ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"

Εγχειρίδιο Λίπανσης Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ & ΦΥΤΟΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΛΛΟΒΟΛΩΝ ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΝΑΟΥΣΑΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν εγχειρίδιο λίπανσης των κυριότερων φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων που καλλιεργούνται στη χώρα μας συγγράφηκε για να δώσει στον αγροτικό κόσμο της χώρας μας πληροφορίες σχετικά με τις λιπαντικές ανάγκες των δένδρων. Οι συστάσεις λίπανσης προέκυψαν κάτω από τις Ελληνικές συνθήκες και από την πολυετή εμπειρία εξειδικευμένων κέντρων έρευνας της χώρας μας στον τομέα της θρέψης -λίπανσης των καλλιεργειών (Ινστιτούτο Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή Α.Π.Θ., Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας κ.α.).
Οι οδηγίες του παρόντος εγχειριδίου δεν έχουν σκοπό να υποκαταστήσουν τη σημασία και την αναγκαιότητα των αναλύσεων εδάφους και φυτικών ιστών, η διενέργεια των οποίων είναι επιβεβλημένη στη σύγχρονη γεωργική πρακτική.

Επιστημονική επιμέλεια
Δρ. Θωμάς Σωτηρόπουλος, αναπληρωτής ερευνητής
Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων
Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας
59035 Νάουσα
τηλ: 2332041548, τηλεομοιότυπο: 2332041178
ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: thosotir@otenet.gr, nagrefpi@otenet.gr
ιστοσελίδα: http://www.pomologyinstitute.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πρώτο κεφάλαιο του εγχειριδίου, παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της φυλλοδιαγνωστικής, παρατίθενται τα επίπεδα επάρκειας των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα των κυριότερων φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων και δίνονται οδηγίες δειγματοληψίας φύλλων για το κάθε είδος δένδρου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο που αφορά την ανάλυση του εδάφους, δίνονται πρακτικές οδηγίες για την πορεία εργασίας λήψης του δείγματος (τρόπος δειγματοληψίας, βάθος και χρόνος δειγματοληψίας) και παρατίθενται τα επίπεδα επάρκειας των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος για ορισμένα είδη φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων.

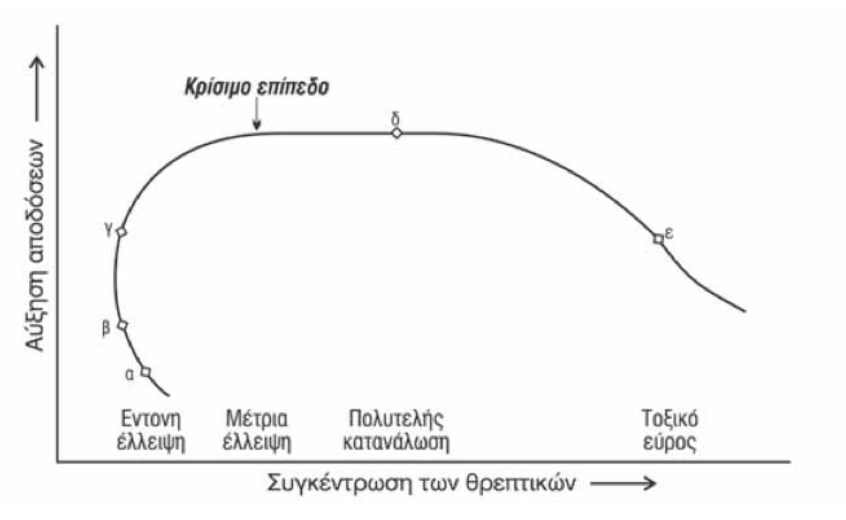
Το τρίτο κεφάλαιο διαπραγματεύεται τη λίπανση της μηλιάς και της αχλαδιάς, το τέταρτο κεφάλαιο τη λίπανση της ροδακινιάς, βερικοκιάς, κερασιάς και δαμασκηνιάς και τέλος το πέμπτο κεφάλαιο τη λίπανση της ακτινιδιάς. Σ' αυτά τα κεφάλαια δίνονται πληροφορίες σχετικά με τη λίπανση πριν από την εγκατάσταση του οπωρώνα, τη λίπανση των νεαρών δενδρυλλίων καθώς και των παραγωγικών δένδρων. Οι συστάσεις λίπανσης σχετίζονται με τα βλαστικά στάδια των δένδρων και με τη χρονική περίοδο του έτους και πλαισιώνονται με πίνακες και εικόνες τροφοπενιών θρεπτικών στοιχείων για να είναι κατανοητά από τους παραγωγούς.

«Η μη ικανοποίηση των διατροφικών
αναγκών των ανθρώπων
ποσοτικά και ποιοτικά οφείλεται
στην πείνα των φυτών.»

Kliment Timiriazef
The life of the plant
1912

Α. ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ

Η διάγνωση των τροφοπενιών με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής βασίζεται στις κριτικές συγκεντρώσεις των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων μέσα στο φυτό. Κριτική συγκέντρωση ονομάζεται η συγκέντρωση του στοιχείου στο φυτικό ιστό με την οποία επιτυγχάνεται παραγωγή που αντιπροσωπεύει το 90% της μέγιστης. Τα φύλλα είναι συνήθως τα πιο κατάλληλα μέρη του φυτού για χημική ανάλυση, γιατί αντιπροσωπεύουν θέσεις της ενεργού αύξησης. Η έννοια των κριτικών συγκεντρώσεων βασίζεται στη σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης ενός ανόργανου θρεπτικού στοιχείου και της παραγωγής. Η σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στους φυτικούς ιστούς και της απόδοσης των φυτών εκφράζεται συνήθως με την καμπύλη της επόμενης εικόνας (εικόνα 1).



Εικόνα 1. Σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης των φυτικών ιστών σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και της απόδοσης των φυτών.

Υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης των φυτικών ιστών σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και του ρυθμού αύξησης και απόδοσης του φυτού. Η άριστη ανάπτυξη του φυτού αντιστοιχεί σ' ένα εύρος συγκέντρωσης για κάθε θρεπτικό στοιχείο. Το εύρος αυτό καλείται «οριακό εύρος επάρκειας»και ποικίλει ανάλογα με το είδος του φυτού και με το θρεπτικό στοιχείο.
Για την αξιολόγηση των αναλύσεων φύλλων θα πρέπει προηγουμένως να είναι γνωστή η κριτική συγκέντρωση του μελετώμενου στοιχείου. Τροφοπενία γενικά παρουσιάζεται κάτω από αυτή τη συγκέντρωση. Τα μέρη της καμπύλης α, β, γ, δ και ε ερμηνεύονται ως εξής:
(α) Έντονη έλλειψη: η συγκέντρωση των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στους φυτικούς ιστούς είναι χαμηλή με αποτέλεσμα ο ρυθμός αύξησης των φυτών να είναι πολύ μικρός.
(β) Μέτρια έλλειψη: ο ρυθμός αύξησης του φυτού αυξάνει και μειώνεται η συγκέντρωση των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στους ιστούς λόγω μεγαλύτερης παραγωγής ξηράς ουσίας.
(γ) Κρίσιμο σημείο: ο ρυθμός αύξησης του φυτού αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης των ανόργανων θρεπτικών στους φυτικούς ιστούς μέχρι την επίτευξη της κρίσιμης τιμής.
(δ) Πολυτελής κατανάλωση (ζώνη επάρκειας): περαιτέρω αύξηση της συγκέντρωσης των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στους φυτικούς ιστούς δεν έχει σημαντική επίδραση στο ρυθμό

αύξησης του φυτού και στην απόδοση και τα θρεπτικά στοιχεία συγκεντρώνονται στους ιστούς.
(ε) Τοξική επίδραση: υψηλά επίπεδα ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στους ιστούς παρεμποδίζουν την ανάπτυξη, επιδρώντας τοξικά.

Τα επίπεδα επάρκειας των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων πέντε ειδών φυλλοβόλων οπωροφόρων δίνονται στον πίνακα 1.

	N	P	K	Ca	Mg	B	Mn	Zn	Fe
	% ξηρού βάρους					ppm (mg/kg) ξηρού βάρους			
Μηλιά	1,9-2,3	0,18-0,30	1,3-1,6	1,3-2,2	0,25-0,35	30-50	35-100	20-50	50-200
Ροδακινιά	2,2-3,2	0,18-0,35	1,5-3	1,5-2,5	0,3-0,6	20-60	35-100	20-50	50-200
Κερασιά	2-2,8	0,18-0,30	1,6-2	1,2-2	0,3-0,5	30-60	30-100	20-50	50-200
Βερικοκιά	2-2,5	0,18-0,35	2-3	1,5-2,5	0,3-0,6	20-60	35-100	20-50	50-200
Ακτινιδιά	2,3-2,95	0,2-0,4	2-3	2,5-4	0,4-0,7	30-50	50-150	20-50	80-200

Πίνακας 1. Επίπεδα επάρκειας ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα πέντε ειδών φυλλοβόλων οπωροφόρων.

Οι συγκεντρώσεις των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως:

- **Φυτικοί παράγοντες**
  (είδος φυτού, ηλικία, θέση φύλλου στο φυτό, στάδιο ανάπτυξης του φυτού, αποδόσεις των φυτών).
- **Εδαφικοί παράγοντες**
  (εδαφική υγρασία, pH, αερισμός, θερμοκρασία, ανθρακικό ασβέστιο, μηχανική σύσταση).
- **Κλιματικοί παράγοντες**
  (θερμοκρασία, φωτισμός, σχετική υγρασία, βροχόπτωση).
- **Καλλιεργητικές πρακτικές**
  [χορήγηση λιπασμάτων, χορήγηση εδαφοβελτιωτικών, κλάδευμα, χειρισμός εδάφους (καλλιέργεια -ακαλλιέργεια)].

Οι διακυμάνσεις της συγκέντρωσης των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου

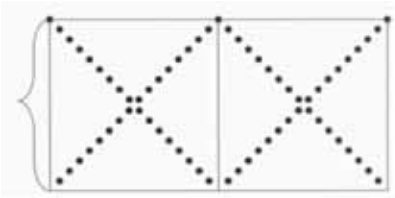
Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου σε κάθε φυτικό ιστό πραγματοποιούνται μεταβολές των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων. Παρακολουθώντας αυτές τις μεταβολές με συχνές δειγματοληψίες και χημική ανάλυση, αποκαλύπτονται συχνά αυξομειώσεις των συγκεντρώσεων ορισμένων στοιχείων και χαρακτηριστικές τάσεις που σχετίζονται άμεσα με τα διάφορα στάδια της βλαστικής περιόδου (άνθηση, καρπόδεση, αύξηση και ωρίμαση των καρπών). Αυτές οι μεταβολές οφείλονται στη μεταφορά θρεπτικών στοιχείων μεταξύ των διαφόρων φυτικών οργάνων. Ανάλογα με την κινητικότητά τους εντός των φυτών, τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία κατατάσσονται σε:

ευκίνητα: N, P, K, Mg, S, B (σε ορισμένα είδη)
μέτριας κινητικότητας: Fe, Zn, Cu, Mo
δυσκίνητα: Ca, Mn, B (σε ορισμένα είδη)

Τα ευκίνητα θρεπτικά στοιχεία μπορούν να μεταφερθούν από ένα φυτικό όργανο σε άλλο, ενώ τα δυσκίνητα μεταφέρονται δύσκολα ή δεν μεταφέρονται καθόλου.

Οδηγίες δειγματοληψίας φύλλων

Κατά τη δειγματοληψία, τα φύλλα συλλέγονται σε διάτρητες πλαστικές σακούλες, οι οποίες παραμένουν ανοικτές για να αερίζονται καλύτερα, τοποθετούνται αμέσως σε ψυγείο και μεταφέρονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα στο εργαστήριο για χημική ανάλυση. Για την ταυτοποίηση του δείγματος αναγράφονται σε ετικέτα τα στοιχεία προέλευσής του όπως: ονοματεπώνυμο παραγωγού, Δήμος, Δημ. Διαμέρισμα, τοποθεσία, αριθμός αγροτεμαχίου, ποικιλία, υποκείμενο και ηλικία των δένδρων.
Η δειγματοληψία πραγματοποιείται ακολουθώντας τις διαγώνιες του οπωρώνα (εικόνα 2) και μάλιστα από κάθε δένδρο δειγματοληψίας λαμβάνονται 4 φύλλα που βρίσκονται στις τέσσερις πλευρές της κόμης και σε ύψος 1,5–2 μέτρων από το έδαφος. Για κάθε ποικιλία λαμβάνεται ξεχωριστό δείγμα.



Εικόνα 2. Τρόπος λήψης αντιπροσωπευτικού δείγματος φύλλων στον οπωρώνα.

Δειγματοληψία φύλλων μηλιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται την περίοδο περί τα μέσα Ιουλίου στις πεδινές περιοχές, τέλη Ιουλίου στις ημιορεινές και αρχές Αυγούστου στις ορεινές. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 80-100 φύλλα (με μίσχο), από το μέσο ετήσιων βλαστών μέσης ζωηρότητας (Εικόνα 3).

Δειγματοληψία φύλλων ροδακινιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται στις αρχές Ιουλίου στις πεδινές περιοχές και μέσα Ιουλίου στις ημιορεινές.
Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 60-80 φύλλα (με μίσχο), από το μέσο ετήσιων βλαστών μέσης ζωηρότητας.

Εικόνα 3. Θέση δειγματοληψίας φύλλου στο βλαστό.

Δειγματοληψία φύλλων κερασιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται στις αρχές Ιουλίου στις πεδινές περιοχές, μέσα Ιουλίου στις ημιορεινές και τέλη Ιουλίου στις ορεινές. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 60-80 φύλλα (με μίσχο), από το μέσο ετήσιων βλαστών μέσης ζωηρότητας.

Δειγματοληψία φύλλων αχλαδιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται την περίοδο περί τα μέσα Ιουλίου στις πεδινές περιοχές και τέλη Ιουλίου στις ημιορεινές. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 80-100 φύλλα (με μίσχο), από το μέσο ετήσιων βλαστών μέσης ζωηρότητας.

Δειγματοληψία φύλλων δαμασκηνιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται την περίοδο περί τα μέσα Ιουλίου στις πεδινές περιοχές, τέλη Ιουλίου στις ημιορεινές και αρχές Αυγούστου στις ορεινές. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 80-100 φύλλα (με μίσχο), από το μέσο ετησίων βλαστών μέσης ζωηρότητας.

Δειγματοληψία φύλλων βερικοκιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται στις αρχές Ιουλίου στις πεδινές περιοχές και μέσα Ιουλίου στις ημιορεινές περιοχές. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 60-80 φύλλα (με μίσχο), από το μέσο ετήσιων βλαστών μέσης ζωηρότητας.

Δειγματοληψία φύλλων ακτινιδιάς

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται περί τα μέσα Αυγούστου. Για το σκοπό αυτό λαμβάνονται 60-80 φύλλα με μίσχο (τρίτο φύλλο μετά τον τελευταίο καρπό στην κληματίδα).

Β. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Σε μια γεωργική εκμετάλλευση, ο σπουδαιότερος συντελεστής παραγωγής είναι το έδαφος. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε αν το έδαφος είναι γόνιμο και παραγωγικό. Αυτό επιτυγχάνεται με την ανάλυση ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος εδάφους από τον οπωρώνα.

Σκοπός της ανάλυσης του εδάφους είναι:

- Η εκτίμηση με ακρίβεια του βαθμού επάρκειας των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων του εδάφους
- Η εκτίμηση των λιπαντικών αναγκών της καλλιέργειας
- Η σαφής διατύπωση των αποτελεσμάτων ώστε να είναι εφικτή η οικονομική αξιολόγηση των παρεχόμενων συστάσεων λίπανσης.

Δειγματοληψία εδάφους

Πορεία εργασίας

Πριν από τη δειγματοληψία η επιφάνεια του εδάφους στα σημεία δειγματοληψίας καθαρίζεται από τα χόρτα και από τις πέτρες. Ανάλογα με το μέγεθος του αγρού γίνεται η ακόλουθη εργασία. Αρχικά διαιρούμε τον οπωρώνα σε ομοιόμορφα τεμάχια με βάση το ανάγλυφο του εδάφους, τις διαφορές στο χρώμα του εδάφους, από πλευράς καλλιεργητικής φροντίδας ή τις αμειψισπορές που έχει δεχθεί κλπ. Στη συνέχεια ορίζουμε πόσα δείγματα θα πάρουμε και από ποια σημεία ανάλογα με το μέγεθος του οπωρώνα, το σχήμα του αγροτεμαχίου και το βάθος δειγματοληψίας. Ανάλογα με το σχήμα και το μέγεθος των τεμαχίων, 1 έως 2 επιμέρους σημεία δειγματοληψίας ανά στρέμμα είναι ικανοποιητικά, εφόσον η έκταση είναι επίπεδη και ομοιόμορφη μέχρι το βάθος της δειγματοληψίας.

Τα δείγματα που λαμβάνουμε με το δειγματολήπτη (εικόνα 4) από πολλά σημεία και είναι του ίδιου βάθους ή της ίδιας ομοιογένειας ανακατεύονται καλά και δημιουργούν ένα σύνθετο δείγμα ώστε τελικά να προκύψει ένα δείγμα προς ανάλυση γύρω στο 1 με 1,5 κιλό ανά 10 στρέμματα.

Τι πρέπει να προσεχθεί

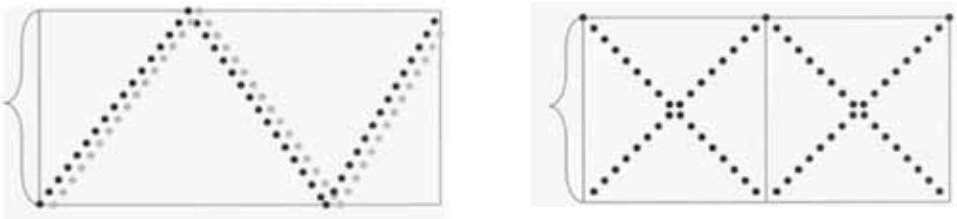
Τα σημεία της δειγματοληψίας θα πρέπει να είναι μακριά από σπίτια, δρόμους, εργοστάσια και απ' οπουδήποτε έχει επέμβει ο άνθρωπος. Ακόμη δεν πρέπει να γίνονται δειγματοληψίες στα σύνορα του χωραφιού και σε χαρακτηριστικά σημεία όπως π.χ. σαμάρια, θέσεις που νεροκρατούν και γενικά εκεί που νομίζουμε ότι δεν θα πάρουμε αξιόπιστα αποτελέσματα.

Πρέπει να γνωρίζουμε το ιστορικό του χωραφιού π.χ. περιπτώσεις που έχει γίνει επιχωμάτωση, λάκκοι που μπαζώθηκαν, παλαιοί δρόμοι, κοίτες ρυακιών που καλύφθηκαν με φερτά υλικά κ.ά.

Σχεδιάγραμμα δειγματοληψίας εδάφους

Συνήθως υπάρχουν δύο τρόποι πορείας και λήψης δειγμάτων από ένα ομοιογενές αγροτεμάχιο. Κατά τον πρώτο, μπορούμε να κινηθούμε σε τεθλασμένη γραμμή μέχρι να καλυφθεί όλη η επιφάνεια του χωραφιού, ενώ κατά το δεύτερο η κίνηση γίνεται σε σχήμα Χ με ένα κεντρικό σημείο και τέσσερα περιφερειακά (Εικόνα 5). Φυσικά έχουν αποκλειστεί εκ των προτέρων οι ακατάλληλες θέσεις για δειγματοληψία, όπως αυτές αναφέρθηκαν παραπάνω. Η ανάμιξη αυτών των υποδειγμάτων θα δώσει το σύνθετο δείγμα για ανάλυση.

Εικόνα 4. Διάφοροι τύποι δειγματοληπτών εδάφους.



Εικόνα 5. Τρόπος λήψης αντιπροσωπευτικού δείγματος εδάφους.

Για την ταυτοποίηση του δείγματος αναγράφονται σε ετικέτα τα στοιχεία προέλευσής του όπως: ονοματεπώνυμο παραγωγού, Δήμος, Δημ. Διαμέρισμα, τοποθεσία, αριθμός αγροτεμαχίου, ποικιλία, υποκείμενο και ηλικία των δένδρων.

Βάθος δειγματοληψίας

Για τις δενδρώδεις καλλιέργειες πραγματοποιείται η λήψη δύο δειγμάτων σε βάθη 0-30 και 30-60 cm.
Όταν πρόκειται για εγκατάσταση δενδροκαλλιέργειας συνιστάται η λήψη δείγματος και από βάθος 60-90 cm.
Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να γίνεται ανάμειξη δειγμάτων προερχόμενων από διαφορετικά βάθη.

Χρόνος δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία θα πρέπει να γίνεται νωρίς, πριν από την εγκατάσταση της καλλιέργειας. Σχετικά με την εποχή παραλαβής των δειγμάτων, ιδανική για τα δέντρα θεωρείται η περίοδος από τις αρχές φθινοπώρου έως το τέλος Φεβρουαρίου. Συχνότητα δειγματοληψιών: κάθε 3-4 χρόνια.

Τα επίπεδα επάρκειας των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος πέντε ειδών φυλλοβόλων οπωροφόρων δίνονται στον πίνακα 2.

	N-νιτρικό	P	K	Ca	Mg	B	Mn	Zn	Fe	Cu
		ppm (mg/kg εδάφους)								
Μηλιά	20-40	15-25	140-200	300-750	66-120	0,75-1,25	15-25	1-2,5	4-25	0,9-1,5
Ροδακινιά	20-40	15-25	280-330	300-750	100-200	0,5-1	15-25	1-2,5	4-25	0,9-1,5
Κερασιά	20-40	15-25	280-330	300-750	100-200	0,5-1	15-25	1-2,5	4-25	0,9-1,5
Βερικοκιά	20-40	15-25	280-330	300-750	100-200	0,5-1	15-25	1-2,5	4-25	0,9-1,5
Ακτινιδιά	20-40	30-50	280-330	300-750	100-200	0,5-1	15-25	1-2,5	4-25	0,9-1,5

Πίνακας 2. Επίπεδα επάρκειας θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.*

*Προσδιορισμός: (P: μέθοδος Olsen, K,Mg: εκχύλιση με οξικό αμμώνιο, B: μέθοδος ζέοντος ύδατος, Fe, Zn, Mn, Cu: εκχύλιση με DTPA).

Γ. ΛΙΠΑΝΣΗ ΜΗΛΙΑΣ - ΑΧΛΑΔΙΑΣ

α) Κατά την εγκατάσταση του οπωρώνα.
Πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων είναι σκόπιμη η ενσωμάτωση με όργωμα στο έδαφος οργανικής ουσίας (κοπριά), φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων. Η ποσότητα φωσφόρου και καλίου θα εξαρτηθεί από τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους. Ενδεικτικά, η ενσωμάτωση στο έδαφος 25-40 κιλών P2O5/στρέμμα και 10-28 κιλών K2O/στρέμμα πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων τα εφοδιάζει τα πρώτα χρόνια. Αναφορικά με την προσθήκη οργανικής ουσίας, συστήνεται η χορήγηση 2-3 τόνων 'χωνεμένης' κοπριάς ανά στρέμμα κάθε 2-3 έτη στα τέλη του φθινοπώρου με αρχές του χειμώνα. Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει εγκατάσταση φυτών χλωρής λίπανσης το φθινόπωρο και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος την άνοιξη.

β) Νεαρά δένδρα
Η ποσότητα της αζωτούχου λίπανσης μεταβάλλεται ανάλογα με την ηλικία (πίνακας 3), καθώς και με το μήκος της ετήσιας βλάστησης. Στα νεαρά δένδρα χορηγείται κυρίως η νιτρική μορφή του αζώτου. Προτιμάται η κατευθυνόμενη εφαρμογή με το χέρι, σύμφωνα με τα παρακάτω.

Ηλικία	Προσθήκη N (κιλά/στρέμμα)	Προσθήκη P_2O_5* (κιλά/στρέμμα)	Προσθήκη K_2O* (κιλά/στρέμμα)
1	2,4	1	-
2	2,4	1	3
3	4,8	1	6
4	7,2	2	6
5	9,8	2	12

Πίνακας 3. Ενδεικτική λίπανση νεαρών δενδρυλλίων μηλιάς

Αχλαδιά μέχρι το 5ο έτος (μέχρι την έναρξη της πλήρους καρποφορίας)
Κατά μέσο όρο χορηγούνται 1,68-2,8 κιλά N/στρέμμα.

(*Στις συστάσεις λίπανσης που ακολουθούν, ο φώσφορος και το κάλιο εκφράζονται στη μορφή των οξειδίων για διευκόλυνση των παραγωγών καθώς αυτά τα στοιχεία αναγράφονται με αυτή τη μορφή στους σάκους των λιπασμάτων).

Ενδεικτική λίπανση σε παραγωγικά δένδρα μηλιάς - αχλαδιάς

Σε περιπτώσεις διαπιστωμένης έλλειψης μπορεί να πραγματοποιηθεί και μετασυλλεκτική χορήγηση K.
Η ουρία μπορεί να εφαρμοστεί και με ψεκασμό το φθινόπωρο εφόσον τα φύλλα είναι μεταβολικά ενεργά και πριν αρχίσει η πτώση τους σε δόση 4-5%. Συμβάλλει στην καλή καρπόδεση (την επόμενη χρονιά) και στην αντιμετώπιση του μύκητα του 'φουζικλαδίου'.
Η σχέση N/K στα φύλλα πρέπει να είναι κοντά στο 1,25/1, ενώ η αντίστοιχη K+Mg/Ca στους καρπούς πρέπει να βρίσκεται γύρω στο 20 και πάντως όχι μεγαλύτερη από 25. Η τελευταία αυτή σχέση είναι καθοριστική για την εκδήλωση στα μήλα της ανωμαλίας της φυσιολογίας «πικρή κηλίδωση».

Στοιχεία	Εποχή λίπανσης	**Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα** (απόδοση 3-4 τόνοι/στρέμμα, 100 δέντρα/στρέμμα)	**Φαινολογικό Στάδιο**	**Μέθοδος εφαρμογής**
N (Άζωτο)	Συνολικά	Συνολικά. Μηλιές: 15-20* kg Αχλαδιές: 10-15 kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση N στο έδαφος)	Λήθαργος 	
	Φεβρουάριος: Αμμωνιακή μορφή	Μηλιές: 6-7		Επιφανειακά
	Μάρτιος-Απρίλιος: Νιτρική μορφή	6-7		
	Μάιος-Ιούνιος Νιτρική μορφή	2-3	Μετά από την καρπόδεση 	Επιφανειακά /υδρολίπανση
	Σεπτέμβριος/μέσα Οκτωβρίου	1-3	Μετασυλλεκτικά	Επιφανειακά/ υδρολίπανση
Φώσφορος (P_2O_5)	Δεκέμβριος - Ιανουάριος	6-15kg	Λήθαργος 	Ενσωμάτωση
		Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος		
Κάλιο (K_2O)	**Συνολικά**	10-30 kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)		
	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	5-25kg (θειικό κάλιο)	Λήθαργος 	Επιφανειακά
	Ιούνιος- Ιούλιος	5kg (νιτρικό κάλιο)	Ανάπτυξη του καρπού 	Επιφανειακά/υδρολίπανση

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους.
Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Άλλα στοιχεία

Το **ασβέστιο** έχει μεγάλη σημασία στην ποιότητα και τη συντηρησιμότητα των μήλων. Αντιμετώπιση της έλλειψής του γίνεται με ψεκασμούς των δένδρων με σκευάσματα ασβεστίου (χλωριούχο, νιτρικό, χηλικό κ.α). Οι ψεκασμοί ξεκινούν από το στάδιο του μικρού καρπιδίου και συνεχίζονται μέχρι και πριν από τη συγκομιδή για 5-8 φορές συνολικά.

Αναφορικά με το **μαγνήσιο** συνιστάται η χορήγηση 6-8 μονάδων μαγνησίου (κιλά MgO/στρέμμα) κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο στο έδαφος είναι πολύ υψηλή.

Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων **ψευδαργύρου**, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Πολύ συχνή είναι η εμφάνιση τροφοπενίας ψευδαργύρου η οποία διορθώνεται κυρίως με διαφυλλικούς ψεκασμούς την άνοιξη με χηλικές ή άλλες μορφές. Ο θειϊκός ψευδάργυρος εφαρμόζεται τον χειμώνα πριν από τη διόγκωση των οφθαλμών σε συγκέντρωση 5%. Για αποφυγή φυτοτοξικότητας ο ψεκασμός πρέπει να απέχει 15 ημέρες τουλάχιστον μετά από κλάδευμα και 1 μήνα πριν ή μετά από ψεκασμό με χειμερινούς πολτούς.

Το **μαγγάνιο** χορηγείται το χειμώνα με ψεκασμό ως θειϊκό μαγγάνιο σε συγκέντρωση 2-3 % ή πραγματοποιείται διαφυλλικός ψεκασμός με χηλικές μορφές την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη ή γίνεται ενσωμάτωση

στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο το χειμώνα. Ο **χηλικός σίδηρος** εφαρμόζεται νωρίς την άνοιξη σε δένδρα με χλώρωση σιδήρου σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Για την αντιμετώπιση της έλλειψης βορίου ενσωματώνονται από 50 έως 120 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά από την άνθηση σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκασμός το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων.

Τροφοπενία αζώτου σε φύλλα μηλιάς (αριστερά)		Τροφοπενία φωσφόρου σε φύλλα μηλιάς	
Τροφοπενία καλίου σε φύλλα μηλιάς (κάτω)		Τροφοπενία μαγνησίου σε φύλλα μηλιάς	
Τροφοπενία σιδήρου σε φύλλα μηλιάς		Τροφοπενία ψευδαργύρου σε μηλιές	
Συμπτώματα πικρής κηλίδωσης σε καρπούς μηλιάς		Συμπτώματα έντονης έλλειψης βορίου σε καρπούς μηλιάς	
Τοξικότητα μαγγανίου σε βλαστούς μηλιάς		Επίδραση της έλλειψης βορίου στο σχήμα των μήλων (αριστερά)	
Τροφοπενία καλίου σε φύλλα αχλαδιάς		Τροφοπενία μαγνησίου σε φύλλα αχλαδιάς	
Τροφοπενία σιδήρου σε φύλλα αχλαδιάς (κάτω)		Τροφοπενία φωσφόρου σε φύλλα αχλαδιάς	

Δ. Λίπανση Ροδακινιάς, Βερικοκιάς, Κερασιάς, Δαμασκηνιάς

Ενδεικτική λίπανση κατά τα πρώτα έτη της φύτευσης
α) Κατά την εγκατάσταση του οπωρώνα. Πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων είναι σκόπιμη η ενσωμάτωση με όργωμα στο έδαφος οργανικής ουσίας (κοπριά), φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων. Αναφορικά με την προσθήκη οργανικής ουσίας, συστήνεται η χορήγηση 2-3 τόνων 'χωνεμένης' κοπριάς ανά στρέμμα κάθε 2-3 έτη στα τέλη του φθινοπώρου με αρχές του χειμώνα. Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει εγκατάσταση φυτών χλωρής λίπανσης το φθινόπωρο και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος την άνοιξη. Η ποσότητα φωσφόρου και καλίου που θα χορηγηθεί εξαρτάται από τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους.

β) Ενδεικτική λίπανση νεαρών δενδρυλλίων ροδακινιάς
Προτιμάται η κατευθυνόμενη εφαρμογή με το χέρι, σύμφωνα με τα παρακάτω:
1ο έτος σε 3-5 δόσεις, συνολικά 50-80 γρ. N/δένδρο
2ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 80-150 γρ. N/δένδρο
3ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 200-300 γρ. N/δένδρο
Στα νεαρά δένδρα προτιμάται κυρίως η νιτρική μορφή αζώτου.

Στις ροδακινιές, η θειική αμμωνία χορηγείται μόνο σε έδαφος με pH >7,7 για το υποκείμενο GF 677. Η ουρία δεν χορηγείται στα υγρά - βαριά εδάφη. Η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία δεν χορηγείται σε εδάφη με pH> 7,2. Η νιτρική αμμωνία χορηγείται μόνο σε ανοιξιάτικες εφαρμογές σαν 2η ή 3η δόση αζώτου και όχι σε pH < 6,5.

Τρόπος εφαρμογής: Συνήθως η διασπορά των λιπασμάτων γίνεται κάτω από την κόμη των δένδρων σε απόσταση 0,5-1 μ από τον κορμό και 0,5 έως 1 μ μετά την προβολή της κόμης σε 2 ομόκεντρους κύκλους ή με λιπασματοδιανομέα σε όλη την επιφάνεια. Τα φωσφοροκαλιούχα λιπάσματα μπορούν να ενσωματωθούν και σε αυλάκια (βάθους 20-25 εκ.) που ανοίγονται στις δύο πλευρές της κόμης. Σε αρδευόμενους οπωρώνες υπάρχει δυνατότητα τα λιπάσματα να παρέχονται μαζί με την άρδευση (υδρολίπανση).
Σε περιπτώσεις διαπιστωμένης έλλειψης μπορεί να πραγματοποιηθεί και μετασυλλεκτική χορήγηση Κ.

Πολύ καθοριστική σχέση όσον αφορά την κανονική καρποφορία των δένδρων είναι ο λόγος N/K στα φύλλα. Στη ροδακινιά οι ιδανικές τιμές αυτού του λόγου κυμαίνονται μεταξύ 1,50/1 και 1,70/1.

Άλλα στοιχεία:
Ασβέστιο. Στις περιοχές με όξινα εδάφη και όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ χαμηλή χρησιμοποιείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και στα μέσα της άνοιξης γίνεται εφαρμογή νιτρικού ασβεστίου. Ακόμη και σε εδάφη με αρκετό εναλλακτικό ασβέστιο, το ασβέστιο που χρειάζεται ο καρπός το παρέχουμε αποτελεσματικά μόνο με ψεκασμούς (με χηλικό, νιτρικό και κοντά στη συγκομιδή με χλωριούχο ασβέστιο). Το χλωριούχο ασβέστιο $CaCl_2$ (0,3%) εφαρμόζεται μόνο σε ροδακινιές και το χηλικό ασβέστιο εφαρμόζεται σε ροδακινιές και νεκταρινιές σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Αναφορικά με το μαγνήσιο συνιστάται η χορήγηση 4-6 μονάδων μαγνησίου (κιλά MgO/στρέμμα), κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο στο έδαφος είναι πολύ υψηλή.
Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Ο **ψευδάργυρος** χορηγείται με ψεκασμό ως εξής: ο θειικός Zn εφαρμόζεται με ψεκασμό την περίοδο του ληθάργου των οφθαλμών, πριν ή 15 ημέρες μετά το κλάδευμα, πολύ πριν από την εφαρμογή χειμερινών πολτών (τουλάχιστον 1 μήνα) και σε ημέρες που δεν επικρατούν θερμοκρασίες κοντά στους 0 ^{0}C στη δόση 3%. Επίσης, εφαρμόζονται χηλικές μορφές του ψευδαργύρου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.
Ο **χηλικός σίδηρος** χορηγείται νωρίς την άνοιξη σε δένδρα με χλώρωση σιδήρου σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Στοιχεία	Εποχή λίπανσης	Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα (40 δένδρα/στρέμμα)	Φαινολογικό στάδιο	Εφαρμογή
(N) Άζωτο	*Επιτραπέζιες ποικιλίες*		Το 50-70% της συνολικής ποσότητας του αζώτου δίνεται ως βασική λίπανση και το υπόλοιπο σε 2-3 επιφανειακές δόσεις συμπεριλαμβανομένης και μετασυλλεκτικής (πλην των υπερπρώιμων και πρώιμων ποικιλιών που δίνεται ως βασική σε μια δόση).	Επιφανειακή/υδρολίπανση
	α) Υπερπρώιμες	8-10* kg (απόδοση 1,5 τόνοι/στρέμμα)		
	β) Πρώιμες	10-12 kg (απόδοση 2 τόνοι/στρέμμα)		
	γ) Μέσης εποχής	14-17kg (απόδοση 3 τόνοι/στρέμμα)		
	δ) Όψιμες	17-20kg (απόδοση 3 τόνοι/στρέμμα)		
	Συμπύρηνες ποικιλίες	20-24kg (απόδοση 4 τόνοι/στρέμμα)		
(P_2O_5) Φώσφορος	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	(Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος)	Λήθαργος	Ενσωμάτωση
	α) Επιτραπέζιες ποικιλίες	6-10 kg		
	β) Συμπύρηνες ποικιλίες	8-12 kg		
	ή διπλάσια ποσότητα για κάθε 2ετη			
(K_2O) Κάλιο	α) δόση Νοέμβριος-Αρχές Μαρτίου	(Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)		
	Επιτραπέζιες ποικιλίες	10-14 Kg (θειικό κάλιο)	Λήθαργος έως τη διόγκωση των οφθαλμών	Επιφανειακή
	Συμπύρηνες ποικιλίες	14-16 kg (θειικό κάλιο)		
	β) δόση Ιούνιος- Ιούλιος (για όψιμες ποικιλίες)	2-3kg (νιτρικό κάλιο)	Ανάπτυξη καρπού	Επιφανειακή/υδρολίπανση

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους.
Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Μαγγάνιο. Ενσωματώνονται στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο ή εφαρμόζονται χηλικές μορφές του μαγγανίου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.
Βόριο. Ενσωματώνονται στο έδαφος από 50 έως 120 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Εφόσον η ροδακινιά είναι εμβολιασμένη σε υποκείμενο 'σπορόφυτο ροδακινιάς' πρέπει να χορηγούνται λιγότερα από 100 gr βόρακα/δέντρο. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά από την άνθηση σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκασμός το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων (αρχές Οκτωβρίου).

Συμπτώματα διαφόρων τροφοπενιών σε ροδακινιές

Τροφοπενία αζώτου σε φύλλα ροδακινιάς		Τροφοπενία φωσφόρου σε φύλλα ροδακινιάς	
Τροφοπενία καλίου σε φύλλα ροδακινιάς		Τροφοπενία σιδήρου σε φύλλα ροδακινιάς	
Τροφοπενία μαγγανίου σε φύλλα ροδακινιάς		Τροφοπενία ψευδαργύρου σε ροδακινιά	
Τροφοπενία μαγνησίου σε φύλλα ροδακινιάς		Τροφοπενία θείου σε φύλλα ροδακινιάς (δεξιά)	
Καρποί ροδακινιάς με συμπτώματα ανεπάρκειας ψευδαργύρου (πεπλατυσμένοι-σφηνοειδείς)		Καρποί ροδακινιάς με συμπτώματα ανεπάρκειας ασβεστίου	

Λίπανση σε νεαρά δένδρα βερικοκιάς μέχρι την έναρξη της καρποφορίας

Κατευθυνόμενη εφαρμογή με το χέρι:
1ο έτος σε 3-5 δόσεις, συνολικά 50-80 γρ. N/δένδρο
2ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 80-150 γρ. N/δένδρο
3ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 150-250 γρ. N/δένδρο
Στα νεαρά δένδρα χορηγείται κυρίως η νιτρική μορφή του αζώτου.

Ενδεικτική λίπανση σε παραγωγικά δένδρα βερικοκιάς

Στοιχεία	**Εποχή λίπανσης**	**Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα** (απόδοση ανά στρέμμα: 1,5-2 τόνοι, 40 δένδρα/στρέμμα)	**Φαινολογικό στάδιο**	**Εφαρμογή**
N (Άζωτο)	Συνολικά	10-12 kg* (Ανάλογα με τη συγκέντρωση N στο έδαφος)	Λήθαργος	Επιφανειακά
	Φεβρουάριος 70%	7- 8 kg		
	Μάιος 30%	3-4 kg	Ανάπτυξη καρπού	Επιφανειακά/ υδρολίπανση
(P_2O_5) Φώσφορος	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	6-12kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος)	Λήθαργος	Ενσωμάτωση
(K_2O) Κάλιο	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	12-15kg (θειικό κάλιο) (Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)	Λήθαργος	Επιφανειακά

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους.
Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Σε περιπτώσεις διαπιστωμένης έλλειψης μπορεί να πραγματοποιηθεί και μετασυλλεκτική χορήγηση K. Προσοχή χρειάζεται στην ποικιλία 'Μπεμπέκου', επειδή υψηλά επίπεδα καλίου οδηγούν στην εκδήλωση κηλίδων στην κορυφή του καρπού λόγω ανατροπής της σχέσης K/Ca.

Αναλογία Ν/Κ στη βερικοκιά. Πολύ καθοριστική σχέση όσον αφορά την κανονική καρποφορία των δένδρων είναι ο λόγος Ν/Κ. Στη βερικοκιά οι ιδανικές τιμές αυτού του λόγου κυμαίνονται από 0,80/1 έως 0,90/1 στα φύλλα, το οποίο υποδηλώνει ότι η βερικοκιά έχει μεγαλύτερες ανάγκες σε κάλιο παρά σε άζωτο.

Άλλα στοιχεία

Ασβέστιο. Χορηγείται στις περιοχές με όξινα εδάφη και όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ χαμηλή. Χρησιμοποιείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και μετασυλλεκτικά γίνεται εφαρμογή νιτρικού ασβεστίου. Για τη βελτίωση της σκληρότητας και της αντοχής των καρπών σε ασθένειες πραγματοποιούνται 3 ψεκασμοί με διάφορα σκευάσματα ασβεστίου σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Μαγνήσιο. Χορηγούνται 3-5 μονάδες μαγνησίου κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ υψηλή.

Ο **χηλικός σίδηρος** εφαρμόζεται νωρίς την άνοιξη σε δένδρα με χλώρωση σιδήρου, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Ο **θειϊκός ψευδάργυρος** εφαρμόζεται με ψεκασμό το χειμώνα πριν από τη διόγκωση των οφθαλμών σε συγκέντρωση 3%. Για αποφυγή φυτοτοξικότητας ο ψεκασμός πρέπει να απέχει 15 ημέρες τουλάχιστον μετά από κλάδευμα και 1 μήνα πριν ή μετά από ψεκασμό με χειμερινούς πολτούς. Επίσης, εφαρμόζονται χηλικές μορφές του ψευδαργύρου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Μαγγάνιο. Ενσωματώνονται στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο ή χορηγούνται διαφυλλικά χηλικές μορφές του μαγγανίου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Βόριο. Ενσωματώνονται στο έδαφος από 50 έως 100 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά από την άνθηση σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκασμός το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων (αρχές Οκτωβρίου).

Ενδεικτική λίπανση σε νεαρά δένδρα δαμασκηνιάς

Κατευθυνόμενη εφαρμογή με το χέρι:

1ο έτος σε 3-5 δόσεις, συνολικά 50-80 γρ. Ν/δένδρο

2ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 80-150 γρ. Ν/δένδρο

3ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 150-250 γρ. Ν/δένδρο

Στα νεαρά δένδρα χορηγείται κυρίως η νιτρική μορφή του αζώτου.

Άλλα στοιχεία

Ασβέστιο. Χορηγείται σε περιοχές με όξινα εδάφη και όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ χαμηλή. Χρησιμοποιείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και μετασυλλεκτικά γίνεται εφαρμογή νιτρικού ασβεστίου. Για τη βελτίωση της σκληρότητας και της αντοχής των καρπών σε ασθένειες πραγματοποιούνται ψεκασμοί με διάφορα σκευάσματα ασβεστίου. Συστήνονται 3 ψεκασμοί με αρχή 1 εβδομάδα από την καρπόδεση και κάθε 7-10 ημέρες.

Μαγνήσιο. Χορηγούνται 3-5 μονάδες μαγνησίου κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ υψηλή. Το νιτρικό μαγνήσιο εφαρμόζεται με ψεκασμό το φθινόπωρο σε συγκέντρωση 1,5% ή μετά από την καρπόδεση 0,5%.

Ο **χηλικός σίδηρος** χορηγείται νωρίς την άνοιξη σε δένδρα με χλώρωση σιδήρου σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Ο **ψευδάργυρος** χορηγείται στη μορφή του χηλικού ψευδαργύρου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Μαγγάνιο. Ενσωματώνονται στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο ή ψεκάζονται χηλικές μορφές του μαγγανίου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Ενδεικτική λίπανση σε παραγωγικά δένδρα δαμασκηνιάς

Στοιχεία	Εποχή λίπανσης	**Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα** (απόδοση ανά στρέμμα: 3 τόνοι, 40 δένδρα/στρέμμα)	**Φαινολογικό στάδιο**	**Εφαρμογή**
N (Άζωτο)	Συνολικά	10-15 kg* (Ανάλογα με τη συγκέντρωση N στο έδαφος)	Λήθαργος	Επιφανειακά
	Φεβρουάριος 70%	7- 11 kg		
	Μάιος 30%	3-4 kg	Ανάπτυξη καρπού	Επιφανειακά/ υδρολίπανση
(P_2O_5) Φώσφορος	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	5-10kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος)	Λήθαργος	Ενσωμάτωση
(K_2O) Κάλιο	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	15-25kg (θειικό κάλιο) (Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)	Λήθαργος	Επιφανειακά

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους.
Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Βόριο. Ενσωματώνονται στο έδαφος από 50 έως 120 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά από την άνθηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκασμός το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων (αρχές Οκτωβρίου).

Ενδεικτική λίπανση σε νεαρά δένδρα κερασιάς

Κατευθυνόμενη εφαρμογή με το χέρι:
1ο έτος σε 3-5 δόσεις, συνολικά 50-80 γρ. N/δένδρο
2ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 80-150 γρ. N/δένδρο
3ο έτος σε 3-4 δόσεις, συνολικά 150-250 γρ. N/δένδρο
Στα νεαρά δένδρα χορηγείται κυρίως η νιτρική μορφή του αζώτου.

Ενδεικτική λίπανση σε παραγωγικά δένδρα κερασιάς

Στοιχεία	**Εποχή λίπανσης**	**Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα** (απόδοση ανά στρέμμα: 0,5-1 τόνοι, 70 δένδρα/στρέμμα)	**Φαινολογικό Στάδιο**	**Εφαρμογή**
Άζωτο (N)*	Συνολικά	8-12* kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση N στο έδαφος)	Λήθαργος	Επιφανειακά
	Μέχρι τα μέσα Φεβρουαρίου	6-10 kg		
	Αύγουστος	2 kg	Μετασυλλεκτικά	Επιφανειακά/ υδρολίπανση
Φώσφορος (P_2O_5)	Δεκέμβριος	4-6kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος)	Λήθαργος	Ενσωμάτωση
	ή διπλάσια ποσότητα για κάθε διετία			
Κάλιο (K_2O)	Ιανουάριος-Φεβρουάριος	6-12kg (θειικό κάλιο) (Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)	Λήθαργος	Επιφανειακά
	ή διπλάσια ποσότητα για κάθε διετία			

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους.
Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Η αζωτούχος λίπανση ρυθμίζεται ανάλογα με το υποκείμενο, την ηλικία, τη γονιμότητα του εδάφους, την παραγωγή και την ανάπτυξη του δένδρου.

Αναλογία N/K στην κερασιά. Πολύ καθοριστική σχέση όσον αφορά την κανονική καρποφορία των δένδρων είναι ο λόγος N/K στα φύλλα. Στην κερασιά η ιδανική τιμή αυτού του λόγου κυμαίνεται γύρω στο 1,25/1.

Άλλα στοιχεία

Ασβέστιο. Στις περιοχές με όξινα εδάφη και όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ χαμηλή χρησιμοποιείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και μετασυλλεκτικά γίνεται εφαρμογή νιτρικού ασβεστίου. Για τη βελτίωση της σκληρότητας και της αντοχής των καρπών σε ασθένειες εφαρμόζονται διάφορα σκευάσματα ασβεστίου πριν από την έναρξη της συγκομιδής και ιδιαίτερα σε βροχερό καιρό.

Μαγνήσιο. Χορηγούνται 3-5 μονάδες μαγνησίου κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/ μαγνήσιο είναι πολύ υψηλή. Το νιτρικό μαγνήσιο εφαρμόζεται με ψεκασμό μετά από την καρπόδεση σε συγκέντρωση 0,5%.

Ο **χηλικός σίδηρος** χορηγείται νωρίς την άνοιξη σε δένδρα με χλώρωση σιδήρου σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Ο **θειϊκός ψευδάργυρος** χορηγείται με ψεκασμό το χειμώνα πριν από τη διόγκωση των οφθαλμών σε συγκέντρωση 5%. Σε περίπτωση διαπιστωμένης έλλειψης και ειδικά στην κερασιά, συνιστάται να γίνεται επαναληπτικός ψεκασμός και την επόμενη χρονιά με συγκέντρωση 3%. Για αποφυγή φυτοτοξικότητας ο ψεκασμός πρέπει να απέχει 15 ημέρες τουλάχιστον μετά από κλάδευμα και 1 μήνα πριν ή μετά από ψεκασμό με χειμερινούς πολτούς. Επίσης, εφαρμόζονται χηλικές μορφές του ψευδαργύρου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Μαγγάνιο. Ενσωματώνονται στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο ή το θειϊκό μαγγάνιο χορηγείται το χειμώνα με ψεκασμό σε συγκέντρωση 2-3% ή εφαρμόζονται χηλικές μορφές του μαγγανίου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Βόριο. Ενσωματώνονται στο έδαφος από 50 έως 120 gr βόρακα/δέντρο, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία του. Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν και μετά την άνθηση σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Εφόσον δεν επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση βορίου στα φύλλα, συνιστάται ψεκασμός το φθινόπωρο με συγκέντρωση βόρακα 0,3%, ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων (αρχές Οκτωβρίου).

Ε. ΛΙΠΑΝΣΗ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ

Ενδεικτική λίπανση κατά τα πρώτα έτη της φύτευσης

α) Κατά την εγκατάσταση του οπωρώνα. Πριν από την εγκατάσταση είναι σκόπιμη η ενσωμάτωση με όργωμα στο έδαφος οργανικής ουσίας (κοπριά), φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων. Οι ποσότητες είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων και κυρίως των φυσικών ιδιοτήτων και της χημικής σύστασης του εδάφους. Για το λόγο αυτό πριν από κάθε εγκατάσταση ακτινιδεώνα πρέπει να προηγείται εδαφολογική ανάλυση. Ενδεικτικές τιμές είναι 30-35 κιλά P2O5/στρέμμα και 25-30 κιλά K2O/στρέμμα. Αναφορικά με την προσθήκη οργανικής ουσίας, συστήνεται η χορήγηση 2-3 τόνων 'χωνεμένης' κοπριάς ανά στρέμμα κάθε 2-3 έτη στα τέλη του φθινοπώρου με αρχές του χειμώνα. Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει εγκατάσταση φυτών χλωρής λίπανσης το φθινόπωρο και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος την άνοιξη.

β) Ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία

Οι ποσότητες σε χιλιόγραμμα ανά στρέμμα και ανά έτος που προσλαμβάνονται από την ακτινιδιά στις διάφορες ηλικίες και με τις αντίστοιχες παραγωγές ανά στρέμμα είναι οι εξής:

Ηλικία (έτη)	Παραγωγή (τόνοι/στρέμμα)	N	P	K	Mg	Ca	S
3	1,0	7,4	1	9,6	1,3	7	1,3
4	2,0	9,4	1,2	13,3	1,4	9,3	1,5
>5	2,0	12,6	1,6	16,0	2,1	11,7	2,1
>5	3,0	12,9	1,7	18,2	2,1	12,7	2,2
>5	4,0	16,5	2,2	23,1	2,7	16,2	2,8

Από τον πίνακα φαίνεται πως οι προσλαμβανόμενες ποσότητες του καλίου είναι μεγαλύτερες του αζώτου.

Ενδεικτική λίπανση σε παραγωγικά φυτά ακτινιδιάς

Στοιχεία	Εποχή λίπανσης	**Δοσολογία στοιχείων kg/στρέμμα** (απόδοση ανά στρέμμα: 3,5 τόνοι, 50 φυτά/στρ)	Στάδιο	Εφαρμογή
N (Άζωτο)	Συνολικά	18-22 kg* (Ανάλογα με τη συγκέντρωση N στο έδαφος)	Μέχρι την έκπτυξη των οφθαλμών	Επιφανειακά
	Μέχρι τα μέσα Μαρτίου 65%	11- 15kg		
	Ιούνιος-Ιούλιος 35% τμηματικά	7 kg	Ανάπτυξη καρπού	Επιφανειακά/ υδρολίπανση
(P_2O_5) Φώσφορος	Δεκέμβριος	6-12kg (Ανάλογα με τη συγκέντρωση P στο έδαφος)	Λήθαργος	Ενσωμάτωση
(K_2O) Κάλιο	**Συνολικά**	25-30 kg** (Ανάλογα με τη συγκέντρωση K στο έδαφος)		
	Δεκέμβριος-Ιανουάριος	15-20 kg (θειικό κάλιο)	Λήθαργος	Επιφανειακά
	Ιούνιος-Αύγουστος	10kg (νιτρικό κάλιο)	Ανάπτυξη καρπού	Επιφανειακά /υδρολίπανση

*Το είδος του αζωτούχου λιπάσματος θα επιλεγεί με βάση την ανάλυση του εδάφους.

**Σε περιπτώσεις έλλειψης καλίου, μπορεί να δοθεί μικρή ποσότητα καλίου (νιτρικό κάλιο) και μετασυλλεκτικά σε 2 δόσεις.

Το pH του εδάφους καθορίζει τη χρήση όξινων ή αλκαλικών λιπασμάτων.

Συμπτώματα διαφόρων τροφοπενιών σε φύλλα ακτινιδιάς

Τροφοπενία αζώτου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία καλίου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τροφοπενία μαγνησίου σε φύλλα ακτινιδιάς με διάφορη ένταση		Τροφοπενία σιδήρου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τροφοπενία ψευδαργύρου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία ασβεστίου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τοξικότητα βορίου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία φωσφόρου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τροφοπενία μαγγανίου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία χαλκού σε φύλλα ακτινιδιάς	

Άλλα στοιχεία

Ασβέστιο. Στις περιοχές με όξινα εδάφη και όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ χαμηλή χρησιμοποιείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και μετασυλλεκτικά γίνεται εφαρμογή νιτρικού ασβεστίου. Για τη βελτίωση της σκληρότητας και της αντοχής των καρπών σε ασθένειες πραγματοποιούνται ψεκασμοί με διάφορα σκευάσματα ασβεστίου.

Μαγνήσιο. Χορηγούνται 6-8 μονάδες μαγνησίου κυρίως σε όξινα εδάφη και εκεί όπου η σχέση ασβέστιο/μαγνήσιο είναι πολύ υψηλή. Το νιτρικό μαγνήσιο χορηγείται με ψεκασμό μετά από τη συγκομιδή σε συγκέντρωση 1,5% ή μετά από την καρπόδεση με 0,5%.

Μαγγάνιο. Ενσωματώνονται στο έδαφος περίπου 50 gr θειϊκού μαγγανίου/δέντρο ή το θειϊκό μαγγάνιο εφαρμόζεται το χειμώνα με ψεκασμό σε συγκέντρωση 2% ή εφαρμόζονται χηλικές μορφές του μαγγανίου την περίοδο της έντονης βλάστησης την άνοιξη.

Ψευδάργυρος. Στο έδαφος εφαρμογή λιπασμάτων ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε όξινα εδάφη. Η αντιμετώπιση της ανεπάρκειας ψευδαργύρου γίνεται κυρίως με ψεκασμούς κατά τη χειμερινή περίοδο ή την άνοιξη. Ο θειικός ψευδάργυρος εφαρμόζεται το χειμώνα πριν από τη διόγκωση των οφθαλμών σε συγκέντρωση 2,5%. Για αποφυγή φυτοτοξικότητας ο ψεκασμός πρέπει να απέχει 15 ημέρες τουλάχιστον μετά από κλάδευμα και 1 μήνα πριν ή μετά από ψεκασμό με χειμερινούς πολτούς.

Σίδηρος. Η ανεπάρκεια του σιδήρου είναι η πιο ορατή τροφοπενία που παρατηρείται σε εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα ασβεστίου και ως εκ τούτου με υψηλό pH. Η αντιμετώπιση της χλώρωσης γίνεται στη πράξη με τη χρήση οργανικών (χηλικών) ενώσεων σιδήρου.

Το **χηλικό ασβέστιο**, ο χηλικός ψευδάργυρος, το χηλικό μαγγάνιο και ο χηλικός σίδηρος εφαρμόζονται διαφυλλικά την άνοιξη σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Τα διαφυλλικά σκευάσματα βορίου εφαρμόζονται σε 1 έως 2 ψεκασμούς πριν ή μετά από την άνθηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Βιβλιογραφία

Fernandez, V., T. Sotiropoulos and P. Brown. 2013. Foliar fertilization. Scientific principles and field practices. International Fertilizer Industry Association. Paris, France. pp. 140.

Hanson, E. 1996. Fertilizing fruit crops. Extension Bulletin E-852. Michigan State University, E. Lansing, Mi.

Hart, J., T. Righetti, B. Stevens, B. Stebbins, P. Lombard, D. Burkhart, and P. van Buskirk. 1997. Pears, Fertilizer Guide. Oregon State University Extension.

K+S KALI GmbH. 2013. Πληροφορίες και προτάσεις για τη λίπανση των φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων, Αθήνα.

Smith G.S., C.J. Asher and C.J. Clark. 1997. Kiwifruit nutrition. Diagnosis of nutritional disorders. Ruakura soil and plant Research Station, Agpress communications Ltd., New Zealand.

Smith, G.S., J.G. Buwalda and C.J. Clark. 1989. Nutrient dynamics of a kiwifruit ecosystem. Scientia Horticulturae 37: 87-109.

Smith G.S., C.J. Clark and J.G. Buwalda. 1985. Potassium deficiency of kiwifruit. Proceedings of the Ruakura Horticultural Conference. New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries, p. 13-16.

University of California, Davis. http://ucanr.edu/sites/fruitreport/Nutrition-Fertilization/Individual Nutrients/Manganese/

Wichmann, W. 1992. World fertilizer use manual. International Fertilizer Industry Association. (http://www.fertilizer.org/HomePage/LIBRARY/Our-selection2/World Fertilizer-Use-Manual)

Θεριός, Ι. 1996. Ανόργανη θρέψη και λιπάσματα. Εκδόσεις Δεδούση, Θεσσαλονίκη.

Ινστιτούτο Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης. Φυλλοδιαγνωστική. http://www.ssi.gov.gr/plantanalysis.php

Κουκουλάκης Π. και Α. Παπαδόπουλος. 2001. Η ερμηνεία της ανάλυσης του εδάφους. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

Κουκουλάκης Π. και Α. Παπαδόπουλος. 2003. Η ερμηνεία της φυλλοδιαγνωστικής. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Ν. Πέλλας. Διεύθυνση Γεωργίας Έδεσσας. 2008. Πρακτικό καθορισμού λιπαντικής αγωγής των κυριότερων καλλιεργειών της περιοχής ευθύνης της Διεύθυνσης Γεωργίας Έδεσσας.

Στυλιανίδης, Δ., Α. Σιμώνης και Γ. Συργιαννίδης. 2002. Θρέψη-λίπανση φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

Στυλιανίδης, Δ., Θ. Σωτηρόπουλος και Α. Ισαακίδης. 2006. Θρέψη-Λίπανση της ακτινιδιάς. Γεωργία-Κτηνοτροφία 7:28-36.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"

Άνδρου 1 & Πατησίων, 11257 Αθήνα
τηλ: 210 82 31 277 - fax: 210 82 31 438 - email: info@elgo.gr - www.elgo.gr