina είναι θερμό και εύκρατο. Παρατηρούνται σημαντικές βροχοπτώσεις καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται περίπου στους 12°C και η ετήσια βροχόπτωση ξεπερνά τα 1000 mm.

Τα εδάφη αναπτύσσονται σε αργιλικούς σχιστόλιθους και μάργες, μερικές φορές με παρεμβολές λεπτών ψαμμιτικών διαστρώσεων, δημιουργώντας ένα λοφώδες τοπίο με ήπιες κλίσεις και πλαγιές όπου καλλιεργούνται γενικά αμπέλια και ελιές.

## Οφέλη καλλιεργειών εδαφοκάλυψης

Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης έχουν κερδίσει την αναγνώριση για το ευρύ φάσμα πλεονεκτημάτων τους, όπως ο έλεγχος της διάβρωσης του εδάφους, η πρόληψη της έκπλυσης θρεπτικών στοιχείων και η ενίσχυση των εδαφικών λειτουργιών και της βιοποικιλότητας. Κατά συνέπεια, η χρήση των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης αποτελεί μια λύση βασισμένη στη Φύση για τη βελτίωση των οικοσυστημικών υπηρεσιών του αγροοικοσυστήματος. Τα σημαντικότερα οφέλη των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης είναι:

### Ø Έλεγχος της διάβρωσης του εδάφους

Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης αποτελούν ένα φυσικό εμπόδιο που μειώνει την επίδραση των σταγόνων της βροχής και εμποδίζει τη διάσπαση των συσσωματωμάτων του εδάφους. Επιπλέον, η παρουσία τους αυξάνει την τραχύτητα του εδάφους, χαρακτηριστικό που περιορίζει σημαντικά την απορροή των επιφανειακών υδάτων σε επικλινή εδάφη. Τέλος, τα ριζικά συστήματα των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη συγκράτηση των εδαφικών σωματιδίων, καθιστώντας τα λιγότερο επιρρεπή στη διάβρωση.

### Ø Βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους

Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης, όταν ενσωματώνονται στο έδαφος, αποτελούν σημαντική πηγή οργανικής ύλης. Αυτό αποφέρει πολυάριθμα οφέλη στο έδαφος. Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης ενισχύουν το πορώδες, συμβάλλοντας στη διατήρηση της βέλτιστης ισορροπίας αέρα και νερού και παρέχουν ένα πιο φιλόξενο περιβάλλον για τα ριζικά συστήματα. Παρέχουν άνθρακα και άζωτο, τα οποία είναι απαραίτητα στοιχεία για τη θρέψη των φυτών και υποστηρίζουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Επιπλέον, οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης βελτιώνουν τη δομή του εδάφους, επηρεάζοντας θετικά τις χημικές, φυσικές και βιολογικές ιδιότητες του.



### Ø Ρύθμιση μικροκλίματος



Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης συμβάλλουν στη ρύθμιση του μικροκλίματος του εδάφους, ιδίως όσον αφορά την υγρασία και τη θερμοκρασία. Η παρουσία της βλάστησης μειώνει σημαντικά τη θερμοκρασία του εδάφους, μετριάζοντας έτσι την πιθανή καταπόνηση των επόμενων ή συνυπαρχουσών καλλιεργειών. Επιπλέον, όταν το έδαφος καλύπτεται από μια καλλιέργεια, η απώλεια μη παραγωγικού νερού μειώνεται σημαντικά. Στην πραγματικότητα, σε ένα καλυμμένο έδαφος, η εξατμιστική συνιστώσα της διαδικασίας εξατμισοδιαπνοής, η οποία χάνεται απευθείας στην ατμόσφαιρα, είναι χαμηλότερη σε σύγκριση με τη διαπνευστική συνιστώσα, η οποία αντίθετα συμβάλλει στη συσσώρευση βιομάζας. Ο μηχανισμός αυτός είναι επίσης, ιδιαίτερα επωφελής σε περιοχές που είναι επιρρεπείς στην αλάτωση, καθώς η μειωμένη εξάτμιση αποτρέπει τη συσσώρευση διαλυτών αλάτων (ιδίως νατρίου) στην επιφάνεια του εδάφους.

### Ø Ρύθμιση των θρεπτικών στοιχείων

Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των θρεπτικών στοιχείων μέσω διαφόρων μηχανισμών. Πρώτον, μπορούν να προσλάβουν θρεπτικά στοιχεία όταν η κύρια καλλιέργεια δεν είναι παρούσα στον αγρό και να τα μεταφέρουν στην επόμενη καλλιέργεια της αμειψισποράς μέσω της ενσωμάτωσης των υπολειμμάτων της καλλιέργειας εδαφοκάλυψης. Στην περίπτωση αυτή, η διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων ποικίλλει ανάλογα με την αναλογία

άνθρακα προς άζωτο (C/N) των ενσωματωμένων υπολειμμάτων. Ένας δεύτερος ρυθμιστικός μηχανισμός περιλαμβάνει τη δέσμευση ευκίνητων στοιχείων, όπως το άζωτο, τα οποία συχνά δεν αξιοποιούνται πλήρως από την κύρια καλλιέργεια. Σε αυτή την περίπτωση, η καλλιέργεια εδαφοκάλυψης λειτουργεί ως καλλιέργεια παγίδευσης, αποτρέποντας την έκπλυση αυτών των στοιχείων στα υπόγεια ύδατα, βελτιώνοντας έτσι την αποδοτικότητα της χρήσης των πόρων του συστήματος.

#### Ø Έλεγχος ζιζανίων

Η παρουσία των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης βοηθά στον έλεγχο των ζιζανίων τόσο μέσω του ανταγωνισμού πόρων (όπως θρεπτικά συστατικά, νερό και ηλιακό φως) που διαφορετικά θα ωφελούσαν τα ζιζάνια, όσο και μέσω της φυσικής μείωσης του διαθέσιμου χώρου, εμποδίζοντας ή καθυστερώντας τη βλάστησή τους. Το άμεσο αποτέλεσμα είναι η σημαντική μείωση της εφαρμογής ζιζανιοκτόνων, με προφανή οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

### Καλλιέργειες εδαφοκάλυψης: ποιες να επιλέξετε;

Η επιλογή των ειδών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: τις μετεωρολογικές συνθήκες, το διαθέσιμο χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών καλλιεργειών, το σύστημα κατεργασίας του εδάφους και τον χρόνο και τις μεθόδους σποράς των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης. Τα είδη των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης συνήθως ανήκουν σε τρεις κύριες οικογένειες: τα λαχανοκομικά, τα ψυχανθή και τα αγρωστώδη. Οι οικογένειες αυτές έχουν διακριτά χαρακτηριστικά.

#### BRASSICACEAE

Τα φυτά αυτά χαρακτηρίζονται από ταχεία αρχική ανάπτυξη, υψηλή υπέργεια βιομάζα και ινώδες ριζικό σύστημα. Ορισμένα από αυτά έχουν βιοκτόνο δράση σε νηματώδεις και μύκητες. Τα πιο συνηθισμένα είδη είναι τα εξής:

- Λευκό σινάπι (*Sinapsis alba*)
- Ραπανάκι (*Raphanus sativus*)
- Κανόλα και γογγύλι (*Brassica napus* και *B. rapa*)



#### LEGUMINOSAE

Τα ψυχανθή χρησιμοποιούνται συνήθως σε εδάφη με ανεπάρκεια αζώτου, πριν από καλλιέργειες που έχουν υψηλή ζήτηση για το στοιχείο αυτό, ή σε εκμεταλλεύσεις που δεν έχουν πρόσβαση σε κοπριά ή σε συστήματα βιολογικής γεωργίας. Τα πιο συνηθισμένα είδη είναι τα εξής:

- Τριφύλλι (*Trifolium spp.*)
- Βίκος (*Vicia villosa*)
- Κουκιά (*Vicia faba*)



#### GRAMINACEAE

Τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως ως καλλιέργειες κάλυψης επειδή το ινώδες και καλά αναπτυγμένο ριζικό σύστημά τους επιτρέπει τη συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων, περιορίζοντας έτσι την έκπλυσή τους (catch crops). Τα πιο συνηθισμένα είδη είναι τα εξής:

- Βρώμη (*Avena sativa*)
- Σίκαλη (*Secale cereale*)
- Κριθάρι (*Hordeum vulgare*)
- Λόλιο (*Lolium multiflorum*)
- Σιτάρι (*Triticum aestivum*)



## Αγρονομική διαχείριση των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης

Γενικά, ο κύριος σκοπός των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης είναι η παραγωγή άφθονης υπέργειας και υπόγειας βιομάζας, που θα της επιτρέψει να επιτελέσει όλες τις προαναφερθείσες ευεργετικές λειτουργίες.

Υπάρχουν τόσο θερινές όσο και χειμερινές καλλιέργειες εδαφοκάλυψης. Οι χειμερινές καλλιέργειες συχνά αυτοτερματίζονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα, όταν η θερμοκρασία πέφτει και οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν είναι πλέον κατάλληλες για τη βλάστηση. Στην περίπτωση αυτή, στα τέλη του χειμώνα η καλλιέργεια εδαφοκάλυψης πεθαίνει και αφήνει τα χωράφια ελεύθερα για την επόμενη ανοιξιάτικη σπορά (αραβόσιτος, σόγια, ηλιάνθος, κ.λπ.). Για αυτό το είδος των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης, η ημερομηνία σποράς είναι εξαιρετικά σημαντική, καθώς καθορίζει το φαινολογικό στάδιο στο οποίο βρίσκεται το φυτό όταν εμφανίζεται το φαινόμενο του ψύχους. Εάν η καλλιέργεια εδαφοκάλυψης έχει σπαρθεί στα τέλη του καλοκαιριού, θα βρίσκεται ήδη στην αναπαραγωγική φάση και θα είναι πιο ευαίσθητη στο κρύο σε σύγκριση με μια καλλιέργεια που έχει σπαρθεί αργότερα. Με αυτόν τον τρόπο, ο τερματισμός θα είναι βέλτιστος.

Οι θερινές καλλιέργειες εδαφοκάλυψης σπέρνονται αμέσως μετά τη συγκομιδή των χειμερινών καλλιεργειών (συνήθως δημητριακών) και παραμένουν στον αγρό κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στην περίπτωση αυτή, η καλλιέργεια εδαφοκάλυψης, γενικά, τερματίζεται μηχανικά πριν από τη σπορά της επόμενης εμπορικής καλλιέργειας. Το κύριο μειονέκτημα των θερινών καλλιεργειών εδαφοκάλυψης είναι ότι μπορεί να χρειαστεί να παρέμβει κανείς με έκτακτη άρδευση ή λίπανση, που έχουν πρόσθετο κόστος για τον αγρότη.

## Τερματισμός των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης

Σκοπός του τερματισμού είναι να αποφευχθεί το ενδεχόμενο οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης να αποτελέσουν εμπόδιο στη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για το φύτευμα και την ανάπτυξη των επερχόμενων εμπορικών καλλιεργειών.

### Κυλίνδρισμα

- ✓ Μέγιστο αποτέλεσμα στο στάδιο της ανθοφορίας.
- ✓ Κατάλληλο για δημητριακά κατά το στάδιο της δημιουργίας και ωρίμανσης των καρπών.
- ✓ Όταν εκτελείται κατά τη διάρκεια του παγετού, το κυλίνδρισμα επιτυγχάνει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

### Κοπή

- ✓ Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φαινολογικό στάδιο της καλλιέργειας.
- ✓ Ο βέλτιστος χρόνος κοπής είναι κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας, ειδικά για είδη όπως ο βίκος, το τριφύλλι, το σιτάρι και η σίκαλη.

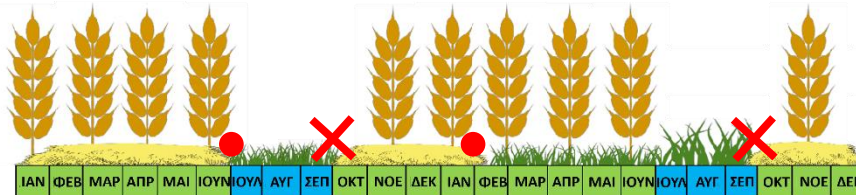
### Δισκοσβάρνισμα

- ✓ Ευνοεί τη γρήγορη αποικοδόμηση καθώς οι φυτικοί ιστοί ενσωματώνονται στο έδαφος (10-15cm).
- ✓ Πολλαπλά περάσματα είναι απαραίτητα εάν η βιομάζα των φυτών είναι υψηλή.
- ✓ Εάν εκτελεστεί στη βλαστική φάση δεν επιτυγχάνεται το βέλτιστο αποτέλεσμα.

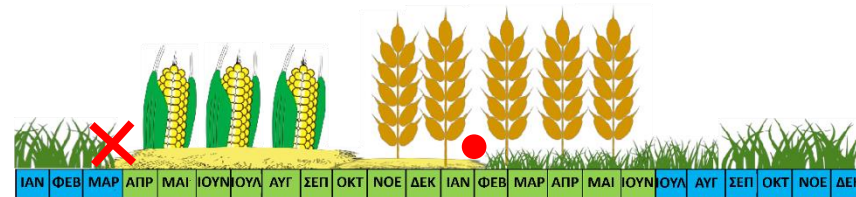
## Εδαφοκάλυψη με καλλιέργειες κάλυψης



Εαρινή – Θερινή μονοκαλλιέργεια



Φθινοπωρινή – Χειμερινή μονοκαλλιέργεια



Εναλλαγή καλλιιεργειών

Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης αποδίδουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα εάν παράγουν άφθονη υπέρβεια και ριζική βιομάζα. Ωστόσο, συχνά καλλιεργούνται σε περιόδους του έτους που είναι ακατάλληλες για καλλιέργειες απόδοσης, όταν το κλίμα είναι δυσμενές και η καλλιεργητική περίοδος σχετικά σύντομη. Ως εκ τούτου, η διαχείριση των καλλιεργειών εδαφοκάλυψης πρέπει να στοχεύει στην καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων (ηλιακή ακτινοβολία, θερμοκρασία, νερό και θρεπτικά στοιχεία). Σκοπός της σποράς είναι η καλή εγκατάσταση και η αρχική ταχεία ανάπτυξη. Ο σκοπός του τερματισμού είναι να αποφευχθεί το ενδεχόμενο οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης να αποτελέσουν εμπόδιο στη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για το φύτευμα και την ανάπτυξη των καλλιεργειών απόδοσης που θα ακολουθήσουν.

Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης έχουν πολλαπλές χρήσεις, και παρέχουν πολλές ευκαιρίες ενσωμάτωσης σε συστήματα εναλλαγής καλλιεργειών. Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χλωρή λίπανση, ζωντανό εδαφοκάλυμμα, εδαφοκάλυμμα υπολειμμάτων ή καλλιέργειες συγκράτησης θρεπτικών, οι οποίες μοιράζονται πολλαπλά οφέλη, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καλύτερη δυνατή κάλυψη ορισμένων ειδικών αναγκών.

