s.m.a.r.t.
greenhouse

Topic 4: Αυτοδύναμα συστήματα και διαδικασίες

4.1 Παραδοσιακή καλλιέργεια στο χώμα

Developed By:

NOVATEX SOLUTIONS.EU

Co-funded by the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them. Project Number 2022-1-CY01-KA201-ADU-000082889

Στόχοι

Στόχος 01
Κατανοήστε τη σημασία των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους για την ανάπτυξη των φυτών.

Στόχος 02
Μάθετε για τους κύκλους των θρεπτικών συστατικών και τον ρόλο τους στη γονιμότητα του εδάφους.

Στόχος 03
Εξερευνήστε την επίδραση του pH του εδάφους στην υγεία των φυτών.

Στόχος 04
Κατακτήστε αποτελεσματικές τεχνικές δειγματοληψίας εδάφους.

Στόχος 05
Αναγνωρίστε τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συλλογή δειγμάτων.

Στόχοι

Στόχος 06
Εξοικείωση με τις μεθόδους δοκιμών εδάφους για ανάλυση θρεπτικών ουσιών.

Στόχος 07
Ερμηνεύστε τα αποτελέσματα δοκιμών εδάφους για να ενημερώσετε τις αποφάσεις διαχείρισης θρεπτικών ουσιών.

Στόχος 08
Αναπτύξτε προσαρμοσμένα σχέδια λίπανσης με βάση τα δεδομένα δοκιμών εδάφους.

Στόχος 09
Μάθετε για το ρόλο και τα οφέλη καθώς και την εξέλιξη των Συστημάτων Αυτοματοποιημένης Γονιμοποίησης

Εισαγωγή στα θρεπτικά συστατικά του εδάφους:

Επισκόπηση των Απαραίτητων Θρεπτικών Συστατικών: Το χώμα χρησιμεύει ως το κύριο μέσο για την ανάπτυξη των φυτών, παρέχοντας απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξή τους.

Μακροθρεπτικά συστατικά:

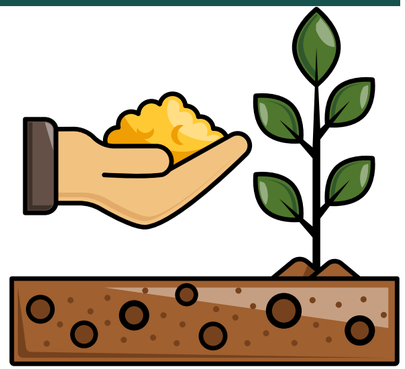
- Άζωτο (N)
- Φώσφορος (P)
- Κάλιο (K)
- Ασβέστιο (Ca)
- Μαγνήσιο (Mg)
- Θείο (S)

Μικροθρεπτικά συστατικά:

- Σίδηρος (Fe)
- Μαγγάνιο (Mn)
- Ψευδάργυρος (Zn)
- Χαλκός (Cu)
- Βόριο (B)
- Μολυβδαίνιο (Mo)

Co-funded by the European Union

Κάθε θρεπτικό συστατικό παίζει μοναδικό ρόλο σε διάφορες βιοχημικές διεργασίες στα φυτά, επηρεάζοντας την ανάπτυξη και την παραγωγικότητά τους.

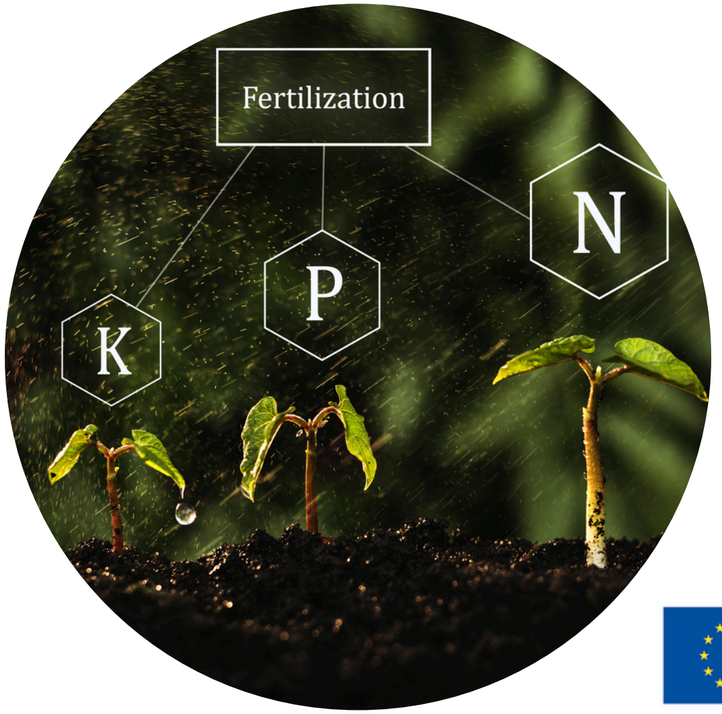


Co-funded by the European Union

Κύκλοι θρεπτικών συστατικών:

Τα θρεπτικά συστατικά στο έδαφος υφίστανται κυκλικές διεργασίες γνωστές ως κύκλοι θρεπτικών ουσιών, που περιλαμβάνουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ του εδάφους, των φυτών και του περιβάλλοντος.
Οι βασικοί κύκλοι περιλαμβάνουν:

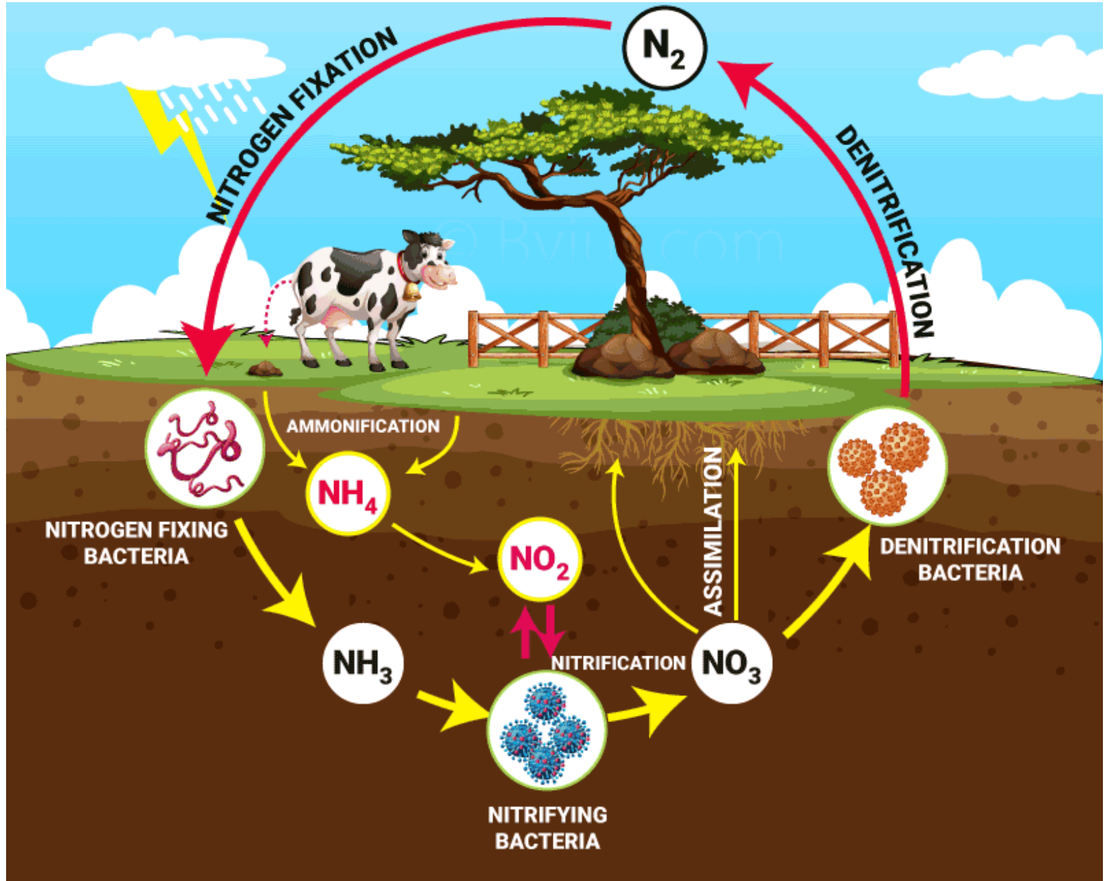
- Κύκλος αζώτου
- Κύκλος φωσφόρου
- Κύκλος καλίου



Co-funded by the European Union

Κύκλος Αζώτου:

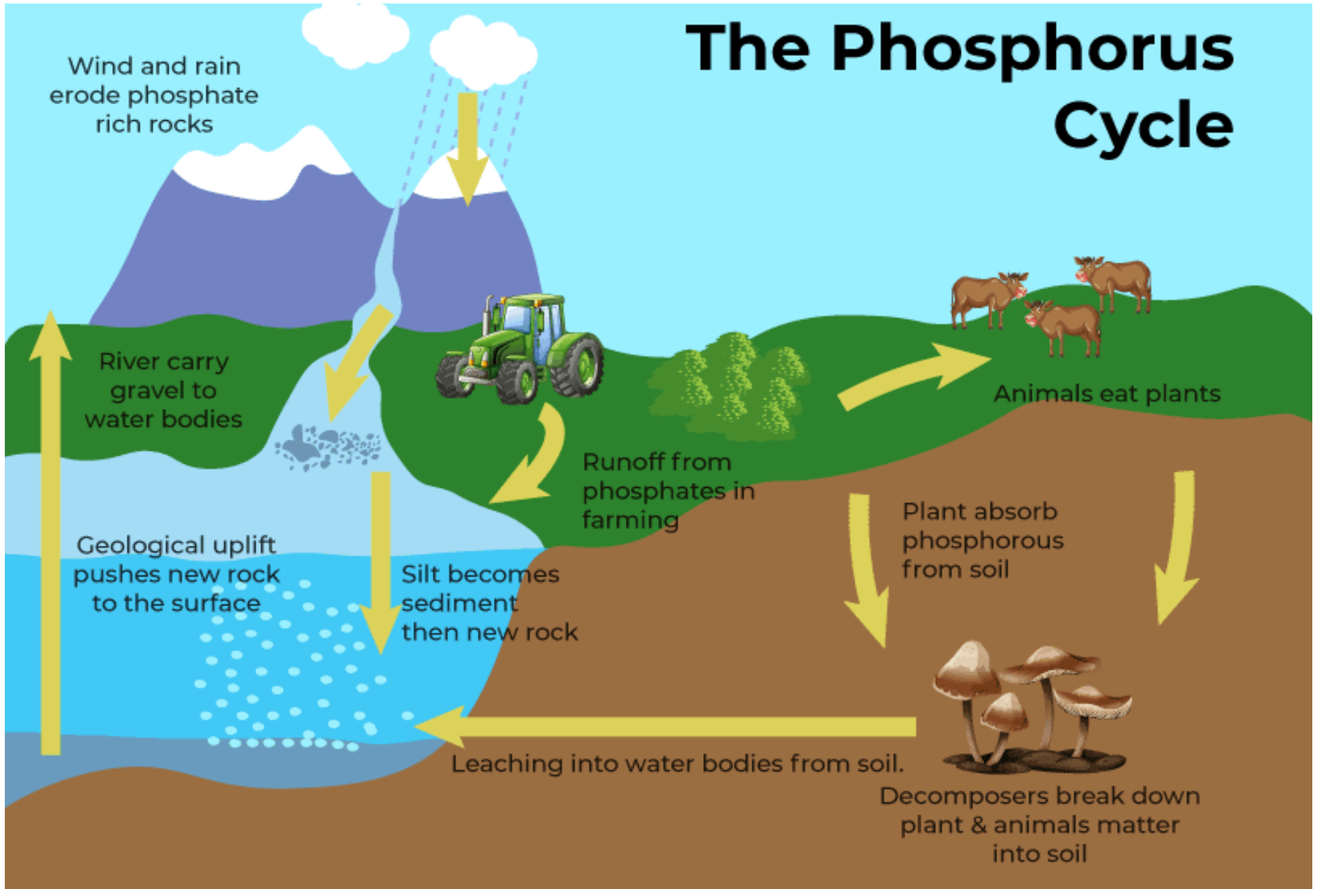
Περιλαμβάνει διαδικασίες όπως η δέσμευση αζώτου, η νιτροποίηση, η απονιτροποίηση και η ανοργανοποίηση του αζώτου, οι οποίες συλλογικά ρυθμίζουν τη διαθεσιμότητα αζώτου στα φυτά.



Co-funded by the European Union

Κύκλος Φωσφόρου:

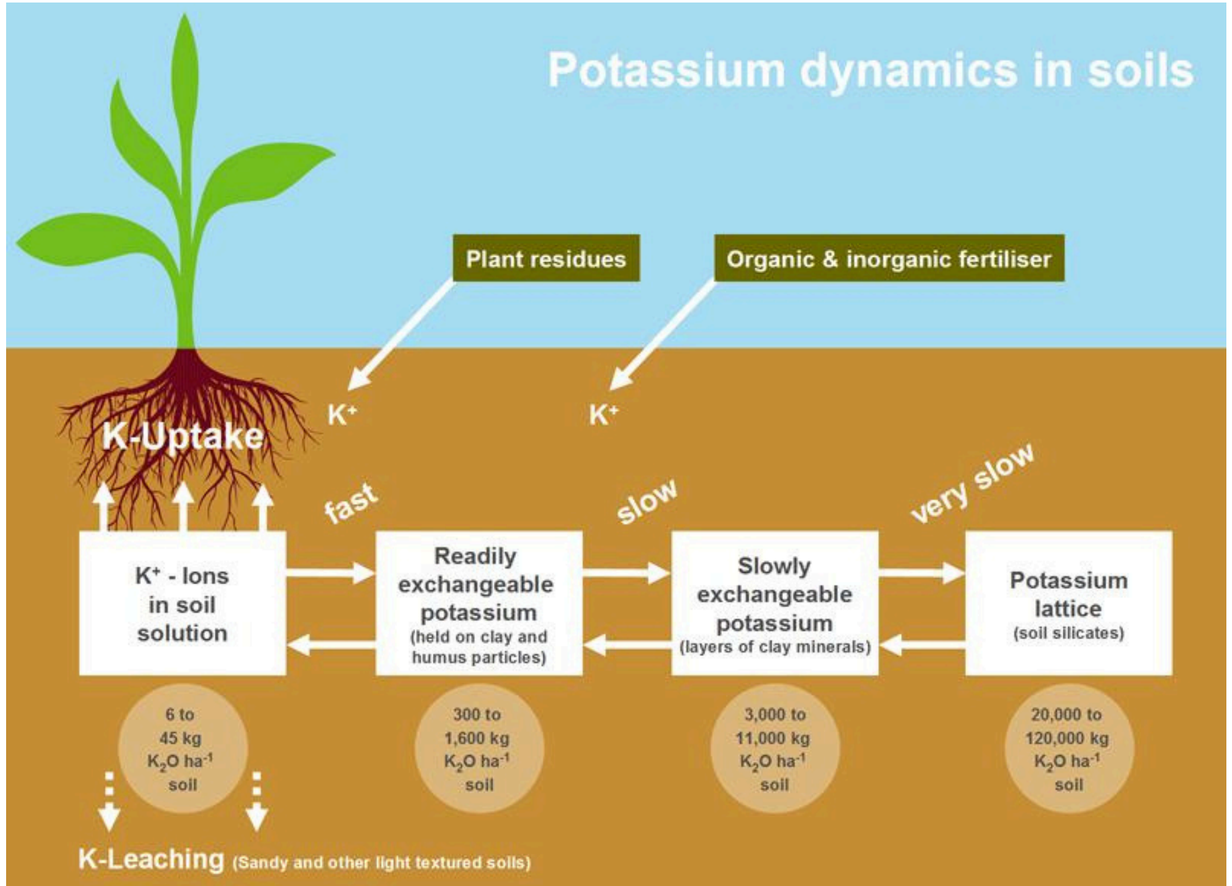
- Περιλαμβάνει τη διάβρωση των ορυκτών που περιέχουν φώσφορο, την πρόσληψη από τα φυτά και την επιστροφή στο έδαφος μέσω αποσύνθεσης οργανικής ύλης. Το pH του εδάφους επηρεάζει έντονα τη διαθεσιμότητα και την ανακύκλωση του φωσφόρου.



Co-funded by the European Union

Κύκλος Καλίου:

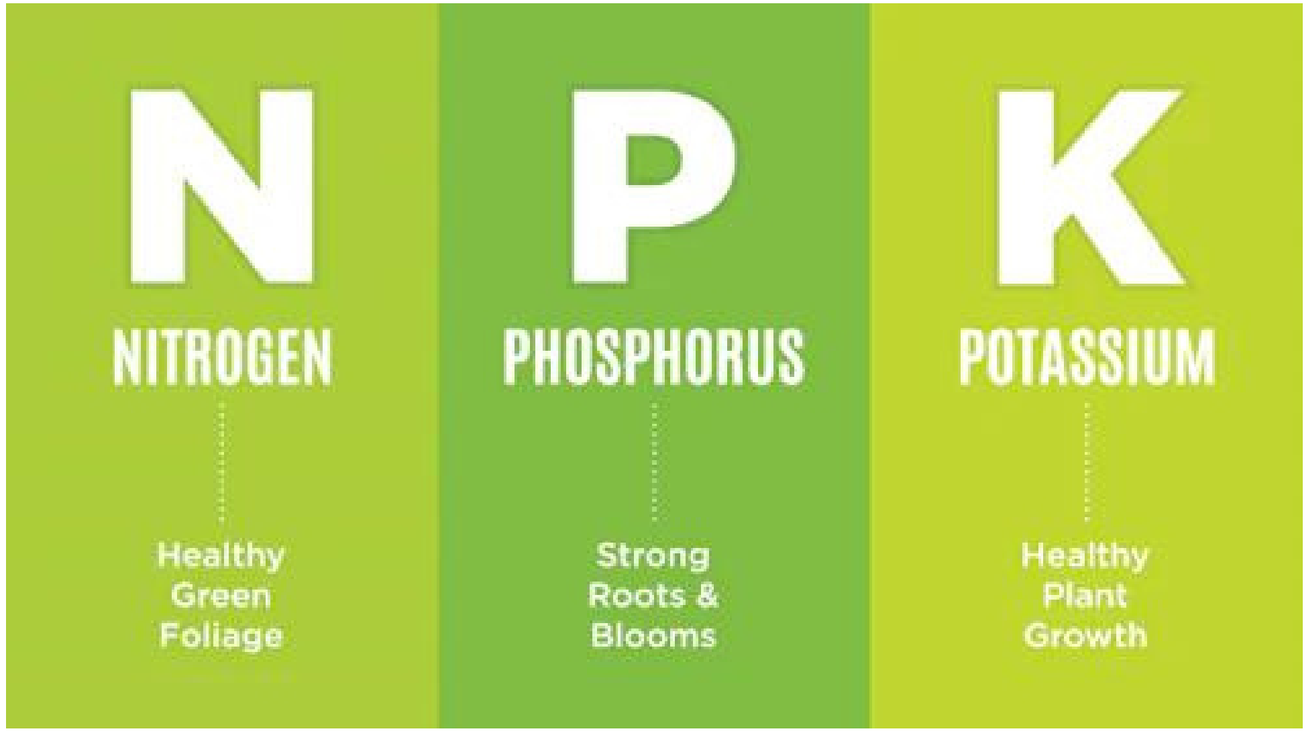
- Περιλαμβάνει την απελευθέρωση καλίου από τα μέταλλα, την πρόσληψη από τα φυτά και την ανακύκλωση μέσω των φυτικών υπολειμμάτων και της οργανικής ύλης του εδάφους. Η υφή του εδάφους και η ορυκτολογία επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα του κύκλου του καλίου.



Co-funded by the European Union

Κατανόηση κύκλων θρεπτικών συστατικών:

Η κατανόηση αυτών των κύκλων είναι σημαντική για τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και την πρόληψη ανισόρροπων θρεπτικών συστατικών που μπορεί να εμποδίσουν την ανάπτυξη των φυτών.

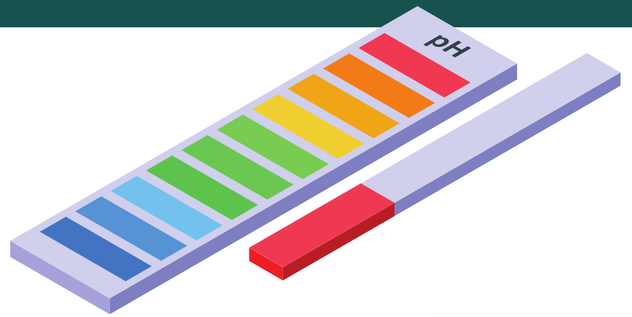


Co-funded by the European Union

Σημασία του pH του εδάφους:

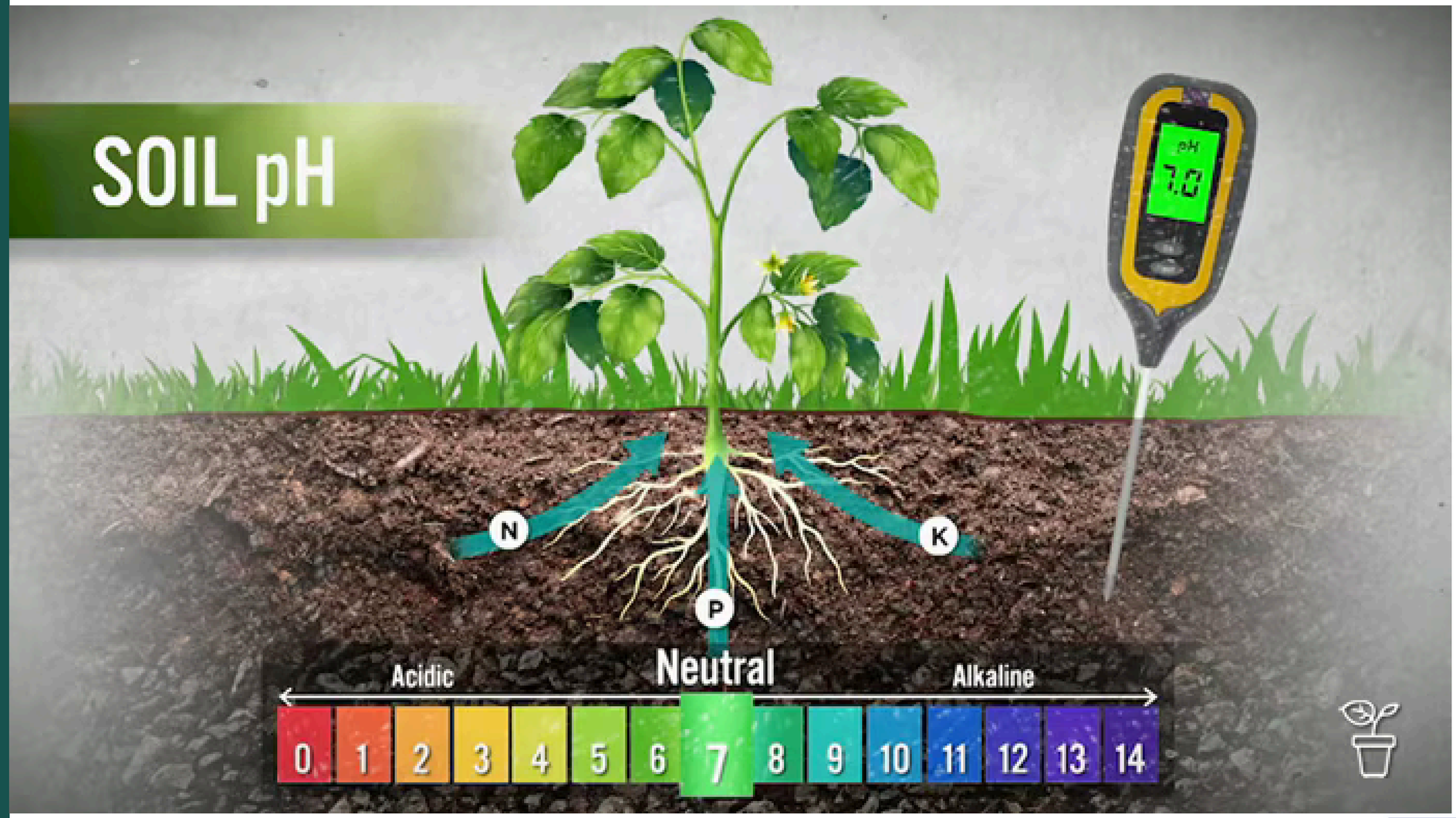
Το pH του εδάφους επηρεάζει την ποσότητα των θρεπτικών και χημικών ουσιών που είναι διαλυτέα στο νερό του εδάφους και επομένως την ποσότητα των θρεπτικών ουσιών που είναι διαθέσιμα στα φυτά.

Ορισμένα θρεπτικά συστατικά είναι πιο διαθέσιμα σε όξινες συνθήκες ενώ άλλα είναι πιο διαθέσιμα σε αλκαλικές συνθήκες.



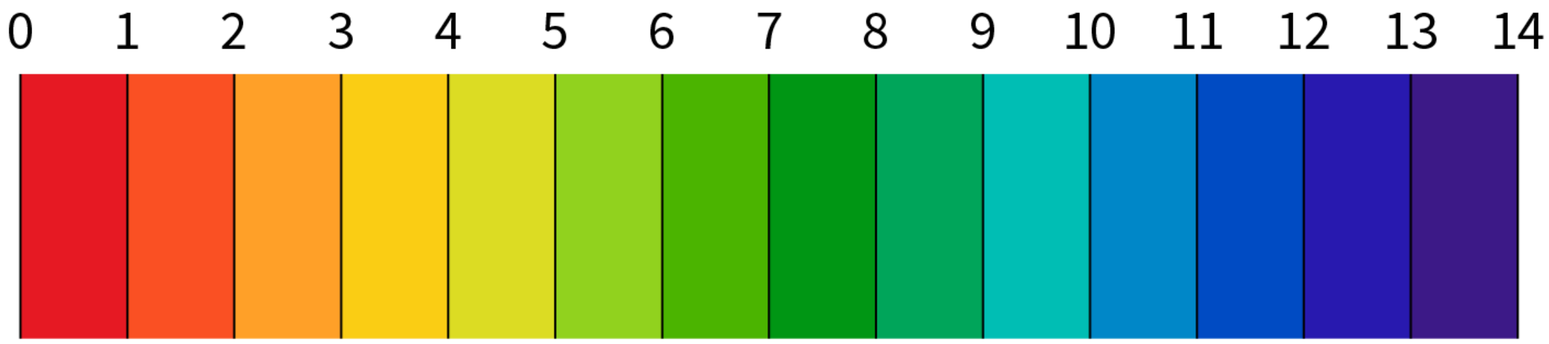
Co-funded by the European Union

Σημασία του pH του εδάφους:



Co-funded by
the European Union

Σημασία του pH του εδάφους:



Acidic Soil (low pH)

At pH levels lower than 5.5, aluminum and manganese can become highly available to the point of being toxic. At similarly low pH levels, other elements like nitrogen, calcium, phosphorous, magnesium, and potassium become less available for absorption by plants.

Slightly Acidic to Neutral Soil

Ideal soil conditions for most plants

Alkaline Soil (high pH)

When the pH level of soil is above 7, elements like iron, zinc, copper, boron, phosphorous, and manganese also become less available for absorption by plants

s.m.a.r.t. greenhouse

Co-funded by the European Union

Σημασία του pH του εδάφους:

- Οι περισσότερες καλλιέργειες έχουν συγκεκριμένες προτιμήσεις pH για βέλτιστη ανάπτυξη και πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Π.χ. Οι πατάτες και τα βατόμουρα προτιμούν τα όξινα εδάφη (pH 4,5-5,5).

- Το pH του εδάφους επηρεάζει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών επηρεάζοντας τις χημικές αντιδράσεις και τη διαλυτότητα των θρεπτικών συστατικών. Π.χ. σε όξινα εδάφη, μπορεί να εμφανιστεί τοξικότητα από αλουμίνιο και μαγγάνιο, περιορίζοντας την ανάπτυξη των φυτών.

- Το pH του εδάφους επηρεάζει επίσης τη μικροβιακή δραστηριότητα και τη δομή του εδάφους, επηρεάζοντας περαιτέρω την ανάπτυξη των φυτών και την υγεία του εδάφους.

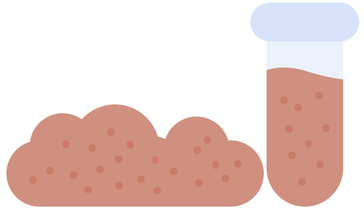
Co-funded by the European Union

Αρχές δειγματοληψίας εδάφους:

- Η αποτελεσματική δειγματοληψία εδάφους είναι απαραίτητη για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων εδάφους που αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τη θρεπτική κατάσταση ενός χωραφιού.

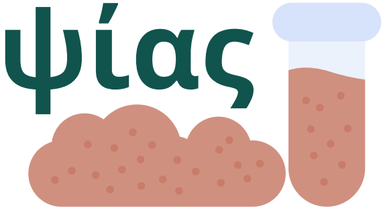
- Παράγοντες όπως το βάθος, η συχνότητα και η θέση δειγματοληψίας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για να διασφαλίζονται αξιόπιστα αποτελέσματα.

- Το βάθος δειγματοληψίας κυμαίνεται συνήθως από 15-20cm για τις περισσότερες καλλιέργειες, με πολλαπλά δείγματα που συλλέγονται σε όλο το χωράφι για να ληφθεί υπόψη η μεταβλητότητα του εδάφους.



Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας



1. Σύνθετη δειγματοληψία εδάφους:

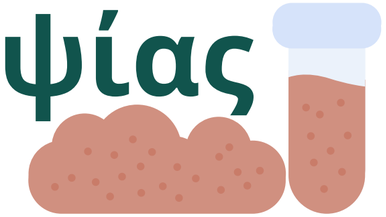
- Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει τη συλλογή δειγμάτων εδάφους από πολλαπλές τοποθεσίες σε μια συγκεκριμένη περιοχή και το συνδυασμό τους για τη δημιουργία ενός σύνθετου δείγματος που αντιπροσωπεύει ολόκληρη τη περιοχή.

- Χρησιμοποιήστε ένα καθαρό φτυάρι ή κοχλία χώματος για να συλλέξετε δείγματα χώματος από διάφορα σημεία στην περιοχή.

- Συλλέξτε δείγματα σε σταθερά βάθη και αποφύγετε τη δειγματοληψία από περιοχές με εμφανείς διαφορές στον τύπο του εδάφους

Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας



1. Σύνθετη δειγματοληψία εδάφους:

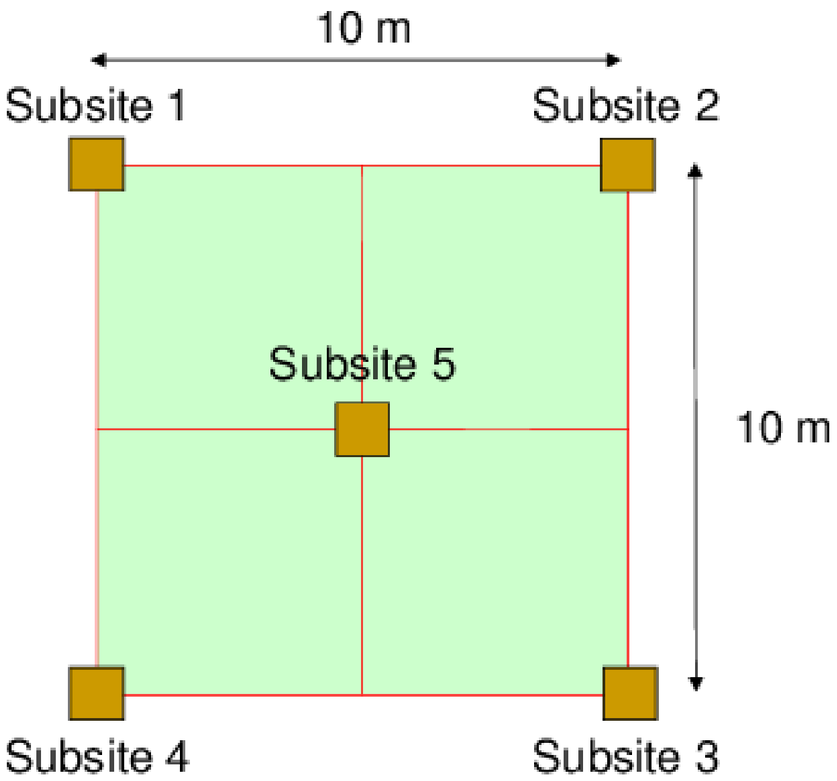
- Ανακατέψτε καλά τα συλλεγέντα δείγματα εδάφους σε έναν καθαρό κάδο για να δημιουργήσετε ένα σύνθετο δείγμα.
- Μεταφέρετε ένα μέρος του σύνθετου δείγματος σε πλαστική σακούλα ή δοχείο με ετικέτα για υποβολή σε εργαστήριο εδαφικών δοκιμών ή για επιτόπια δοκιμή.
- Εντοπίστε τυχαία σημεία για τη λήψη δειγμάτων, σχεδιάζοντας φανταστικές γραμμές σε σχήμα «Z» ή «N» στο πεδίο.

Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

1. Σύνθετη δειγματοληψία εδάφους:

- Τα δείγματα δεν πρέπει να συλλέγονται από πρόσφατα λιπασμένα ή λιπασμένα/ασβεστοποιημένα χωράφια.



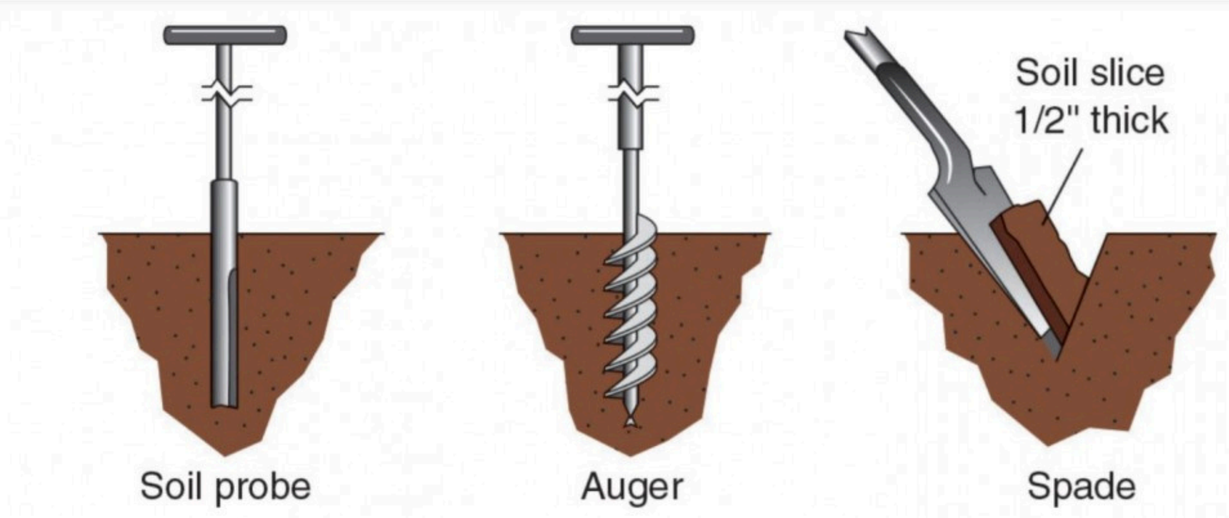


Illustration Source: IL Agronomy Handbook, Chapter 8, Pg. 93

Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

2. Δειγματοληψία σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ ή W

- Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει τη συλλογή δειγμάτων εδάφους σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ ή W σε όλη την περιοχή ενδιαφέροντος, εξασφαλίζοντας πλήρη κάλυψη και αναπαράσταση ολόκληρης της περιοχής.

- Ξεκινήστε από μια γωνία της περιοχής και συλλέξτε δείγματα εδάφους σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά μήκος της διαδρομής σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ ή W.

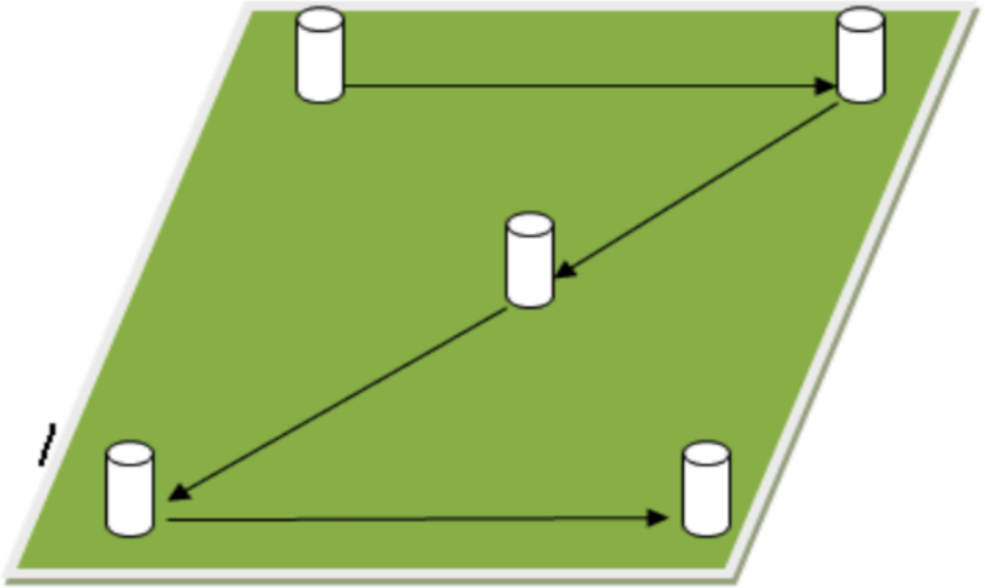
- Χρησιμοποιήστε ανιχνευτή χώματος, κοχλία ή μυστρί χειρός για να συλλέξετε δείγματα στο επιθυμητό βάθος.

Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

2. Δειγματοληψία σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ ή W

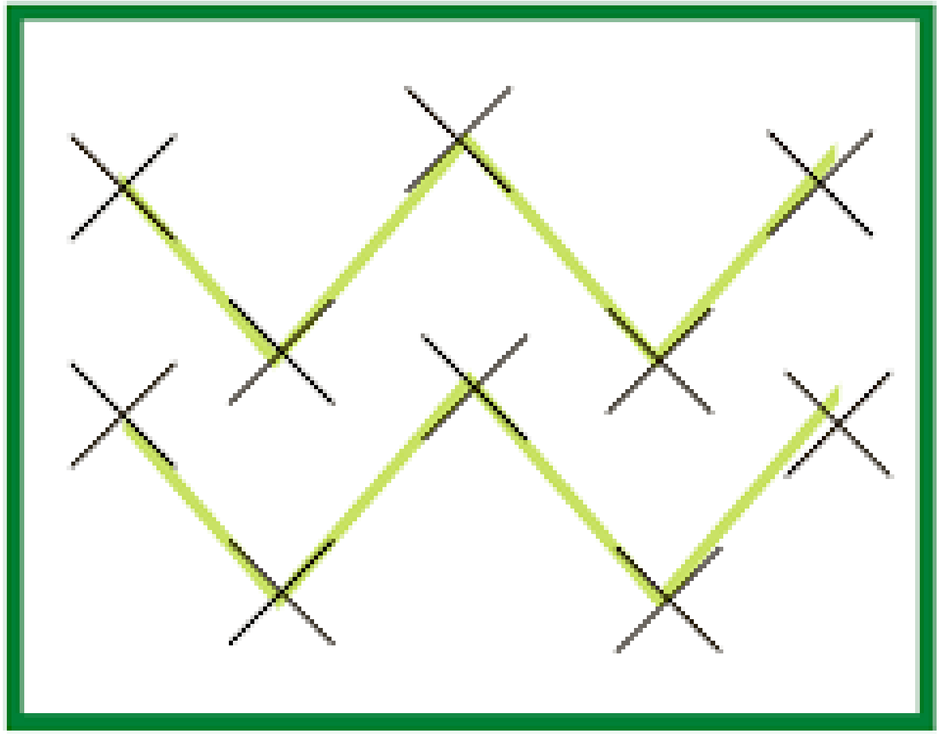
- Συνδυάστε τα συλλεγέντα δείγματα για να δημιουργήσετε ένα σύνθετο δείγμα, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που περιγράφηκε για τη σύνθετη δειγματοληψία εδάφους.
- Αυτή η μέθοδος παρέχει καλή χωρική κάλυψη και είναι κατάλληλη για μεγαλύτερες περιοχές όπως λαχανόκηποι ή γκαζόν.

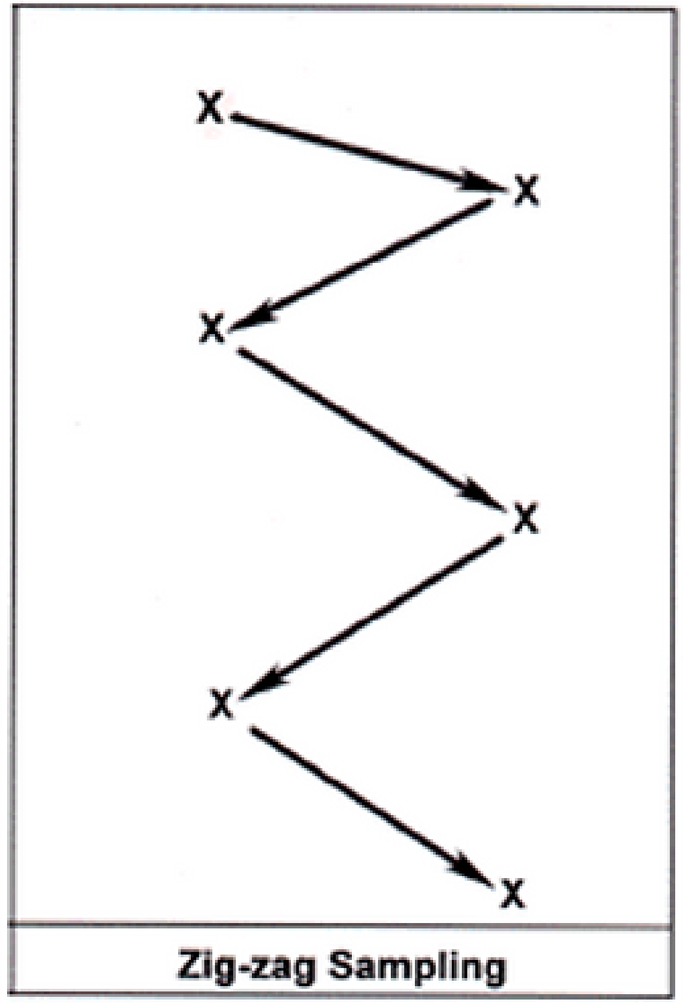


Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

2. Δειγματοληψία σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ ή W

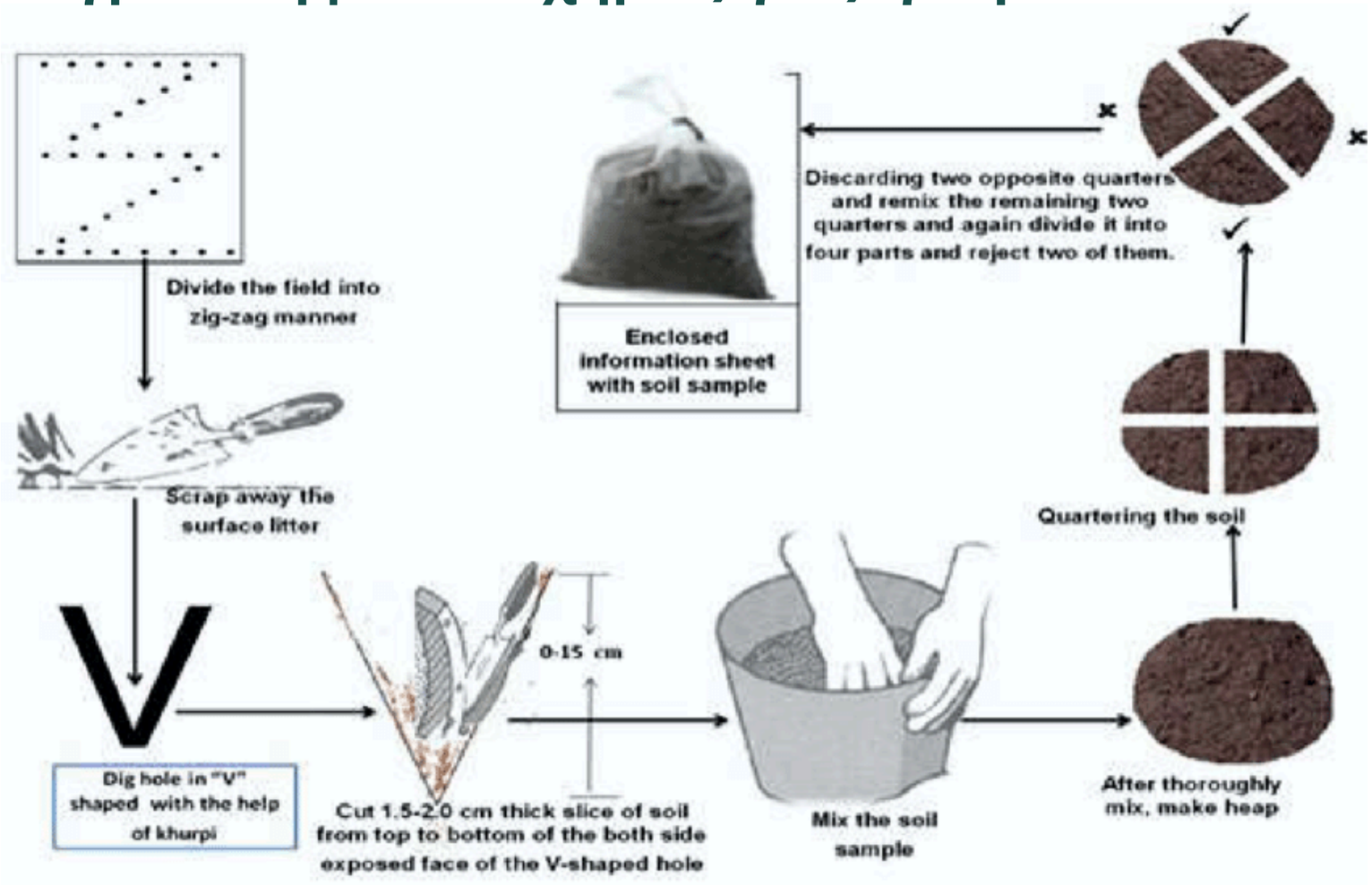




Co-funded by
the European Union

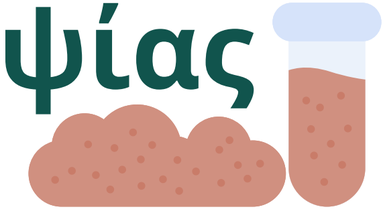
Τεχνικές Δειγματοληψίας

2. Δειγματοληψία σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ ή W



Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας



3. Δειγματοληψία πλέγματος

- Η δειγματοληψία πλέγματος περιλαμβάνει τη διαίρεση της περιοχής σε ένα πλέγμα κυψελών ίσου μεγέθους και τη συλλογή δειγμάτων εδάφους από κάθε κελί για την αξιολόγηση της χωρικής μεταβλητότητας στις ιδιότητες του εδάφους.

- Προσδιορίστε το μέγεθος του πλέγματος με βάση το μέγεθος της περιοχής και το επιθυμητό επίπεδο λεπτομέρειας.

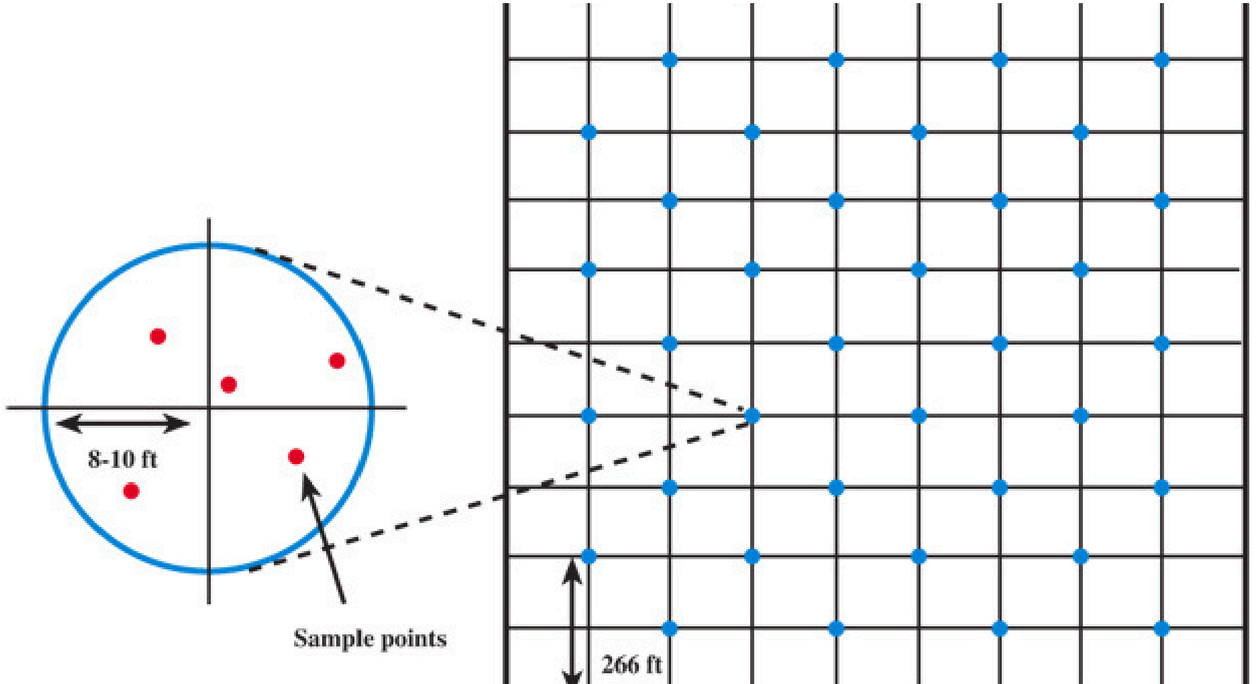
- Συλλέξτε δείγματα εδάφους από το κέντρο κάθε κυψέλης πλέγματος στο καθορισμένο βάθος χρησιμοποιώντας έναν ανιχνευτή εδάφους (probe) ή κοχλία.

Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

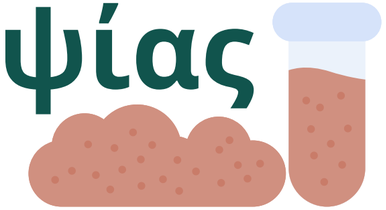
3. Δειγματοληψία πλέγματος

- Συνδυάστε τα συλλεγέντα δείγματα για να δημιουργήσετε ένα σύνθετο δείγμα για κάθε κελί πλέγματος.
- Αναλύστε τα σύνθετα δείγματα ξεχωριστά για να αξιολογήσετε τις χωρικές διακυμάνσεις στις ιδιότητες του εδάφους σε όλη την περιοχή.



Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας



4. Δειγματοληψία με βάση το βάθος

- Οι ιδιότητες του εδάφους μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με το βάθος, επομένως η συλλογή δειγμάτων σε διαφορετικά βάθη μπορεί να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τη γονιμότητα και τη δομή του εδάφους.

- Προσδιορίστε τα επιθυμητά βάθη δειγματοληψίας με βάση τη ριζική ζώνη των καλλιεργειών ή των φυτών που σας ενδιαφέρουν.

- Συλλέξτε ξεχωριστά δείγματα εδάφους από κάθε αύξηση βάθους χρησιμοποιώντας ανιχνευτή εδάφους (probe), κοχλία ή μυστρί χειρός.

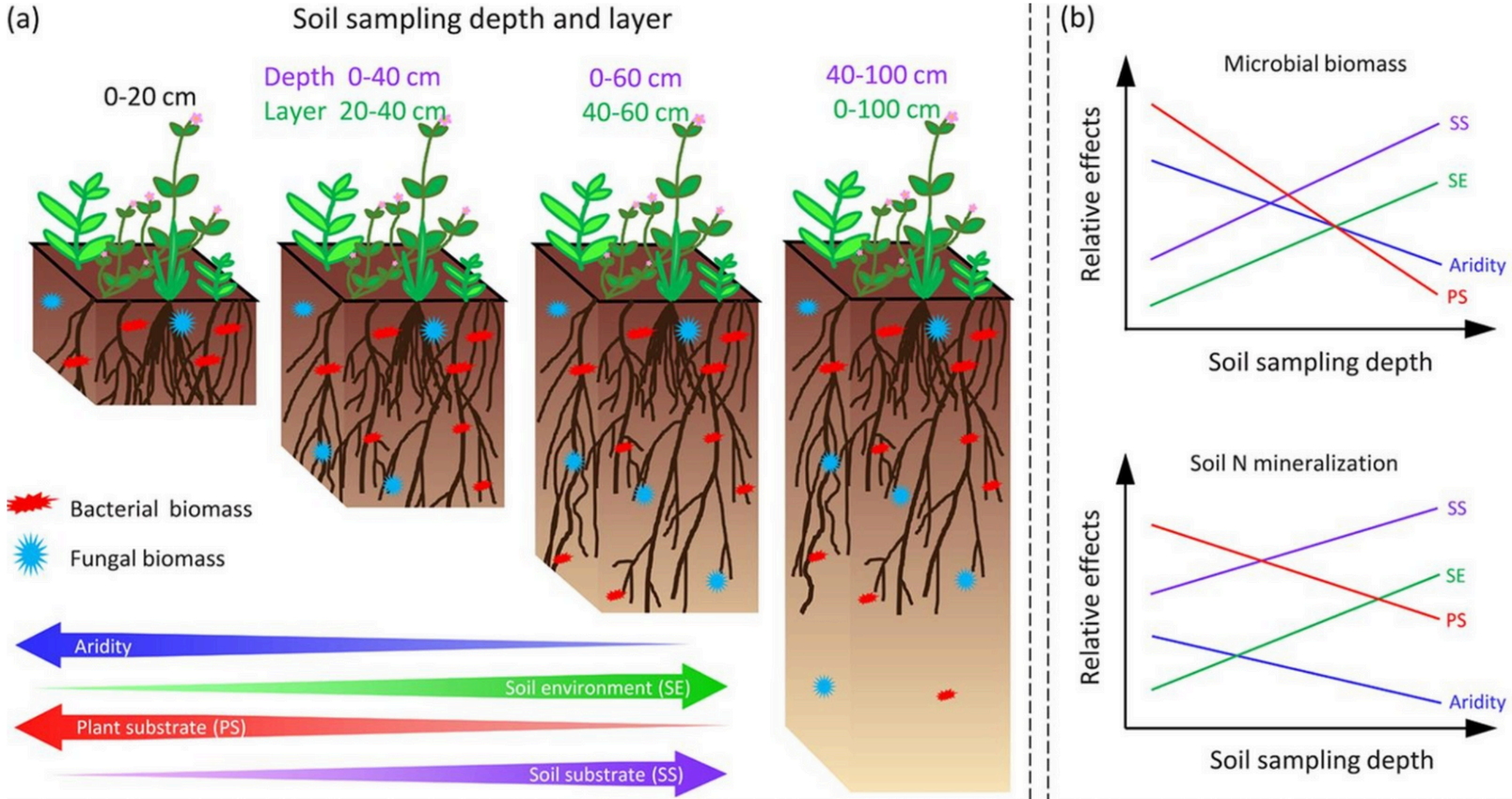
- Συνδυάστε τα δείγματα από κάθε αύξηση βάθους για να δημιουργήσετε σύνθετα δείγματα για ανάλυση.

Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

4. Δειγματοληψία με βάση το βάθος

- Η δειγματοληψία με βάση το βάθος είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την αξιολόγηση της κατανομής των θρεπτικών ουσιών και της ανάπτυξης των ριζών στο έδαφος.



Co-funded by the European Union

Τεχνικές Δειγματοληψίας

Παράγοντες που επηρεάζουν τη συλλογή δειγμάτων:

1. Μεταβλητότητα εδάφους
2. Ιστορικό περικοπής
3. Τοπογραφικά χαρακτηριστικά

Η κατανόηση αυτών των παραγόντων είναι πολύ σημαντική για τον προσδιορισμό του αριθμού των δειγμάτων που απαιτούνται, καθώς και για τη χωρική διάταξη των σημείων δειγματοληψίας για την αποτελεσματική αποτύπωση της μεταβλητότητας του εδάφους.

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

1.Κατανόηση των συστάσεων για τα θρεπτικά συστατικά:

- Οι **συστάσεις για τα θρεπτικά συστατικά** είναι κατευθυντήριες γραμμές που βοηθούν τους αγρότες να καθορίσουν τα βέλτιστα επίπεδα βασικών στοιχείων που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την ανάπτυξη των φυτών.

- Αυτές οι συστάσεις βασίζονται σε παράγοντες όπως ο **τύπος εδάφους**, ο **τύπος της καλλιέργειας**, το **κλίμα** και οι στόχοι απόδοσης.

- Η κατανόηση αυτών των συστάσεων είναι απαραίτητη για τη **μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας** των καλλιεργειών με παράλληλη **ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων**.

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

Ανάλυση Εδάφους

Οι αναλύσεις εδάφους παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα **θρεπτικών ουσιών**, το **pH** και άλλες ιδιότητες του εδάφους. Αυτές οι πληροφορίες καθοδηγούν συστάσεις για θρεπτικά συστατικά προσαρμοσμένες σε συγκεκριμένες συνθήκες εδάφους.

Απαιτήσεις καλλιέργειας:

Διαφορετικές καλλιέργειες έχουν **διαφορετικές απαιτήσεις** σε **θρεπτικά συστατικά** σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης. Η κατανόηση των αναγκών σε θρεπτικά συστατικά συγκεκριμένων καλλιεργειών είναι σημαντική για τη βελτιστοποίηση των εφαρμογών λιπασμάτων.

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

Απόδοση παραγωγής

Οι επιθυμητές αποδόσεις των καλλιεργειών επηρεάζουν τις συστάσεις για θρεπτικά συστατικά. Οι υψηλότερες αποδόσεις απαιτούν συχνά αυξημένες εισροές θρεπτικών συστατικών για να καλύψουν τις απαιτήσεις των αναπτυσσόμενων φυτών.

Περιβαλλοντικές Θεωρήσεις

Οι συστάσεις για τα θρεπτικά συστατικά θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η **έκπλυση**, η **απορροή** και η **διάβρωση** του εδάφους για την ελαχιστοποίηση των απωλειών θρεπτικών ουσιών και την προστασία της ποιότητας του νερού.

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

2. Διαμόρφωση σχεδίων λίπανσης:

- Η διαμόρφωση ενός σχεδίου λίπανσης περιλαμβάνει την επιλογή του σωστού τύπου και ποσότητας λιπασμάτων για την αποτελεσματική κάλυψη των αναγκών της καλλιέργειας σε θρεπτικά συστατικά.

- Ένα καλά σχεδιασμένο σχέδιο λίπανσης βελτιστοποιεί την πρόσληψη θρεπτικών ουσιών, ελαχιστοποιεί τις απώλειες θρεπτικών ουσιών και προωθεί βιώσιμες γεωργικές πρακτικές

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

s.m.a.r.t. greenhouse

Βήματα για τη διαμόρφωση ενός σχεδίου λίπανσης:

1. Αξιολόγηση της γονιμότητας του εδάφους
2. Επιλέξτε τα σωστά λιπάσματα
3. Υπολογίστε τα ποσοστά εφαρμογής
4. Χρόνος και Τοποθέτηση
5. Παρακολούθηση και προσαρμογή

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

3. Ενσωμάτωση Οργανικών Τροποποιήσεων

- Οι οργανικές τροποποιήσεις, όπως το **κομπόστ**, η **κοπριά** και οι καλλιέργειες κάλυψης, διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη βελτίωση της υγείας του εδάφους, στην ενίσχυση της διαθεσιμότητας θρεπτικών ουσιών και στην προώθηση βιώσιμων γεωργικών πρακτικών.

- Η ενσωμάτωση οργανικών τροποποιήσεων σε στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από συνθετικά λιπάσματα.

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές διαχείρισης θρεπτικών συστατικών

- Κατανοώντας τις **συστάσεις για θρεπτικά συστατικά**, διαμορφώνοντας **σχέδια λίπανσης** και **ενσωματώνοντας οργανικές τροποποιήσεις**, οι αγρότες μπορούν να βελτιστοποιήσουν την αποδοτικότητα χρήσης θρεπτικών ουσιών, να βελτιώσουν την υγεία του εδάφους και να υποστηρίξουν τη μακροπρόθεσμη γεωργική βιωσιμότητα.

Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

Automated fertilization systems χρησιμοποιούν τεχνολογία όπως:

- Αισθητήρες εδάφους
- GPS
- Ευπροσάρμοστη τεχνολογία για την ακριβή εφαρμογή λιπασμάτων σύμφωνα με τα επίπεδα θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και τις απαιτήσεις των καλλιεργειών.

Αυτά τα συστήματα μπορούν να προσαρμόσουν τα ποσοστά εφαρμογής σε πραγματικό χρόνο με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται από το πεδίο:

- Βελτιστοποίηση της αποτελεσματικότητας χρήσης θρεπτικών συστατικών
- Μείωση του κινδύνου υπερβολικής ή υπο-εφαρμογής.

Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

Η **αυτοματοποιημένη λίπανση** όχι μόνο βελτιώνει τις αποδόσεις των καλλιεργειών αλλά ελαχιστοποιεί και την περιβαλλοντική ρύπανση μειώνοντας την απορροή και την απορροή θρεπτικών ουσιών.

Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

Ο ρόλος της λίπανσης:

- Η λίπανση είναι μια θεμελιώδης πτυχή της σύγχρονης γεωργίας, ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της απόδοσης, της ποιότητας και της συνολικής παραγωγικότητας των καλλιεργειών.

- Παρέχοντας βασικά θρεπτικά συστατικά στα φυτά, η λίπανση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διασφάλιση της βέλτιστης ανάπτυξης, ανάπτυξης και ανθεκτικότητας έναντι των περιβαλλοντικών πιέσεων.

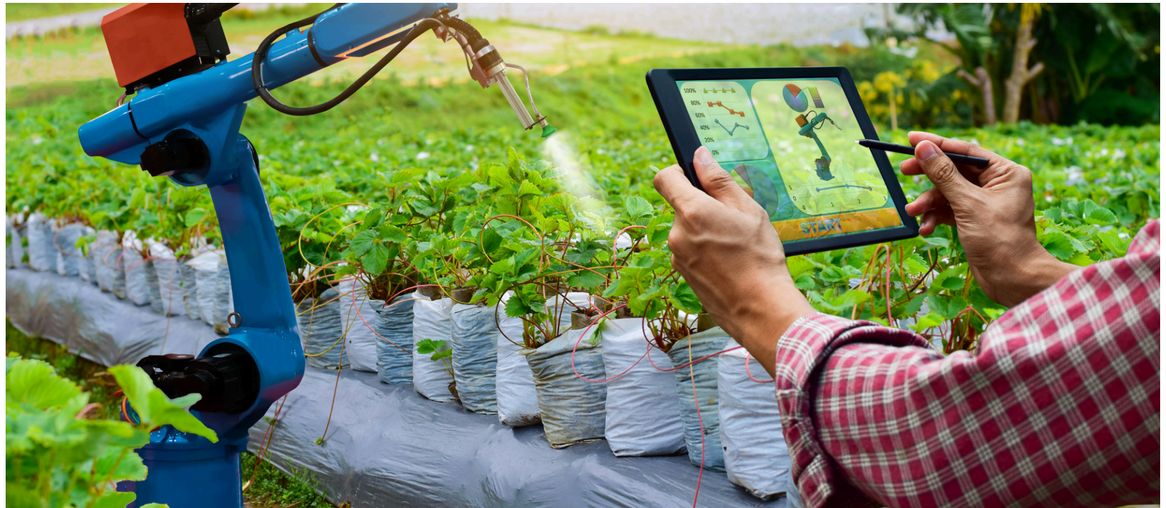
Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

Εξέλιξη Λιπασμάτων:

Με τα χρόνια, η διαδικασία λίπανσης έχει εξελιχθεί σημαντικά, μεταβαίνοντας από τις παραδοσιακές χειροκίνητες μεθόδους σε εξελιγμένα αυτοματοποιημένα συστήματα.

Αυτή η εξέλιξη έχει οδηγηθεί από τις εξελίξεις στην **τεχνολογία**, τη **γεωργική επιστήμη** και την ανάγκη για μεγαλύτερη **αποτελεσματικότητα** και **βιωσιμότητα** στην παραγωγή τροφίμων.



Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

Οφέλη λίπανσης:

- Τα αυτοματοποιημένα συστήματα λίπανσης προσφέρουν πολυάριθμα οφέλη σε σύγκριση με τις παραδοσιακές προσεγγίσεις, συμπεριλαμβανομένης της α**υξημένης ακρίβειας**, της **αποτελεσματικότητας** και της χρήσης πόρων.

- Οι αγρότες μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη χρήση λιπασμάτων, να **ελαχιστοποιήσουν τη σπατάλη** και να **επιτύχουν καλύτερες αποδόσεις των καλλιεργειών**, ενώ μειώνουν το εργατικό και λειτουργικό κόστος.

Co-funded by the European Union

Θρεπτικά Συστατικά Φυτών και Λιπάσματα

Τύποι λιπασμάτων:

- **Βιολογικά:** Προερχόμενα από φυσικές πηγές, αυτά τα λιπάσματα βελτιώνουν την υγεία του εδάφους και απελευθερώνουν τα θρεπτικά συστατικά αργά.

- **Ανόργανα:** Χημικά κατασκευασμένα, παρέχουν άμεση και ακριβή διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών για γρήγορη ανάπτυξη των φυτών.

- **Ειδικά μείγματα:** Προσαρμοσμένες συνθέσεις που συνδυάζουν διάφορα συστατικά για να καλύψουν συγκεκριμένες ανάγκες των φυτών και του εδάφους.

Co-funded by the European Union

Θρεπτικά Συστατικά Φυτών και Λιπάσματα

- Κάθε τύπος έχει τη μοναδική του σύνθεση, την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και τα χαρακτηριστικά απελευθέρωσης, καθιστώντας τα κατάλληλα για διαφορετικές καλλιέργειες, τύπους εδάφους και στάδια ανάπτυξης.

- Η επιλογή του σωστού λιπάσματος είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση των απαιτήσεων των φυτών σε θρεπτικά συστατικά και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης της καλλιέργειας.

Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

Συστήματα άρδευσης με σταγόνες:

- Μεταφέρετε νερό και θρεπτικά συστατικά απευθείας στη ριζική ζώνη των φυτών.
- Ελαχιστοποίηση της σπατάλης νερού και της απορροής θρεπτικών ουσιών.
- Η ενσωμάτωση λιπασμάτων σε συστήματα σταγόνων επιτρέπει την ακριβή και ομοιόμορφη εφαρμογή των θρεπτικών συστατικών.
- Καλύτερη αποδοτικότητας των λιπασμάτων και πρόσληψης από τα φυτά.

Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

- Περιλαμβάνει την ταυτόχρονη εφαρμογή νερού και λιπασμάτων μέσω συστημάτων άρδευσης.

- Αυτή η μέθοδος επιτρέπει τον ακριβή έλεγχο της παροχής θρεπτικών ουσιών, επιτρέποντας στους αγρότες να προσαρμόζουν τους ρυθμούς και τις συνθέσεις λιπασμάτων με βάση τις ανάγκες της καλλιέργειας και τα στάδια ανάπτυξης.

Co-funded by the European Union

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Λίπανσης Φυτών

s.m.a.r.t. greenhouse

Εργαλεία γεωργίας ακριβείας:

- Συστήματα καθοδήγησης GPS και τηλεπισκόπηση - προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για την υγεία των καλλιεργειών και την κατάσταση των θρεπτικών συστατικών.

- Χαρτογραφώντας τη χωρική μεταβλητότητα στις ιδιότητες του εδάφους και την υγεία των φυτών, αυτά τα εργαλεία συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση των αποφάσεων λίπανσης και της κατανομής των πόρων, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικές και βιώσιμες γεωργικές πρακτικές.

Co-funded by the European Union

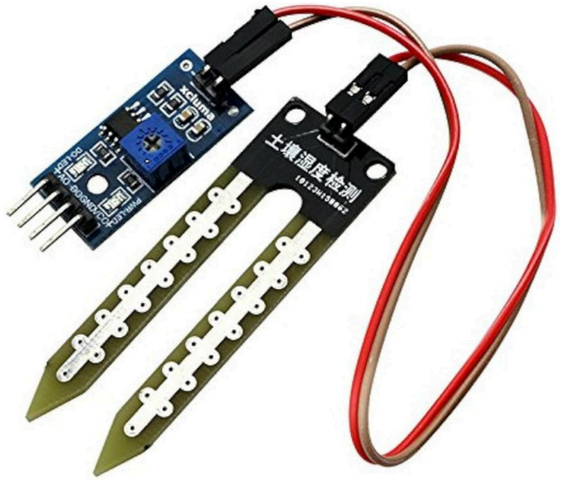
Ενοποίηση Αισθητηρίων και Συστημάτων Ελέγχου

Ο ρόλος των αισθητήρων:

- Οι αισθητήρες έχουν κρίσιμο ρόλο στα αυτοματοποιημένα συστήματα λίπανσης παρέχοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για τις συνθήκες του εδάφους, τα επίπεδα θρεπτικών ουσιών και την απόδοση των καλλιεργειών.

Παραδείγματα αισθητήρων που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της υγείας των φυτών και της κατάστασης των θρεπτικών ουσιών, επιτρέποντας έγκαιρες προσαρμογές στα προγράμματα λίπανσης:

- Αισθητήρες υγρασίας εδάφους
- Ανιχνευτές θρεπτικών ουσιών
- Αναλυτές χυμού φύλλων



Ενοποίηση Αισθητηρίων και Συστημάτων Ελέγχου

Ενεργοποιητές για την παροχή θρεπτικών συστατικών

- Οι ενεργοποιητές (Actuators) ελέγχουν τη ροή και τη διανομή των λιπασμάτων σε αυτοματοποιημένα συστήματα βάση αισθητήρων.

- Οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, οι αντλίες και οι εγχυτήρες είναι συνηθές ενεργοποιητές για τη ρύθμιση των ρυθμών εφαρμογής λιπάσματος, διασφαλίζοντας την ακριβή παροχή θρεπτικών συστατικών, ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα.

Co-funded by the European Union

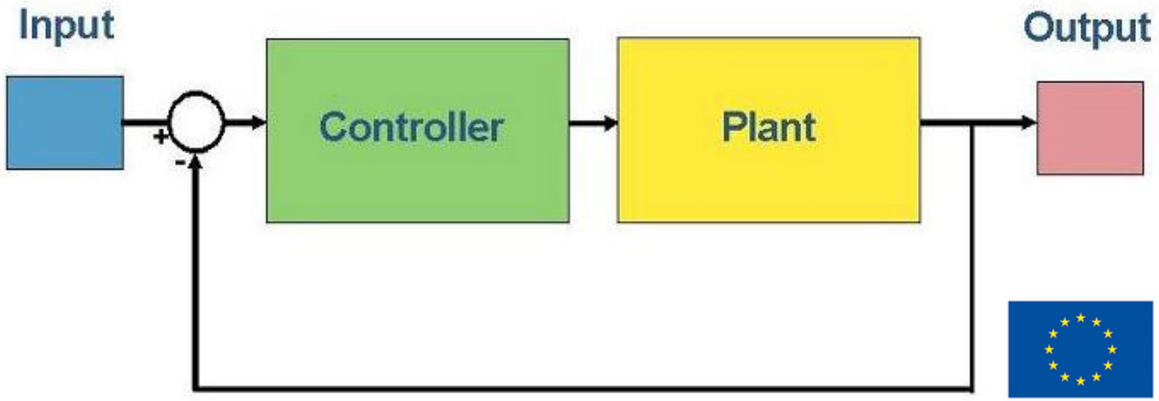
Ενοποίηση Αισθητηρίων και Συστημάτων Ελέγχου

Αλγόριθμοι ελέγχου

- Οι αλγόριθμοι ελέγχου διέπουν τη λειτουργία αυτοματοποιημένων συστημάτων λίπανσης, βελτιστοποιώντας την παροχή θρεπτικών ουσιών με βάση την ανάδραση του αισθητήρα και τα προκαθορισμένα σημεία ρύθμισης.

- Χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της δοσολογίας των λιπασμάτων, τη διατήρηση των επιθυμητών συγκεντρώσεων θρεπτικών συστατικών και την προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες:

  - Ελεγκτές PID
  -Ασαφής αλγόριθμοι λογικής
  -Τεχνικές μηχανικής εκμάθησης



Co-funded by the European Union

Στρατηγικές Εφαρμογής

Επιλογή συστήματος:

- Τύπος καλλιέργειας
- Μέγεθος πεδίου
- Χαρακτηριστικά του εδάφους
- Περιορισμοί προϋπολογισμού

Τα συστήματα άρδευσης, ο εξοπλισμός λίπανσης και τα εργαλεία για precision agriculture θα πρέπει να επιλέγονται με βάση την καταλληλότητά τους για συγκεκριμένα πλαίσια και στόχους γεωργίας.

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές Εφαρμογής

Προγράμματα λίπανσης:

Η ανάπτυξη εξατομικευμένων προγραμμάτων λίπανσης απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και παρακολούθηση των αναγκών των καλλιεργειών σε θρεπτικά συστατικά.

- Μετρήσεις ποιότητας εδάφους
- Ανάλυση φυτικών ιστών
- Τα δεδομένα αισθητήρων χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των βέλτιστων ρυθμών λιπάσματος, χρονισμού και σκευασμάτων, διασφαλίζοντας αποτελεσματική πρόσληψη θρεπτικών ουσιών και απόδοση της καλλιέργειας.

Co-funded by the European Union

Στρατηγικές Εφαρμογής

Αντιμετώπιση προβλημάτων:

Οι δεξιότητες αντιμετώπισης προβλημάτων είναι απαραίτητες για τον εντοπισμό και την επίλυση ζητημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά την εφαρμογή αυτοματοποιημένων συστημάτων.

Συνήθη προβλήματα που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση του συστήματος και την παραγωγικότητα των καλλιεργειών:

- Φραγμένοι εκπομποί
- Δυσλειτουργίες αισθητήρα
- Σφάλματα βαθμονόμησης

Co-funded by the European Union

Οικονομικές και Περιβαλλοντικές Θεωρήσεις

- **Ανάλυση κόστους-οφέλους:** Παράγοντες όπως η αρχική επένδυση, τα λειτουργικά έξοδα, η πιθανή απόδοση και η **εξοικονόμηση εργασίας** καθορίζουν την **απόδοση της επένδυσης** και τη μακροπρόθεσμη κερδοφορία.

- **Περιβαλλοντικές επιπτώσεις:** Τα αυτοματοποιημένα συστήματα λίπανσης **μειώνουν την έκπλυση θρεπτικών ουσιών**, την απορροή λιπασμάτων και τις εκπομπές **αερίων του θερμοκηπίου**, προωθώντας τη βιώσιμη γεωργία και τη διατήρηση των οικοσυστημάτων.

- **Κανονιστική συμμόρφωση:** Οι αγρότες πρέπει να ακολουθούν **σχέδια διαχείρισης θρεπτικών ουσιών**, κανονισμούς για την ποιότητα του νερού και περιβαλλοντικές άδειες για την **προστασία της ποιότητας του εδάφους**, του **νερού** και του **αέρα**.

Co-funded by the European Union

s.m.a.r.t.
greenhouse

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ