

Βελτίωση τεχνικών
καλλιέργειας για τη μείωση
των δυσμενών επιπτώσεων της
γεωργίας στο περιβάλλον.

Θωμάς Ε. Σωτηρόπουλος
ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο
Φυλλοβόλων Δένδρων



Γεωργία και περιβάλλον

Έννοιες αλληλένδετες αφού:

Η αγροτική δραστηριότητα επηρεάζει θετικά ή αρνητικά το περιβάλλον, ενώ η επιτυχία της γεωργίας σχετίζεται άμεσα με το οικοσύστημα στο οποίο λαμβάνει χώρα.

Η μισή περίπου έκταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί αντικείμενο γεωργικής εκμετάλλευσης. Συνεπώς, η σημασία της γεωργίας για το φυσικό περιβάλλον είναι πολύ σημαντική.

Οι σχέσεις μεταξύ των εφαρμοζόμενων γεωργικών πρακτικών και του πλούτου του φυσικού περιβάλλοντος είναι πολύπλοκες.

Ακατάλληλες γεωργικές πρακτικές μπορούν να οδηγήσουν σε:

- Ρύπανση του εδάφους
- Ρύπανση της ατμόσφαιρας
- Ρύπανση των υδάτων
- Μείωση άγριας χλωρίδας και πανίδας

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας βοήθησε στην παρασκευή λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων που στοχεύουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και στην προστασία της παραγωγής από διάφορους εχθρούς και ασθένειες.

Όμως, η αλόγιστη χρήση αυτών των προϊόντων, είχε και έχει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Αρνητικές επιδράσεις όμως παρατηρήθηκαν και στον άνθρωπο λόγω μεταφοράς των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω της τροφικής αλυσίδας.

ΤΑ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Λιπάσματα

Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα
(ΦΠΠ)

ΟΜΑΔΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Εντομοκτόνα
Μυκητοκτόνα
Βακτηριοκτόνα
Ζιζανιοκτόνα
Ακαρεοκτόνα

Φυτορρυθμιστικές Ουσίες
Ελκυστικά εντόμων
Τρωκτικοκτόνα
Νηματωδοκτόνα
Άλλα

Γενικά χαρακτηριστικά της Ρύπανσης του Περιβάλλοντος από Αγροχημικά:

Οι επιφάνειες στις οποίες διασπείρονται (από εδάφους ή αέρος) τα αγροχημικά είναι πολύ μεγάλες και η διασπορά τους επεκτείνεται πέρα από το αγροοικοσύστημα.

Οι ποσότητες των αγροχημικών που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι μεγαλύτερες από αυτές που απαιτούνται.

Τα ΦΠΠ χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για να καταστρέψουν περιορισμένο αριθμό οργανισμών, όμως, αυτά επιδρούν, σε διαφορετικό βαθμό, σε πάρα πολλούς οργανισμούς.

Μεγάλο ποσοστό των υπολειμμάτων τους παραμένει στο έδαφος και το νερό για μήνες ή χρόνια.

ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ευτροφισμός

Νιτρικά

Μονοξείδιο του αζώτου

ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ

Αναφέρεται στο φαινόμενο που συνοδεύει την συσσώρευση μεγάλης ποσότητας θρεπτικών στοιχείων (κυρίως C, H, O, N, P, S, K, Mg, Ca κλπ) που προέρχονται από οργανικά απόβλητα και διάφορα λιπάσματα σε “κλειστές” υδάτινες μάζες (λίμνες ή λιμνοθάλασσες) και εκφράζεται με την υπερβολική αύξηση της φυτικής βιομάζας τους (φυτοπλαγκτόν, υδρόβια και υδροχαρής βλάστηση - φύκια).

Οι νεκρές οργανικές ύλες, αποδομούνται βιοχημικά μέσω της δραστηριότητας ορισμένων μικροοργανισμών, οι οποίοι όμως καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες από το διαθέσιμο οξυγόνο. Σύντομα παρατηρείται έλλειψη οξυγόνου στο υδάτινο περιβάλλον και έτσι η βιοχημική αποδόμηση συνεχίζεται αναερόβια με επακόλουθο την παραγωγή τοξικών αερίων.

NITRIKA

Η υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων, συχνά, μπορεί να έχει οδυνηρή επίπτωση στην υγεία των ανθρώπων και των ζώων.

Τα νιτρικά που περιέχουν μπορεί να μετατραπούν σε νιτρώδη με αποτέλεσμα να συγκεντρώνονται στους φυτικούς ιστούς με την μορφή αυτή.

Όταν νερό ή κηπευτικά που περιέχουν νιτρώδη καταναλώνονται, τα νιτρώδη καθώς διέρχονται το πεπτικό σύστημα ενώνονται εκεί με τις υπάρχουσες αμίνες και παράγουν νιτροζαμίνες. Οι ουσίες αυτές έχουν καρκινογόνες ιδιότητες.

Μονοξείδιο του αζώτου N_2O

Η αζωτούχος λίπανση συνοδεύεται από απώλειες αζώτου, που εκλύεται με τη μορφή αερίων (N_2 , N_2O).

Το N_2O είναι ένας παράγοντας που ευθύνεται για το 'φαινόμενο του θερμοκηπίου' και έχει καταστροφική επίδραση στη στοιβάδα του όζοντος.

Τα αζωτούχα λιπάσματα μέσω της απελευθέρωσης των οξειδίων και άλλων ενώσεων του αζώτου στην ατμόσφαιρα, όπου μετατρέπονται σε ισχυρά οξέα, συμβάλουν και στην δημιουργία του φαινομένου των όξινων μετεωρικών κατακρημνισμάτων ή όπως είναι ευρέως γνωστό του φαινομένου της όξινης βροχής.

**Η ορθολογική χρησιμοποίηση
λιπασμάτων, ΦΠΠ και
αρδευτικού νερού είναι
θεμελιώδους σημασίας για την
αειφορική γεωργική ανάπτυξη.**

Τα τελευταία χρόνια με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας, έχουν δημιουργηθεί λογισμικά μοντέλα για την ορθολογική λίπανση των καλλιεργειών που βασίζονται σε δεδομένα εδαφικών και φυλλοδιαγνωστικών αναλύσεων και λαμβάνουν υπόψη τους τις ‘εισροές’ και ‘εκροές’ των θρεπτικών στοιχείων στο σύστημα έδαφος-φυτό.

Ορθολογική Λίπανση



- Σκοποί ορθολογικής λίπανσης
- Αύξηση αποδόσεων
- Βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων
- Εξασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της αειφορίας του εδάφους

Εκτίμηση της γονιμότητας του εδάφους

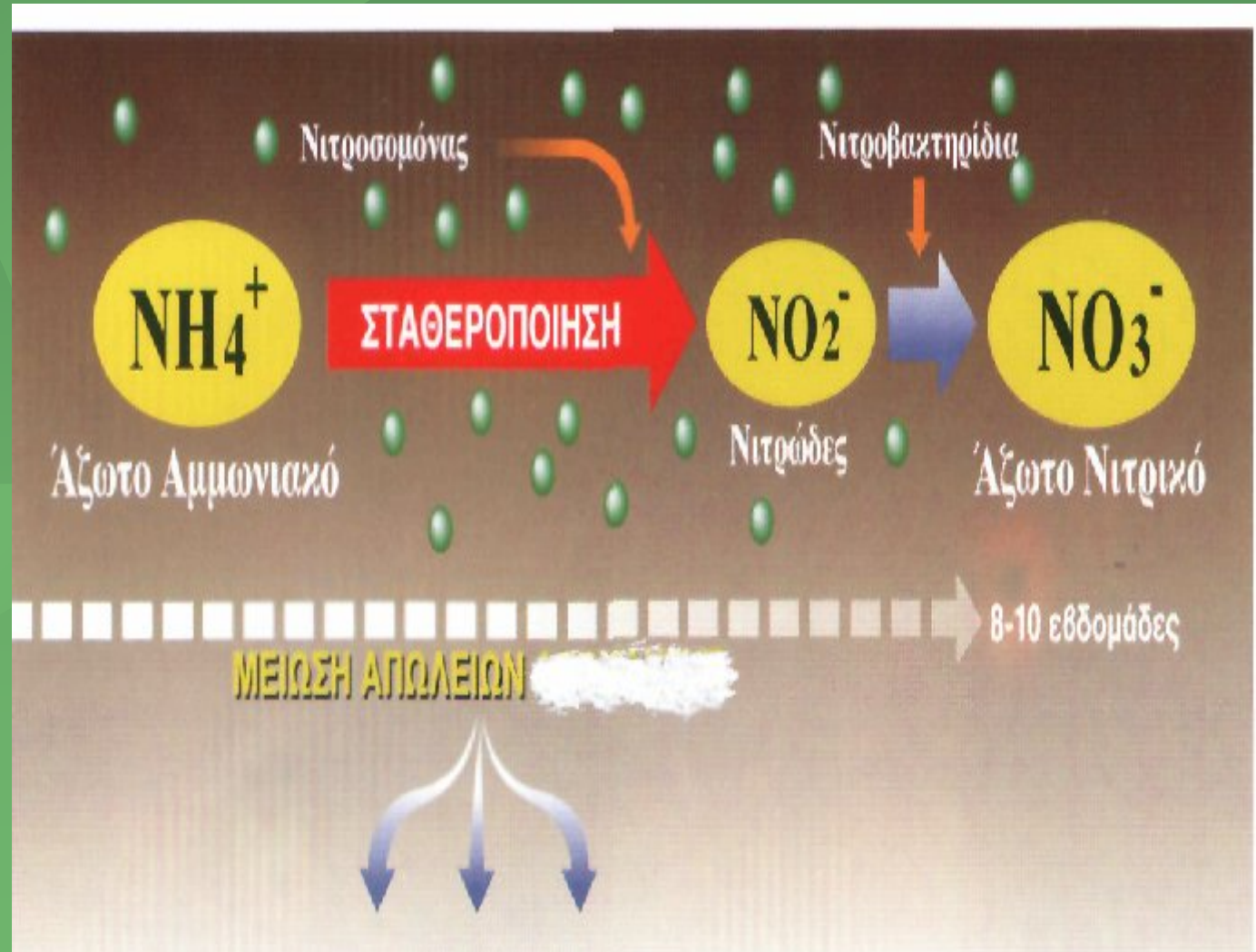
- Εδαφοανάλυση
- Φυλλοδιαγνωστική

Ορθολογική λίπανση μπορεί να εξασφαλιστεί με :

- Καθορισμό των λιπαντικών αναγκών του κάθε είδους ή ακόμα και της κάθε ποικιλίας
- Επιλογή εποχής λίπανσης (διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων σε περιόδους που τα έχουν ανάγκη τα δένδρα)
- Επιλογή είδους λιπάσματος
- Θέση τοποθέτησης λιπάσματος σε σχέση με την περιοχή ανάπτυξης ριζικού συστήματος. Υδρολίπανση
- Ελεγχόμενη αποδέσμευση των θρεπτικών στοιχείων (λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης)
- Χρήση αποτελεσματικών γενοτύπων (μεγαλύτερη ικανότητα πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων)

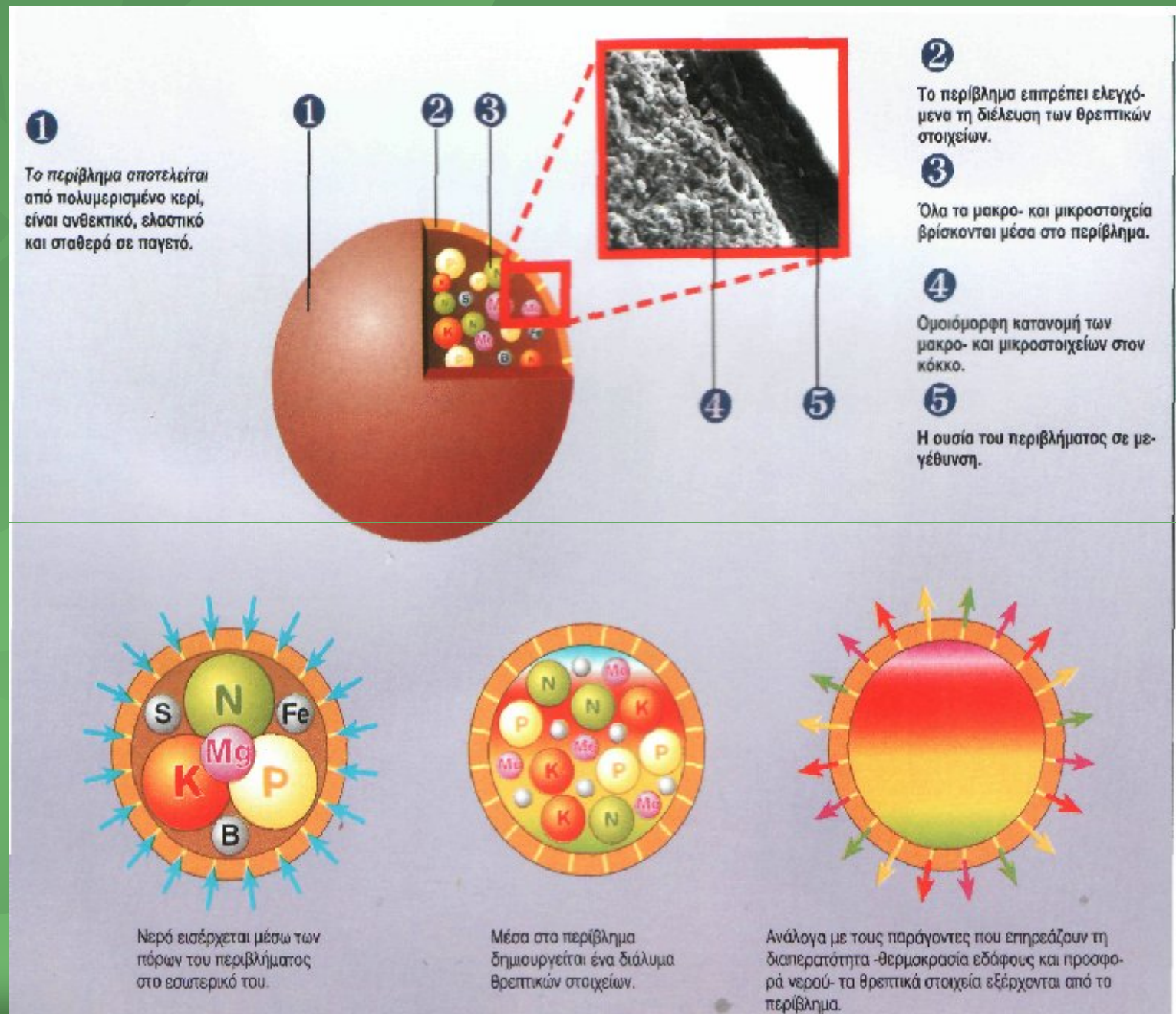
Αζωτούχα λιπασμάτων βραδείας αποδέσμευσης

- Αναστολείς νιτροποίησης (νιτραπυρίνη, τετραζόλη)
- Αναστολείς του ενζύμου ουρεάση (παρεμποδίζεται η ταχεία υδρόλυση της ουρίας)



Λιπάσματα με ειδική επικάλυψη

- Θείο
- Πολυμερείς ενώσεις (πολυαιθυλένιο, συνθετικές ρητίνες, πολυμερισμένο κερί)



Κατάρτιση προγράμματος συμβουλευτικής λίπανσης μέσω λογισμικού προγράμματος

Συνδυασμός φυλλοδιαγνωστικής και ανάλυσης
εδάφους.

Συνδυάζει τα αποτελέσματα των αναλύσεων
φύλλων και εδάφους και υπολογίζει τις
‘εισροές’ και ‘εκροές’ των θρεπτικών
στοιχείων στο σύστημα έδαφος – φυτό.

Εισαγωγή των αποτελεσμάτων ανάλυσης εδάφους στο λογισμικό

Microsoft Excel - filodiagnostiki

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

100%

Arial 10

F4

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

Όνομα:

Περιοχή:

Ημερομ.:

Αριθμός:

Reset (Σελίδας)

Καλλιέργεια

Reset (Γενικό)

Μηχανική Σύνσταση Εδάφους	Αργίλος (C) %	pH	EC mmhos/cm	CaCO ₃ %	Οργ. Ουσία %

Νιτρικά NO ₃ ppm	Φωσφόρος (P-Olsen) ppm	Ετος τελευτ.	Κάλιο K ppm	Μαγνήσιο Mg me/100g

Σίδηρος Fe ppm	Ψευδάργυρος Zn ppm	Μαγγάνιο Mn ppm	Χαλκός Cu ppm	Βόριο B ppm

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ / Ν / Ρ / Κ / Mg / Fe / Zn / Mn / Cu / B / ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ /

Start (C) Microsoft Excel - filod... 9:30 pm

Εισαγωγή των αποτελεσμάτων ανάλυσης φύλλων στο λογισμικό

Microsoft Excel - filodiagnostiki

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

100%

A33

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ				
Αζωτο N %	Φωσφόρος P %	Κάλιο K %	Μαγνήσιο Mg %	
Σίδηρος Fe ppm	Ψευδάργυρος Zn ppm	Μαγγάνιο Mn ppm	Χαλκός Cu ppm	Βόριο B ppm

Reset
(Σεθές)

Reset
(Γενικό)

ΔΕΔΟΜΕΝΑ / N / P / K / Mg / Fe / Zn / Mn / Cu / B / ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ /

Start [C:] Microsoft Excel - filod... Microsoft Word - ΟΔΗΓΙΕΣ 8:34



Νερό και Γεωργία

Σήμερα το 40% της παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων προέρχεται από το 18% των αρδευόμενων εκτάσεων.

Ο γεωργικός τομέας στη χώρα μας είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού καθώς το 78% χρησιμοποιείται για άρδευση.

Εκτιμάται ότι σε πολλές περιπτώσεις, από το νερό άρδευσης που χορηγείται, μόνο το 60-65% χρησιμοποιείται από την καλλιέργεια ενώ οι απώλειες κυμαίνονται από 35-40%.

Ορθολογική άρδευση



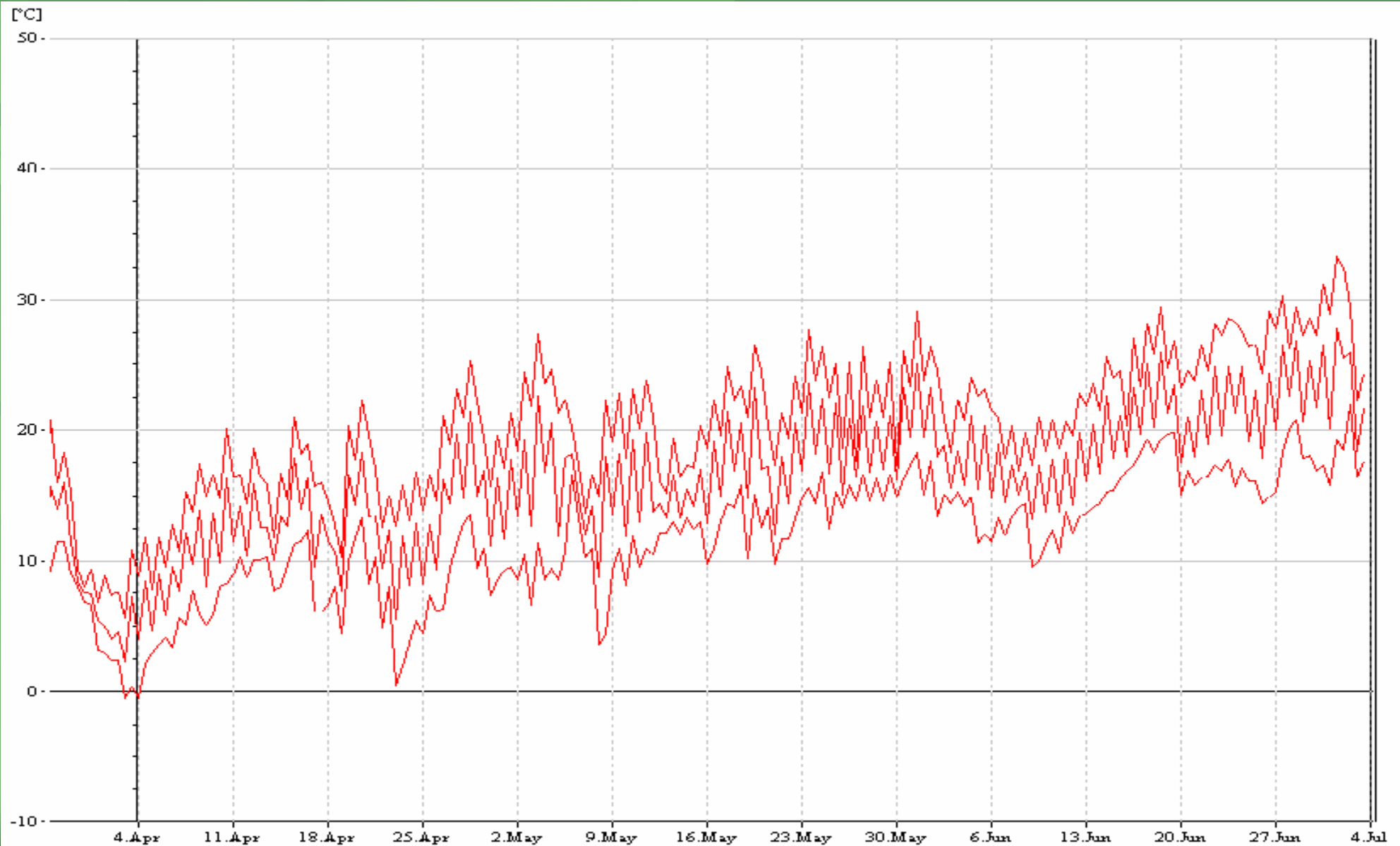
Ορθολογική άρδευση

- Ιδιαίτερες ανάγκες κάθε οπωρώνα
- Χαρακτηριστικά του εδάφους (μηχανική σύσταση, υδατοικανότητα, διηθητικότητα, κλίση)
- Βάθος-έκταση ριζοστρώματος
- Ηλικία δένδρων
- Αναμενόμενη παραγωγή
- Κλιματικές συνθήκες
- Κρίσιμες περίοδοι επάρκειας νερού

Στάγδην άρδευση

- Μικρή κατανάλωση ενέργειας
- Οπωρώνες ασχέτου κλίσεως, αναγλύφου, κατηγορίας εδάφους
- Ομοιόμορφη άρδευση
- Ελεγχόμενη άρδευση (πρόγραμμα)
- Αυτοματοποίηση
- Υδρολίπανση
- Δεν ευνοείται η ανάπτυξη και διάδοση ασθενειών ριζών και λαιμού
- Έλεγχος ζιζανίων
- Μειώνονται σημαντικά οι απώλειες λόγω εξάτμισης και βαθιάς διήθησης
- Αποτελεσματικότητα 80-90%
- Μειονεκτήματα: συσσώρευση αλάτων, εμφράξεις σταλακτών

Εποχική μεταβολή της μέγιστης (άνω γραμμή), μέσης (μεσαία γραμμή) και ελάχιστης (κάτω γραμμή) θερμοκρασία αέρα ($^{\circ}\text{C}$) κατά τη χρονική περίοδο από 1/4/05 έως 30/6/05.



Πρόγραμμα άρδευσης ροδακινιάς ποικ. Andross με τη μέθοδο ισοζυγίου του νερού.

Χρονική περίοδος	Υγρασία στην αρχή της περιόδου (mm)	Ωφέλιμη βροχή (mm)	Νερό στη διάθεση της καλ/ας (mm)	Κατανάλωση νερού από καλ/α (ETc) (mm)	Υπόλοιπο μεταφερόμενο στην αρχή της επόμενης περιόδου (mm)
1-10 Μαΐου	53,5*	10,4	63,9**	31,1	32,8
11-20 Μαΐου	32,8	8,1	40,9	31,9	9,0
21-22 Μαΐου	9,0	0	9,0	8,4	0,6 Άρδευση με 53,5 mm*** στις 23/5
23-31 Μαΐου	54,1	26,3	80,4	34,0	46,4
1-10 Ιουνίου	46,4	40,5	86,9	39,6	47,3
11-20 Ιουνίου	47,3	4,0	51,3	42,4	8,9
21-22 Ιουνίου	8,9	0	8,9	9	-0,1 Άρδευση με 53,5 mm στις 23/6
23-30 Ιουνίου	53,4	0	53,4	40,5	12,9
1-2 Ιουλίου	12,9	0	12,9	10,1	2,8 Άρδευση με 53,5 mm στις 3/7
3-10 Ιουλίου	56,3	0	56,3	37,5	18,8
11-20 Ιουλίου	18,8	33,3	52,2	45,1	7,1
21 Ιουλίου	7,1	0	7,1	5,3	1,8 Άρδευση με 53,5 mm στις 22/7
22-31 Ιουλίου	55,3	5,9	61,2	36,1	25,1



ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

- Όσον αφορά τη χρήση των ΦΠΠ, έχουν αναπτυχθεί λογισμικά προγράμματα πρόβλεψης ασθενείων που συνεκτιμούν παράγοντες όπως οι κλιματικές συνθήκες, το στάδιο ανάπτυξης των φυτών και του παθογόνου. Έτσι, οι ψεκασμοί γίνονται μόνο εφ'όσον κριθούν απαραίτητοι και επίσης επιτυγχάνεται μείωση του αριθμού των ψεκασμών.

Παράμετροι

- Θερμοκρασία
- Στάδιο Ανάπτυξης του Δένδρου
- Διάρκεια Διαβροχής

Διαθέσιμα Μοντέλα

- Φαιά Σήψη
- Εξώασκος
- Κορύνεο
- Ωίδιο (ροδακινιάς)
- Βακτηριακό Κάψιμο
- Φουζικλάδιο
- Περονόσπορος του Αμπελιού
- Ωίδιο της Αμπέλου

Wetness duration (hours)

stage	potential	temperature (C)	4	8	12	16	20	24
popcorn to full bloom	low ^x	10						
		15						
		20						
		25						
	high	10						
		15						
		20						
		25						
late full bloom to petal fall	low	10						
		15						
		20						
		25						
	high	10						
		15						
		20						
		25						



no risk



low risk



moderate risk

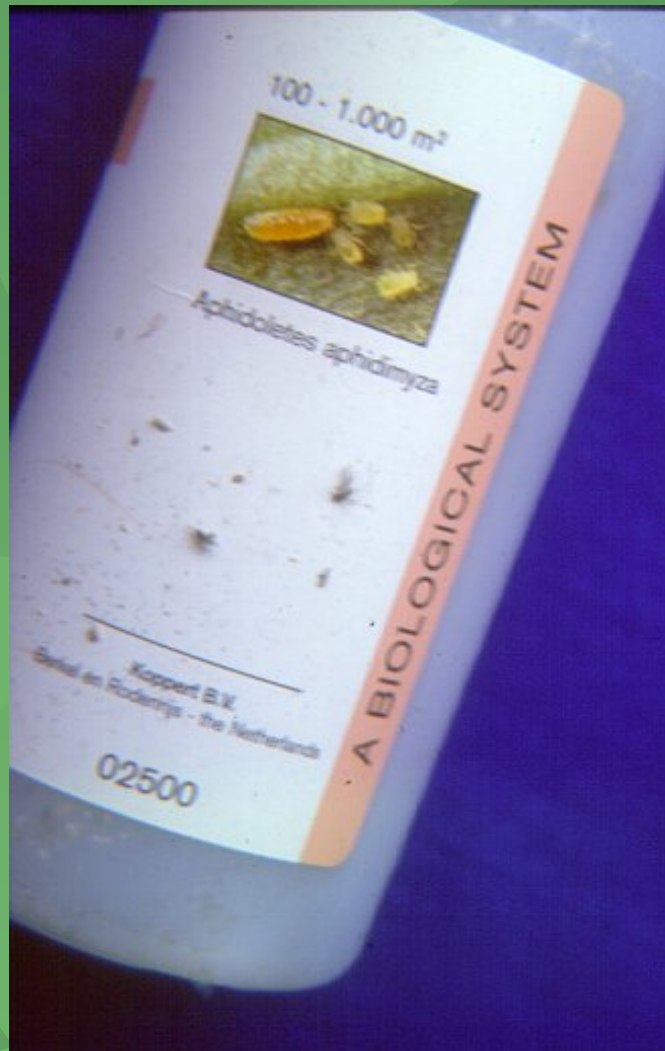


high risk

Blossom blight risk assessment table



Βιολογική καταπολέμηση εντόμων



Βιολογική καταπολέμηση εντόμων



Παρακολούθηση πληθυσμών εντόμων



Γενετική βελτίωση

Ο ρόλος της γενετικής βελτίωσης των φυτών είναι πολύ σημαντικός, καθώς η δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών σε ασθένειες μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της χρήσης ΦΠΠ προϊόντων.

**Ποικιλίες μηλιάς
ανθεκτικές στις ασθένειες
(η εφαρμογή
φυτοπροστατευτικών
προϊόντων μειώνεται
σημαντικά)**

Selena

- Καρπός μέτριου μεγέθους
- Σφαιρικός
- Συγκομίζεται 3-4 εβδομάδες πριν την Golden delicious
- Συντηρείται μέχρι Ιανουάριο
- Ανθεκτική στο φουζικλάδιο, ελαφρά ευπαθής στο ωίδιο



Florina

- ✓ Καρπός μέτριου μεγέθους
- ✓ Σφαιρικός-κωνικός
- ✓ Συγκομίζεται μέσα Σεπτεμβρίου
- ✓ Συντηρείται μέχρι Απρίλιο
- ✓ Παραγωγική ποικιλία
- ✓ Πολύ ανθεκτική στο φουζικλάδιο



Nabella

- Καρπός μεγάλου μεγέθους
- Σφαιρικός
- Συγκομίζεται τέλη Σεπτεμβρίου
- Συντηρείται μέχρι Απρίλιο
- Παραγωγική ποικιλία
- Πολύ ανθεκτική στο φουζικλάδιο και το ωίδιο



Prima

- Καρπός μετρίου μεγέθους, ελαφρά πεπιεσμένος
- Συγκομίζεται ένα μήνα πριν Golden Delicious
- Συντηρείται μόνο για ένα μήνα
- Παραγωγική ποικιλία, τάση καρπόπτωσης
- Πολύ ανθεκτική στο φουζικλάδιο, ανθεκτική στο ωίδιο και το βακτηριακό κάψιμο



Οι προαναφερθείσες μέθοδοι μείωσης των δυσμενών επιδράσεων της γεωργίας στο περιβάλλον έχουν δοκιμαστεί και εφαρμόζεται στην πράξη από το Ι.Φ.Δ. σε συνεργασία με τη Γεωπονική Σχολή του Α.Π.Θ. στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων με τη συμμετοχή των συνεταιριστικών οργανώσεων της περιοχής.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ