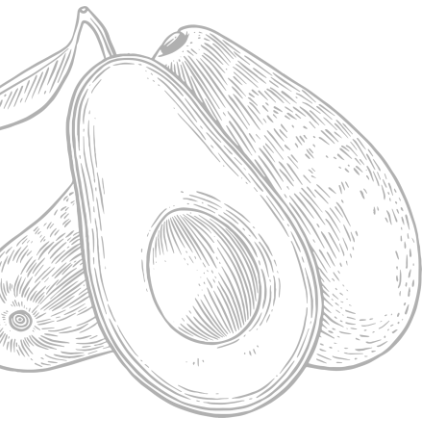


ΑΒΟΚΑΝΤΟ

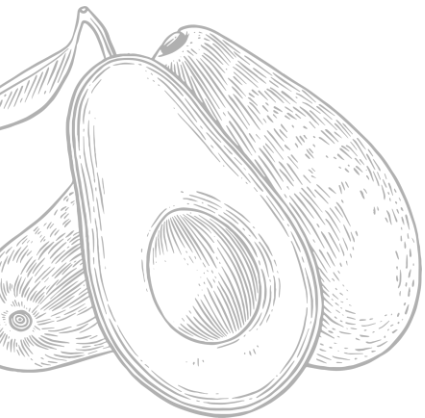
Οδηγός Καλλιέργειας

στο πλαίσιο του έργου
Δράσεις έρευνας, στήριξης &
προώθησης της καλλιέργειας του
Avocado στην Κρήτη









Συγγραφείς

Δρ. Τζατζάνη Θηρεσία-Τερέζα, Εργ. Υποτροπικών Φυτών & Ιστοκαλλιέργειας, tatzani@elgo.gr

Δρ. Ψαρράς Γεώργιος, Εργ. Φυσιολογίας Θρέψης, psarras@elgo.gr

Δρ. Κουργιαλάς Νεκτάριος, Εργ. Υδατικών Πόρων - Αρδεύσεων & Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής, kourgialas@elgo.gr

Δρ. Βαρίκου Κυριακή, Εργ. Εντομολογίας, varikou@elgo.gr

Δρ Μαθιουδάκης Ματθαίος, Εργ. Φυτοπαθολογίας, mathioudakis@elgo.gr

Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου

<https://elgo.iosv.gr/>

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός “ΔΗΜΗΤΡΑ” - Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας

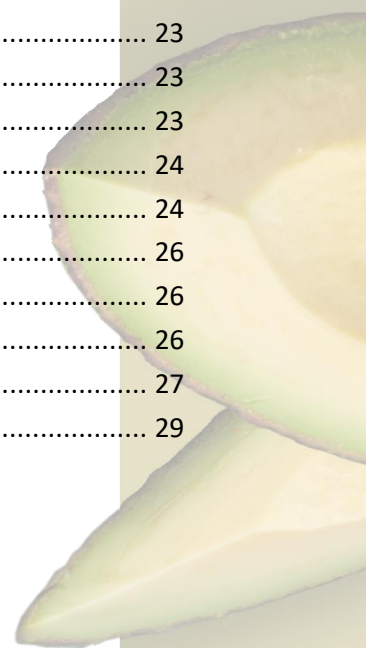




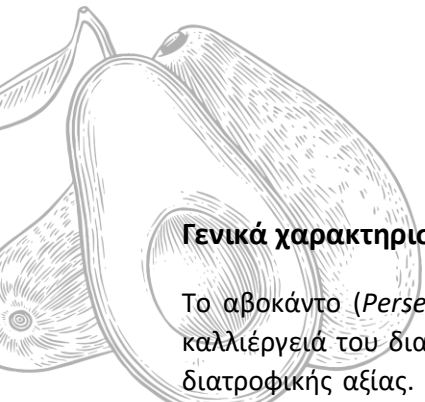


Περιεχόμενα

Γενικά χαρακτηριστικά	7
Διαχείριση καλλιέργειας.....	7
Κλιματολογικές συνθήκες	7
Ποικιλίες.....	7
Υποκείμενα.....	9
Γονιμοποίηση - Επικονίαση.....	10
Εγκατάσταση καλλιέργειας.....	12
Φροντίδα νεαρών δέντρων.....	14
Κλαδέματα	14
Εδαφικές απαιτήσεις και θρέψη.....	15
Καταλληλότητα εδάφους - επιλογή αγρού.....	15
Λίπανση.....	15
Άρδευση αβοκάντο.....	17
Γενικές αρχές άρδευσης αβοκάντο	17
Συστήματα άρδευσης – Ποιότητα & ποσότητα νερού άρδευσης.....	17
Εντομολογικοί εχθροί αβοκάντο	19
Γενικά.....	19
Συμπτώματα	19
Αντιμετώπιση	20
Άλλοι πιθανοί εχθροί.....	20
Ασθένειες του αβοκάντο	22
Σήψη ριζών.....	22
Έλη λαιμού & κορμού	23
Έλκη κλάδων & επάκρια καθοδική νέκρωση	23
Εσχάρωση.....	23
Ανθράκωση.....	24
Ασθένεια SUNBLOTCH	24
Ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	26
Προϋποθέσεις- κριτήρια ωριμότητας.....	26
Συγκομιδή και προώθηση	26
Χαρακτηριστικά ποιότητας	27
Συγγραφείς.....	29







Γενικά χαρακτηριστικά

Το αβοκάντο (*Persea americana*) είναι ιθαγενές φυτό του Μεξικού και της Κεντρικής Αμερικής και η καλλιέργειά του διαδόθηκε παγκοσμίως λόγω των ποιοτικών του χαρακτηριστικών και της υψηλής του διατροφικής αξίας. Σήμερα το αβοκάντο καλλιεργείται σε ΗΠΑ, Καραϊβική, Νότια Αμερική, Αυστραλία, Ινδονησία, Κίνα, Νότια και Κεντρική Αφρική, Ισραήλ, Αίγυπτο, νότια Ισπανία, Γαλλία, Ελλάδα, Τουρκία και Κύπρο. Καθώς παρατηρούνται αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες πολλών περιοχών, και η καλλιέργεια του αβοκάντο προσφέρει ικανοποιητικό εισόδημα στον παραγωγό, οι καλλιεργούμενες περιοχές θα μεταφέρονται και σε νέα κέντρα.

Το αβοκάντο είναι είδος που αναπτύσσεται κυρίως σε υποτροπικά κλίματα και μπορεί να φτάσει σε ύψος τα 20 μέτρα. Έχει φύλλα μεγάλα, δερματώδη και ριζικό σύστημα επιφανειακό, που το καθιστά ευαίσθητο τόσο σε ελάχιστη, όσο και σε υπερβολική εργασία. Υπάρχουν ποικιλίες ορθόκλαδες και πλαγιόκλαδες, που καθορίζουν το σύστημα και τις αποστάσεις φύτευσης και πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν κατά την επιλογή των ποικιλιών και την εγκατάστασή τους στο αγροτεμάχιο.

Διαχείριση καλλιέργειας

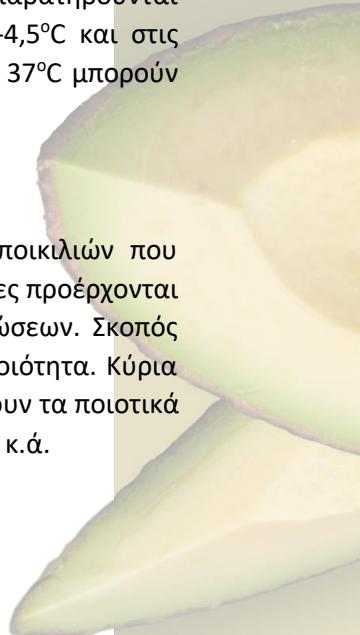
Κλιματολογικές συνθήκες

Το αβοκάντο έχει ιδιαίτερες κλιματολογικές απαιτήσεις, με θερμό κλίμα και σχετική υγρασία 60-65%. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στην έλλειψη νερού αλλά και στην υπερβολική εδαφική υγρασία. Κατά τους ξηρούς μήνες του έτους (Μάιο - Σεπτέμβριο) επιβάλλεται η χρήση άρδευσης. Διαφορετικά η ποιότητα του παραγόμενου καρπού είναι υποβαθμισμένη και το δέντρο καταπονείται.









Η θερμοκρασία είναι ο σημαντικότερος κλιματολογικός παράγοντας που περιορίζει την καλλιέργεια του αβοκάντο. Ως υποτροπικό είδος, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά και στις ακραίες υψηλές, ενώ τα νεαρά δένδρα είναι πιο ευαίσθητα από τα ενήλικα. Κατά την περίοδο της άνθισης χρειάζεται θερμοκρασία ημέρας πάνω από 21°C και νύχτας πάνω από 15°C. Προβλήματα από χαμηλές θερμοκρασίες παρατηρούνται ανάλογα με την ποικιλία, σε θερμοκρασίες κάτω των -2 °C. Ορισμένα υβρίδια (προερχόμενα από την ποικιλία Fuerte) είναι ανθεκτικά έως τους -4,5°C, όχι όμως σε παρατεταμένη διάρκεια. Συγκεκριμένα, στις ποικιλίες Δυτικών Ινδιών παρατηρούνται ζημιές στους -2,2°C, στις ποικιλίες τύπου Γουατεμάλας παρατηρούνται ζημιές στους -4,5°C και στις ποικιλίες τύπου Μεξικού στους -6°C. Θερμοί άνεμοι και θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 37°C μπορούν επίσης να προκαλέσουν εκτεταμένη καρπόπτωση και καταπόνηση στα δέντρα.

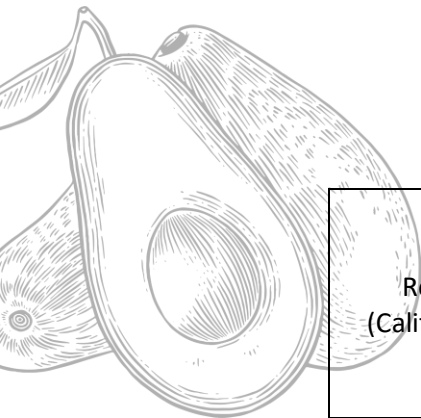
Ποικιλίες

Η έρευνα σε παγκόσμιο επίπεδο αφορά κατά μεγάλο μέρος τη δημιουργία νέων ποικιλιών που ικανοποιούν εμπορικά και καταναλωτικά κριτήρια. Δεκάδες ποικιλίες ερευνώνται, οι οποίες προέρχονται από τις υπάρχουσες Μεξικού, Γουατεμάλας, Δυτικών Ινδιών και από Υβρίδια διασταυρώσεων. Σκοπός είναι η διαθεσιμότητα σε όλη τη διάρκεια του έτους, η διατηρησιμότητα και η υψηλή ποιότητα. Κύρια ποικιλία που διακινείται στην Ευρωπαϊκή αγορά είναι η Hass, όμως ποικιλίες που καλύπτουν τα ποιοτικά κριτήρια των καταναλωτών είναι επίσης αποδεκτές, όπως Fuerte, Lamb Hass, Carmen Hass κ.ά.



Πίνακας 1. Ποικιλίες αβοκάντο και χαρακτηριστικά τους.

Ποικιλία	Καρπός	Ανθικός τύπος	Μήνας συγκομιδής
Bacon (California)		B	Οκτώβριο- Δεκέμβριο
Edranol (California)		B	Φεβρουάριο - Ιούλιο
Ettinger (Israel)		B	Οκτώβριο- Ιανουάριο
Fuerte (Mexico)		B	Νοέμβριο- Απρίλιο
Gwen (California)		A	Μάρτιο-Ιούλιο
Hass (California)		A	Ιανουάριο- Ιούνιο
Lamb Hass (California)	 <small>Hass Lamb/Hass</small>	A	Μάρτιο- Αύγουστο
Pinkerton (California)		A	Νοέμβριος- Φεβρουάριος



Reed (California)		A	Μάρτιο-Ιούλιο
Zutano (California)		B	Οκτώβριο- Δεκέμβριο

Υποκείμενα

Μετά από πολυετές έρευνες, έχουν πλέον δημιουργηθεί υποκείμενα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, κατάλληλα για προσαρμογή σε διαφορετικές απαιτήσεις, όπως ανοχή ή αντοχή στο ψύχος, σε ασθένειες, στην αλατότητα, στη δημιουργία χαμηλών δέντρων κ.ά. Η επιλογή πρέπει να γίνεται προσεκτικά, με βάση τις ανάγκες κάθε παραγωγού, το μικροκλίμα της περιοχής εγκατάστασης και τις συνθήκες του αγροτεμαχίου. Η διατήρηση των χαρακτηριστικών αυτών στα υποκείμενα πραγματοποιείται αποκλειστικά με αγενή πολλαπλασιασμό, οπότε αναφέρονται ως κλωνικά υποκείμενα (Εικόνα 1), σε αντίθεση με τα Σπορόφυτα, που μπορεί όμως να είναι επίσης ανθεκτικά σε καταστάσεις όπως το ψύχος. Οποιαδήποτε χρήση σπερμάτων (σπόρου) για δημιουργία σποροφύτων, θα οδηγήσει σε παραλλακτικότητα και διαφοροποιημένα χαρακτηριστικά, σε σύγκριση με το μητρικό φυτό.

Τα κλωνικά υποκείμενα δεν έχουν κεντρική ρίζα (όπως τα σπορόφυτα) αλλά μόνο πλευρικές, έτσι είναι περισσότερο ευάλωτα στην ανεπαρκή ή υπερβολική άρδευση και άλλες αβιοτικές καταπονήσεις, ιδιαίτερα στα πρώτα χρόνια εγκατάστασης της φυτείας. Στη συνέχεια όμως, παρουσιάζουν ομοιομορφία στην ανάπτυξη γρήγορη εισαγωγή στην καρποφορία και πανομοιότυπα χαρακτηριστικά (Εικόνα 2).



Εικόνα 1. Διπλός εμβολιασμός σε κλωνικό υποκείμενο.



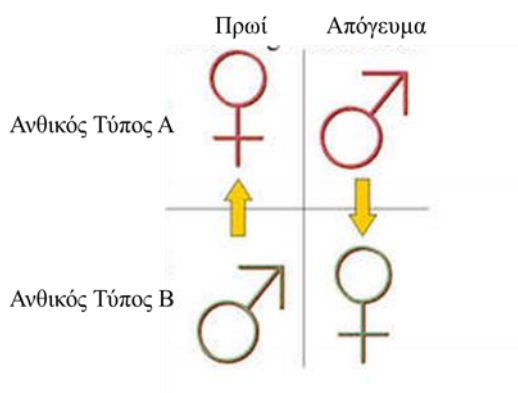


Εικόνα 2. Αριστερά: κλωνικό υποκείμενο με αναπτυγμένες πλευρικές ρίζες. Δεξιά: σπορόφυτο με σχηματισμό αρχικής πασσαλώδους ρίζας.

Γονιμοποίηση - Επικονίαση

Τα άνθη χαρακτηρίζονται από το φαινόμενο της διχογαμίας, δηλαδή δεν συμπίπτει ο χρόνος ωρίμανσης των αρσενικών και των θηλυκών αναπαραγωγικών οργάνων στο ίδιο άνθος. Έτσι, το κάθε άνθος ανοίγει δύο φορές, μία ως θηλυκό και μία ως αρσενικό. Υπάρχουν δύο ανθικοί τύποι, Α και Β, ανάλογα με τη σειρά που ακολουθεί το άνθος ως προς το γένος του (αρσενικό-θηλυκό ή αντίστροφα) (Εικόνα 3, Πίνακας 2). Για μια καλή καρπόδεση και παραγωγή θα πρέπει στο ίδιο χωράφι να υπάρχει συνδυασμός ποικιλιών από τους Τύπους Α και Β, δηλαδή επικονιάστρια ποικιλία σε αναλογία τουλάχιστον 8:1 (Εικόνα 4), καθώς και παρουσία μελισσών.

Η ποικιλία Hass αποτελεί από μόνη της κατηγορία, λόγω της πλούσιας ανθοφορίας της. Η χρονική ταύτιση των ποικιλιών ανθικού τύπου Β με τη Hass, παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.



Εικόνα 3. Ημερήσια σύγχρονη διχογαμία ανθικών τύπων Α και Β.



Πίνακας 2. Ανθικοί τύποι ποικιλιών. Ο συνδυασμός ποικιλιών τύπου Α και τύπου Β δημιουργεί καλύτερη καρπόδεση και παραγωγή.

Ποικιλίες ανθικού τύπου "Α"	Ποικιλίες ανθικού τύπου "Β"
Anaheim	Bacon
Gwen	Edranol
Hass	Ettinger
Hazzard	Fuerte
LambHass	Nabal
Pinkerton	Nobel
Reed	Sharwil
Rincon	Shepard
Wurtz	Sir Prize
	Zutano

Πίνακας 3. Συγχρονισμός ποικιλιών ανθικού τύπου Β με ποικιλία Hass.

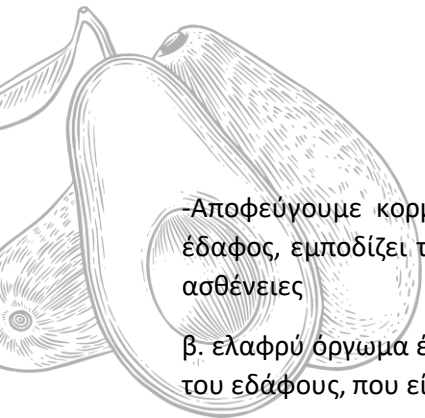
Ποικιλία	Παράλληλη ανθοφορία με Hass
Edranol	Καλή
Zutano	Καλή
Ettinger	Ελαφρώς νωρίτερα
Sharwil	Ελαφρώς νωρίτερα
Bacon	Νωρίτερα
Fuerte	Νωρίτερα
Shepard	Νωρίτερα



Εγκατάσταση καλλιέργειας

Πριν την απόφαση για καλλιέργεια αβοκάντο, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψιν κάποιες παράμετροι και να προηγηθούν ορισμένοι έλεγχοι καταλληλότητας του αγροτεμαχίου.

1. Τοπογραφική καταλληλότητα αγροτεμαχίου
 - το έδαφος πρέπει να είναι επίπεδο ή με μικρή κλίση
 - ο προσανατολισμός του αγροτεμαχίου να είναι νότιος ή ανατολικός, αλλά σίγουρα αντίθετος του κυρίαρχου ανέμου της περιοχής
2. Έλεγχος χαμηλότερων χειμερινών και ανοιξιάτικων θερμοκρασιών από κοντινούς μετεωρολογικούς σταθμούς. Συχνοί χειμερινή ή εαρινοί παγετοί, σημαίνει ακατάλληλο αγροτεμάχιο.
3. Έλεγχος για εστία μόνιμης υγρασίας εντός του αγροτεμαχίου, ή για ύπαρξη από παθογόνα προηγούμενης καλλιέργειας. Στις περιπτώσεις αυτές το αγροτεμάχιο πρέπει να καθαριστεί και να μείνει ακαλλιέργητο για μία τουλάχιστον καλλιεργητική περίοδο.
4. Ανάλυση εδάφους και αρδευτικού νερού, και έλεγχος των αποτελεσμάτων από έμπειρο γεωπόνο.
5. Επιλογή ποικιλιών και υποκειμένων κατάλληλων για το χωράφι, με βάση τα προηγούμενα αποτελέσματα ελέγχων και αναλύσεων.
6. Επιλογή σχήματος φύτευσης (τετράγωνα ή παραλληλόγραμμα) Οι στόχοι ενός ορθού συστήματος φύτευσης είναι
 - να μειωθεί ο χρόνος από τη φύτευση μέχρι την πλήρη ανάπτυξη των δέντρων, ώστε να μπου γρήγορα σε πλήρη παραγωγή
 - να γίνει άριστη χρήση της ακτινοβολίας και της ηλιοφάνειας σε όλη την επιφάνεια του δέντρου στην πλήρη ανάπτυξη να μην σκιάζονται μεταξύ τους, ούτε να χάνεται πολύτιμη ακτινοβολία)
 - να διατηρηθεί η παραγωγικότητα των δέντρων στην πλήρη τους ανάπτυξη
7. Επιλογή αποστάσεων φύτευσης ανάλογα με την ένταση της καλλιέργειας, τις δυνατότητες του παραγωγού και τα μηχανήματα που διαθέτει. Η επιλογή των αποστάσεων φύτευσης είναι απόφαση του παραγωγού, αλλά έχει αποδειχθεί ότι πυκνότερες φυτεύσεις παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες καρπού. Μια αποδοτική παραγωγική μονάδα αποτελείται από τουλάχιστον 50 φυτά/στρέμμα (αποστάσεις 4x5 μ.).
8. Προετοιμασία εδάφους που περιλαμβάνει
 - α. απομάκρυνση ζιζανίων με προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα ή μηχανικά μέσα, και απομάκρυνση υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας-Σε περίπτωση προηγούμενης δενδρώδους καλλιέργειας, εκρίζωση δένδρων, έκθεση του καθαρού εδάφους σε καλοκαιρινό ήλιο & φύτευση τον επόμενο χρόνο



-Αποφεύγουμε κορμοτομή της προηγούμενης καλλιέργειας, γιατί παραμένει το ριζικό σύστημα στο έδαφος, εμποδίζει την ανάπτυξη των νεαρών δένδρων και μεταφέρονται στη νέα καλλιέργεια πιθανές ασθένειες

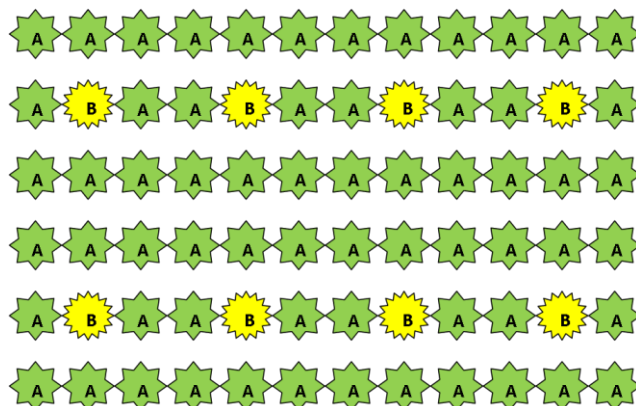
β. ελαφρύ όργωμα έως τα 30-40 εκ. εδάφους. Αποφεύγουμε βαθύτερο όργωμα, γιατί γίνεται αναστροφή του εδάφους, που είναι συνήθως λιγότερο γόνιμο.

γ. προσθήκη οργανικής ουσίας, ειδικά σε περίπτωση χαμηλής συγκέντρωσης, ανάλογα με τα αποτελέσματα της εδαφικής ανάλυσης.

δ. φρεζάρισμα για ενσωμάτωση οργανικής ουσίας, ισοπέδωση και ψιλοχωμάτισμα μεγάλων σβόλων

ε. δημιουργία «αναχωμάτων», ειδικά σε χωράφια με πρόβλημα στράγγισης, για καλύτερο αερισμό του ριζικού συστήματος (Εικόνα 5).

9. Εγκατάσταση αρδευτικού συστήματος και άμεση άρδευση μετά τη φύτευση



Εικόνα 4. Συνδυασμός ποικιλιών ανθικού τύπου A και B (επικονιάστρια).



Εικόνα 5. Εγκατάσταση φυτείας αβοκάντο σε αναχώματα.



Φροντίδα νεαρών δέντρων

Τα νεαρά δέντρα είναι ευαίσθητα και γι' αυτό χρειάζονται ιδιαίτερους χειρισμούς. Αρχικά, καλό είναι να προστεθεί οργανική ουσία στο λάκκο φύτευσης (ανάμιξη με χώμα λάκκου). Ακολουθεί η φύτευση, κατά την οποία δεν πρέπει να σπάσει η μπάλα χώματος της ρίζας. Τα δενδρύλλια πρέπει να φυτευτούν σχετικά επιφανειακά, δηλαδή η επιφάνεια της γλάστρας να είναι ίση με την επιφάνεια του εδάφους στην τελική τοποθέτηση. Οποσδήποτε η ένωση εμβολίου – υποκειμένου να βρίσκεται σε απόσταση ασφαλείας από το έδαφος. Φροντίζουμε για τη στήριξη των νεαρών δένδρων, τοποθετώντας πάσσαλο από τη μεριά του κύριου ανέμου της περιοχής, με δέσιμο 8.

Επειδή είναι πολύ ευαίσθητα σε ηλιακά εγκαύματα, επιβάλλεται η προστασία κορμού και βραχιόνων είτε με σκίαση, είτε βάψιμο με κατάλληλο υλικό, είτε ψέκασμα με σκεύασμα που αντανakλά την ηλιακή ακτινοβολία. Χρειάζονται περιορισμένη λίπανση και ελάχιστα κλαδέματα τα πρώτα 2-3 χρόνια. Επιβάλλεται η απομάκρυνση λαίμαργων βλαστών που φύονται από το υποκείμενο. Η υπερβολική καρποφορία στην ηλικία αυτή, μπορεί να καταπονήσει τα δένδρα και να καθυστερήσει την ανάπτυξή τους.

Κλαδέματα

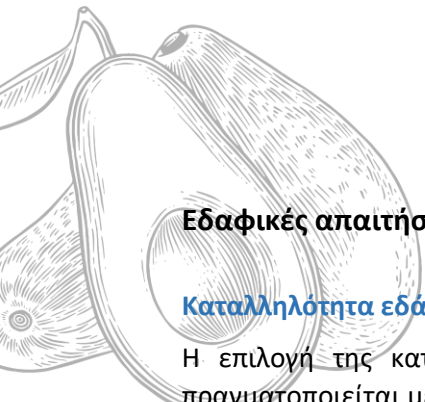
Το κλάδεμα επιδιώκει τη δημιουργία δένδρων μέτριας ζωηρότητας και σχετικά χαμηλού ύψους, με σκοπό να διευκολύνονται οι καλλιεργητικές εργασίες και να μειωθεί το κόστος τους. Πρέπει να ληφθεί υπόψη η φυσική τάση ανάπτυξης της ποικιλίας, όσο αφορά τη βλάστηση, καθώς κάποιες ποικιλίες είναι ορθόκλαδες (Zutano, Vasco) και κάποιες πλαγιόκλαδες (Fuerte) και κάποιες σφαιρικής ανάπτυξης (Hass, Lamb Hass). Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στα αυστηρά κλαδέματα ώστε να μην κινδυνεύσει το δένδρο από ηλιακά εγκαύματα και σε κάθε περίπτωση συνιστάται η επάλειψη ειδικής πάστας στις τομές, για αποφυγή ανάπτυξης ασθενειών.

Κατά το κλάδεμα πρέπει να εφαρμόζονται ορισμένοι **κανόνες**. Απομακρύνονται βλαστοί πυκνοί, προστριβόμενοι, ασθενείς και προσβεβλημένοι. Σε κλάδους με μεγάλο μήκος πρέπει να γίνεται κορυφολόγημα και να αφαιρούνται όσοι βλαστοί ακουμπούν στο έδαφος.

Το **κλάδεμα καρποφορίας** αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έξοδα της καλλιέργειας, αλλά είναι εντελώς απαραίτητο για τη διατήρηση εύρωστων δέντρων, την αύξηση του μεγέθους καρπών, την αποφυγή φυλλόπτωσης και εξάντλησης του δέντρου, και τον έλεγχο της παρενιαυτοφορίας. Οφείλει να γίνεται κάθε χρόνο και περιλαμβάνει την

- Αραίωση ανθοφόρων οφθαλμών (νωρίς)
- Αραίωση ταξιανθιών (άνοιξη)
- Αραίωμα καρπών (σε μικρόκαρπες ποικιλίες)

Αν τα δένδρα είναι εξαντλημένα, δηλαδή ηλικιωμένα, ή έχουν υποστεί ζημιές από παγετούς, άλλους αβιοτικούς παράγοντες ή παθογόνα, χρειάζονται **κλάδεμα ανανέωσης** (αφαίρεση βραχιόνων ή κορμοτομή). Τα κορμοτομημένα δένδρα θα αρχίσουν να δίνουν παραγωγή από το 2^ο έτος, ενώ η παραγωγή τους σε 4-5 χρόνια θα πλησιάζει αυτή πριν την κορμοτομή.



Εδαφικές απαιτήσεις και θρέψη

Καταλληλότητα εδάφους - επιλογή αγρού

Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας για εγκατάσταση νέας φυτείας αβοκάντο θα πρέπει να πραγματοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μειώνεται η πιθανότητα εκδήλωσης προβλημάτων στο μέλλον, τα οποία πολύ δύσκολα αντιμετωπίζονται και οδηγούν σε μια μη οικονομικά βιώσιμη καλλιέργεια. Σημαντικές εδαφικές παράμετροι για μια επιτυχημένη καλλιέργεια είναι:

- Ελαφρώς όξινο pH εδάφους: ιδανικά 6,2-6,5, αλλά γενικά καλό είναι να μην ξεπερνά το 7,5, σε συνδυασμό και με τα ανθρακικά του εδάφους
- Χαμηλό ποσοστό ανθρακικών (ολικό CaCO_3): Να μην ξεπερνά το 20% για σπορόφυτα υποκείμενα Μεξικάνικης προέλευσης
- Χαμηλή αλατότητα εδάφους: ιδανικά $<1,2$ dS/m. Απαιτείται η αρχική ανάλυση νερού άρδευσης ώστε να εξασφαλιστεί ότι αυτό δεν έχει υψηλή αλατότητα.
- Καλή στράγγιση (ποσοστά αργίλου $<30\%$)
- Μη ύπαρξη ιστορικού εμφάνισης ασθενειών εδάφους (όχι απαραίτητα μόνο *Phytophthora*).

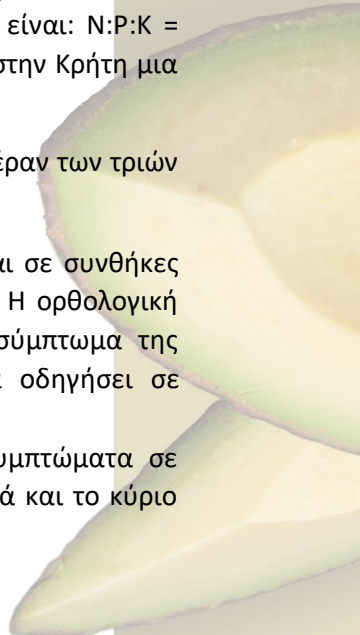
Λίπανση

Κατά την εγκατάσταση της καλλιέργειας και γενικά τα πρώτα 2-3 έτη, είναι σημαντικό να εξασφαλίσουμε επάρκεια σε άζωτο, φώσφορο και κάλιο στα νεαρά δενδρύλλια. Γενικά, ενδείκνυται η εφαρμογή ενός σύνθετου λιπάσματος με υδρολίπανση, ή εναλλακτικά η χρήση οργανικής ουσίας εφόσον είναι εφικτό για κάλυψη μέρους των αναγκών. Ενδεικτικά, οι ανάγκες σε άζωτο κατά τα 3 πρώτα έτη καλλιέργειας εκτιμώνται σε 0,04 / 0,08 / 0,16 μονάδες αζώτου ανά δέντρο.

Καθώς τα φυτά αρχίζουν να μπαίνουν στην παραγωγή, σταδιακά μειώνουμε την αναλογία αζώτου (N), περιορίζουμε την εφαρμογή φωσφόρου (P) και ενισχύουμε την εφαρμογή καλίου (K). Οι συνολικές ποσότητες για κάθε στοιχείο καθορίζονται από τα αποτελέσματα των αναλύσεων εδάφους και φύλλων, καθώς και από το μέγεθος και την παραγωγικότητα των δέντρων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την παραγωγή 1.000 κιλών καρπού, απομακρύνονται 4,5 kg αζώτου, 0,8 kg φωσφόρου και 6,5 kg καλίου, τα οποία και θα πρέπει να αναπληρωθούν. Ως γενικός κανόνας, η αναλογία εφαρμογής των τριών στοιχείων σε ενήλικα δέντρα υψηλής παραγωγικότητας, όπως προτείνεται από τη βιβλιογραφία, είναι: N:P:K = 2:1:4. Όμως, για δέντρα με τη συνήθη παραγωγικότητα που έχουν όταν καλλιεργούνται στην Κρήτη μια πιο ρεαλιστική αναλογία N:K είναι το 1:1,5.

Από την εμπειρία της καλλιέργειας του αβοκάντο στην Κρήτη, συνηθέστερες ελλείψεις, πέραν των τριών βασικών στοιχείων (N-P-K), όπως εντοπίζονται μέσω των αναλύσεων φύλλων είναι:

- Έλλειψη ψευδαργύρου: αρκετά συνήθης έλλειψη, η οποία συνήθως εμφανίζεται σε συνθήκες περίσσειας φωσφόρου στο έδαφος (υπερβολική χρήση σύνθετων λιπασμάτων). Η ορθολογική χρήση του Φωσφόρου μπορεί να περιορίσει το πρόβλημα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της έλλειψης είναι μεσονεύρια χλώρωση σε νεαρά φύλλα, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μικροφυλλία και μικροκαρπία.
- Έλλειψη βορίου: Αν και σε συνθήκες έντονης έλλειψης προκαλεί σοβαρά συμπτώματα σε καρπούς και βλάστηση, συνήθως σε ήπια έλλειψη δεν εντοπίζεται εύκολα οπτικά και το κύριο



χαρακτηριστικό είναι μείωση της παραγωγικότητας των δέντρων. Η ανάλυση φύλλων και σε αυτή την περίπτωση είναι ο πιο ασφαλής τρόπος εντοπισμού του προβλήματος.

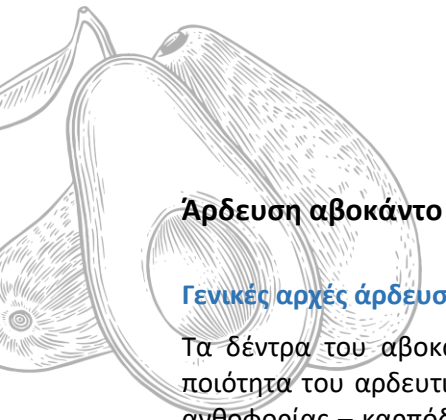
- Έλλειψη σιδήρου: οφείλεται σχεδόν πάντα σε καλλιέργεια του αβοκάντο σε ακατάλληλο έδαφος (αλκαλικό). Αποφεύγεται όταν έχει γίνει ανάλυση του εδάφους πριν την εγκατάσταση της φυτείας (Εικόνα 6).

Τρόποι εφαρμογής: Η υδρολίπανση είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος εφαρμογής λιπασμάτων για την καλλιέργεια του αβοκάντο. Αντίθετα, οι διαφυλλικοί ψεκασμοί δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικοί για μεγάλο διάστημα της καλλιεργητικής περιόδου και η χρήση τους περιορίζεται για τη διόρθωση ελλείψεων σε ιχνοστοιχεία την άνοιξη, όταν υπάρχουν τρυφεροί ιστοί (ανθοταξίες, νεαρή βλάστηση), καθώς η απορρόφηση από παλιότερα φύλλα είναι ιδιαίτερα περιορισμένη. Η εφαρμογή λίπανσης τον χειμώνα γενικά συνιστάται εφαρμόζοντας ένα μέρος των συνολικών αναγκών σε άζωτο (30-40%), φώσφορο (50%) και κάλιο (έως 50%) και κάλυψη του υπολοίπου μέσω της υδρολίπανσης.

Οι ανάγκες λίπανσης των αβοκαντεώνων στην Κρήτη διαφέρουν σημαντικά. Ο καθορισμός των αναγκών κάθε αγρού πρέπει να βασίζεται σε αναλύσεις εδάφους και φύλλων, διότι έχει διαπιστωθεί σε σημαντικό ποσοστό και η εμφάνιση ελλείψεων, αλλά πολύ πιο συχνά η εμφάνιση περίσσειας συγκεκριμένων στοιχείων που οδηγούν σε προβλήματα ανισορροπίας θρέψης. Για τη διενέργεια των δειγματοληψιών, οι παραγωγοί πρέπει αρχικά να επικοινωνούν με τον γεωπόνο ή το Εργαστήριο που θα κάνει την ανάλυση και να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες για τον τρόπο λήψης του δείγματος, αλλά και για την εποχή δειγματοληψίας.



Εικόνα 6. Συμπτώματα ελλείψεων που εμφανίζονται συχνά σε φυτά αβοκάντο στην Κρήτη. Α: Χαρακτηριστική μεσονεύρια χλώρωση και μικροφυλλία λόγω έλλειψης ψευδαργύρου. Β: Έντονη μεσονεύρια χλώρωση και ξηράνσεις σε φύλλα λόγω έλλειψης σιδήρου.



Άρδευση αβοκάντο

Γενικές αρχές άρδευσης αβοκάντο

Τα δέντρα του αβοκάντο είναι γενικά απαιτητικά σε ότι αφορά τις υδατικές τους ανάγκες και την ποιότητα του αρδευτικού νερού. Η πιο κρίσιμη εποχή, σε σχέση με την άρδευση, είναι η περίοδος της ανθοφορίας – καρπόδεσης, σχηματισμού και ανάπτυξης του καρπού, καθώς και η περίοδος ωρίμανσης των καρπών προκειμένου να αποφευχθεί η καρπόπτωση. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι συνθήκες υγρασίας και αερισμού στο έδαφος πρέπει να είναι άριστες.

Αναλυτικότερα, η διαχείριση του νερού κατά τη διάρκεια της **ανθοφορίας** μπορεί να είναι κρίσιμη για την παραγωγή καρπών, καθώς υπάρχει αυξημένη ζήτηση νερού. Επίσης η ταχεία **φάση ανάπτυξης των καρπών** είναι η δεύτερη κρίσιμη περίοδος για την άρδευση. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η αποτελεσματική διαχείριση της άρδευσης μειώνει την πτώση των καρπών και αυξάνει το τελικό μέγεθος τους. Σε αυτό το στάδιο ανάπτυξης συνίσταται επίσης τα διάστημα μεταξύ των αρδεύσεων να μικραίνουν ιδίως το καλοκαίρι για να εξασφαλιστεί το μέγιστο μέγεθος καρπών.

Γενικά, για το πότισμα του αβοκάντο, θα πρέπει να έχουμε υπόψη, ότι:

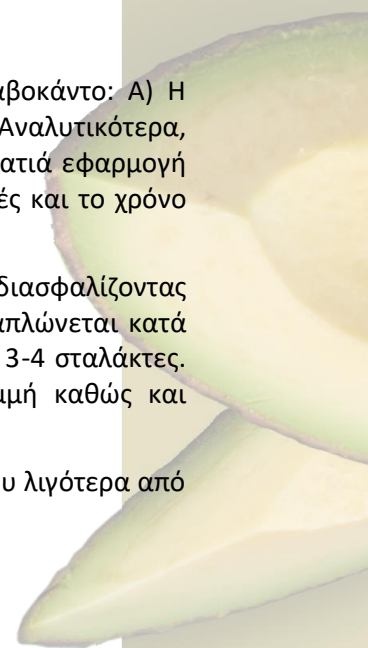
- ✓ Δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται περισσότερο νερό, απ' όσο χρειάζεται για να κρατηθεί το έδαφος της περιοχής του ριζοστρώματος υγρό (αποφυγή προβλημάτων ασφυξίας ριζών, με ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών, ιδιαίτερα σε περιοχές με κακή στράγγιση)
- ✓ Η εφαρμογή πάρα πολύ μεγάλων ποσοτήτων νερού μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένους ρυθμούς διήθησης-απωλειών νερού και θρεπτικών συστατικών κάτω από το ριζικό σύστημα
- ✓ Σε περιπτώσεις μικρού βάθους εδαφών με κακή στράγγιση, η ποσότητα του νερού σε κάθε πότισμα πρέπει να είναι μικρή, γιατί μπορεί να συμβούν μεγάλες ζημιές, μέχρι και ξήρανση των δέντρων
- ✓ Την άνοιξη, εάν το έδαφος έχει ακόμα αρκετή υγρασία δεν θα πρέπει να αρχίζουν νωρίς τα ποτίσματα, για να θερμαίνεται ευκολότερα το έδαφος, ώστε να μην υπάρξει αργοπορία στο ξεκίνημα της δραστηριότητας των ριζών
- ✓ Σε εδάφη που έχουν άλατα λίγο παραπάνω από το κανονικό, και έχουν καλή στράγγιση, το κάθε πότισμα θα πρέπει να γίνεται με περισσότερο νερό για έκπλυση των αλάτων

Συστήματα άρδευσης – Ποιότητα & ποσότητα νερού άρδευσης

Δύο είναι τα κύρια συστήματα άρδευσης που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια του αβοκάντο: Α) Η άρδευση με **καταιονισμό**, η οποία δίνει καλά αποτελέσματα κυρίως σε εδάφη αμμώδη. Αναλυτικότερα, ο ψεκασμός του νερού κάτω από την κόμη (μπεκ, μικρο-εκτοξευτήρες), έχει σήμερα πλατιά εφαρμογή αρκεί να μελετηθεί καλά η εγκατάσταση ως προς την πίεση λειτουργίας, τους εκτοξευτές και το χρόνο λειτουργίας, για κάθε έδαφος.

Β) Η άρδευση με **σταγόνες**, είναι από τις καλύτερες μεθόδους από τεχνικής πλευράς διασφαλίζοντας οικονομία ύδατος. Στο σύστημα της **στάγδην άρδευσης**, όταν τα δέντρα είναι νεαρά, απλώνεται κατά μήκος της σειράς φύτευσης των δέντρων και κοντά στους κορμούς τους μια γραμμή με 3-4 σταλάκτες. Στα επόμενα χρόνια, όταν τα δέντρα αναπτυχθούν, τοποθετείται και δεύτερη γραμμή καθώς και περισσότεροι σταλάκτες.

Κατάλληλο για την άρδευση του αβοκάντο, θεωρείται το νερό που περιέχει άλατα χλωρίου λιγότερα από 100 ppm (mg/l).



Σύμφωνα με την εφημερίδα της Κυβέρνησης τα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση του Αβοκάντο καθορίζονται από 600 έως 700 μ³/στρέμμα/έτος. Ποσότητες νερού πάνω από 800 mm το έτος δεν συνίσταται ακόμα και σε ζεστά κλίματα αφού ουσιαστικά χάνονται χωρίς να αυξάνουν την παραγωγή. Θα πρέπει βέβαια να επισημάνουμε ότι η παραπάνω ποσότητες άρδευσης αποτελούν μια εκτίμηση ουσιαστικά έναν «μπούσουλα» και αυτό γιατί η ακρίβεια στη δόση και τη συχνότητα άρδευσης καθορίζονται με βάση τα μετεωρολογικά στοιχεία της κάθε περιοχής, τον τύπο του εδάφους (ελαφρύ, μέσο, βαρύ) καθώς και από την ηλικία των δέντρων.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι μικρά διαστήματα άρδευσης επηρεάζουν θετικά το μέγεθος των καρπών αβοκάντο, ενώ μικρότερα διαστήματα άρδευσης και αυξημένες ποσότητες νερού αυξάνουν τη συγκέντρωση ελαίων.





Εντομολογικοί εχθροί αβοκάντο

Γενικά

Η καλλιέργεια του αβοκάντο στα Χανιά εξαιτίας της περιορισμένης έκτασης δεν έχει σοβαρούς εντομολογικούς εχθρούς που να καταγράφουν σοβαρές, οικονομικής σημασίας ζημιές. Ο μοναδικός εντομολογικός εχθρός που έχει καταγραφεί να προσβάλλει την καλλιέργεια του αβοκάντο είναι ο θρίπας των θερμοκηπίων *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouche), που φαίνεται να μεταφέρθηκε από τα εσπεριδοειδή στο αβοκάντο.

Θρίπες *Heliothrips haemorrhoidalis*

Οι θρίπες αν και είναι μικροσκοπικά έντομα, είναι σημαντικής οικονομικής σημασίας εχθροί καλλιεργειών, εξαιτίας των μεγάλων πληθυσμών που μπορούν να αναπτύξουν κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, των ζημιών που προκαλούν λόγω των απομυζήσεών τους, των ιών που μεταδίδουν και της εύκολης εξάπλωσής τους με την πτήση ή τη μεταφορά τους με τον άνεμο, καθώς και μέσω πολλαπλασιαστικού υλικού από χώρα σε χώρα.

Ο *H. haemorrhoidalis* ή θρίπας των θερμοκηπίων είναι πολυφάγο είδος (φύλλα και καρπούς) που προσβάλλει κυρίως εσπεριδοειδή (κυρίως ώριμους καρπούς), καλλωπιστικά αλλά και το αβοκάντο, ενώ η γύρη δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα της διατροφής τους (Εικόνα 7). Συνεπώς δε θα τον συναντήσουμε σε άνθη της καλλιέργειας, αλλά σε προστατευμένα από τις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία, μεγάλη ένταση φωτός και κυρίως ξηρασία) μικροπεριβάλλοντα, όπως αυτό του εσωτερικού της κόμης του αβοκάντο. Έτσι η εξάπλωση του θρίπα μέσα στον αβοκάντεώνα δεν είναι ομοιόμορφη σε όλο τον αγρό, αλλά σε συγκεκριμένα σημεία ή σε συγκεκριμένα δένδρα (τοπικό πρόβλημα).



Εικόνα 7. Ενήλικο το θρίπα (αριστερά) και ανήλικα (δεξιά) με τα αποχωρήματά τους.

Συμπτώματα

Οι ζημιές που προκαλεί ο θρίπας σχετίζονται μόνο με την αισθητική (εξωτερική) εμφάνιση του καρπού και συντελούν στη ποιοτική του υποβάθμιση. Η αισθητική εμφάνιση των καρπών δυστυχώς έχει μεγάλη σημασία τόσο στις εγχώριες όσο και στις αγορές του εξωτερικού και οι απαιτήσεις υψηλής ποιότητας προϊόντων προκειμένου να ανταγωνιστούν τα προϊόντα των άλλων χωρών, είναι επιτακτική. Συγκεκριμένα στους καρπούς προκαλείται το σύμπτωμα της **εσχάρωσης** από τις απομυζήσεις και τις

ωστοκίες των θριπών ενώ εξαιτίας των αποχωρημάτων του συγκεκριμένου είδους μπορεί να προκληθεί και δευτερογενώς ανάπτυξη καπνιάς. Το σύμπτωμα που εμφανίζεται είναι κυρίως χάλκινη απόχρωση από τη βρώση τους στη περιφέρεια των αναπτυσσόμενων καρπών ή στα σημεία επαφής των καρπών (Εικόνα 8), ανάπτυξη φελλώδους ιστού στην επιφάνεια του καρπού ενώ σε περιπτώσεις μεγάλων προσβολών, ο φλοιός σχίζεται.



Εικόνα 8. Χάλκινη απόχρωση από τη βρώση του *Heliethrips haemorrhoidalis* στη περιφέρεια των αναπτυσσόμενων καρπών ή στα σημεία επαφής των καρπών.

Αντιμετώπιση

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση του θρίπα εξαρτάται από τον έγκαιρο εντοπισμό της ύπαρξής του μέσα στον αβοκαντεύνα και την επίκαιρη λήψη μέτρων.

Προτείνεται λοιπόν

- Ρύθμιση της τρυφερής βλάστησης με αντίστοιχη ρύθμιση άρδευσης και λίπανσης
- Συχνή (κάθε 7-10 ημέρες) παρακολούθηση της τρυφερής βλάστησης, των καρπιδίων αλλά και των αναπτυσσόμενων καρπών, κυρίως στο εσωτερικό της κόμης των δένδρων και στα σημεία επαφής καρπών για τον έγκαιρο εντοπισμό των πρώτων προσβολών του θρίπα
- Σύντομη συγκομιδή αρχικά των προσβεβλημένων καρπών του αβοκαντεύνα ή αφαίρεση των μεγάλων καρπών από τα τσαμπιά
- Εφαρμογή μόνο εγκεκριμένου σκευάσματος, σύμφωνα με τις αναγραφόμενες οδηγίες, σε μεμονωμένα δένδρα όπου έχουν προηγουμένως καταγραφεί προσβολές
- Αποφυγή αλόγιστης χρήσης άλλων μη εγκεκριμένων εντομοκτόνων ή συχνή εφαρμογή του μοναδικού εγκεκριμένου για την αποφυγή ανθεκτικότητας αλλά και μόλυνσης του καρπού με υπολείμματα που εξαιτίας της λιπαρότητας του μπορεί να διατηρεί.



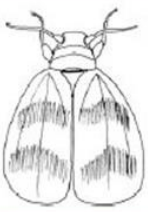







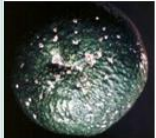


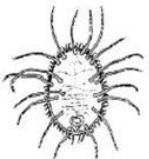

Άλλοι πιθανοί εχθροί

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4) αναφέρονται άλλοι πιθανοί εντομολογικοί εχθροί (εικόνα ενήλικου, ανήλικου εντόμου καθώς και προσβολής όπου είναι δυνατόν) που μπορεί να μεταφερθούν από άλλες (γειτονικές) καλλιέργειες και να προκαλέσουν προσβολές κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις, στο αβοκάντο. Επίσης απεικονίζεται ο σοβαρός εχθρός *Xyleborus glabratus* που μεταδίδει τον μύκητα



Raffaelea lauricola και προκαλεί ταχεία ξήρανση των δένδρων αβοκάντο στην Ασία (Ινδία, Ιαπωνία, Ταιβάν κτλ.) και Αμερική (Καλιφόρνια, Φλόριντα κτλ). Η μετάδοση και τα συμπτώματα της ασθένειας είναι παρόμοια με αυτή που προκαλεί η *Xylella fastidiosa* στην ελιά μέσω του εντόμου-φορέα *Philaenus spumarius* μόνο που στη περίπτωση του αβοκάντο, τόσο το συγκεκριμένο σκαθάρι (έντομο-φορέας) όσο και ο μύκητας δεν έχουν καταγραφεί στην Ευρώπη.

Πίνακας 4. Καταγεγραμμένοι εντομολογικοί εχθροί αβοκάντο.

Κοκκοειδή	Λεπιδόπτερα	Αλευρώδεις	Άλλος εχθρός	
<i>Hemiberlesia latanae</i> , <i>Aonidiella aurantii</i> , <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	<i>Phyllocnistes</i> sp.	<i>Paraleyrodes minei</i> (πρώτη καταγραφή, Πλατανιάς 2016)	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	<i>Xyleborus glabratus</i>
				
				
				



Ασθένειες του αβοκάντο

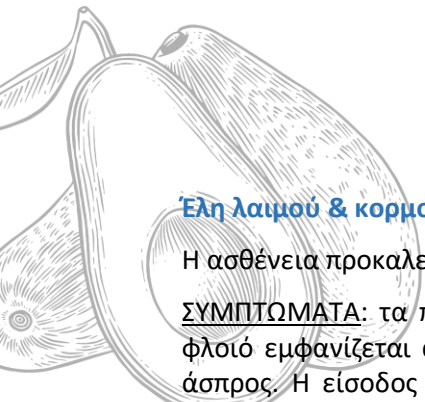
Στη χώρα μας καθώς η καλλιέργεια του αβοκάντο περιορίζεται κυρίως στην Κρήτη (Περιφερειακή Ενότητα Χανίων και Ρεθύμνου) δεν έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες ώστε να επισημανθούν οι ασθένειες που να αποτελούν σοβαρό πρόβλημα. Στην Κρήτη λόγω της ιδιαιτερότητας του κλίματος (σχετικά ξηρό) έχουν εμφανιστεί συγκεκριμένες ασθένειες που προσβάλλουν το αβοκάντο και οι οποίες θα αναφερθούν συνοπτικά μαζί με άλλες εν δυνάμει σημαντικές από οικονομική άποψη ασθένειες.

Σήψη ριζών

Αρκετά παθογόνα εδάφους προκαλούν σήψη ριζών στην καλλιέργεια του αβοκάντο, όπως η *Armillaria mellea*, η *Roselinia necatrix* και διάφορα είδη *Pythium sp.* Το σημαντικότερο παθογόνο σηψιρριζίας στο αβοκάντο και η πιο σοβαρή του ασθένεια με παγκόσμια εξάπλωση σχεδόν σε όλες τις χώρες καλλιέργειάς του είναι η *Phytophthora cinnamomi*. Η μετάδοση και εξάπλωση του παθογόνου μπορεί να πραγματοποιηθεί από φυτό σε φυτό (φυσικοί εμβολιασμοί ριζών), σπόρο, προσβεβλημένο καρπό και οποιαδήποτε δραστηριότητα ανθρώπου ή ζώων που μπορεί να μεταφέρει το μόλυσμα (νερό, έδαφος) από περιοχή σε περιοχή.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: πρωταρχικά συμπτώματα αποτελούν η προσβολή και νέκρωση ριζιδίων (λεπτές ρίζες) όπου μακροσκοπικά εμφανίζονται στο έδαφος ως μαυρισμένες και εύθραυστες ρίζες. Στη συνέχεια το παθογόνο αναπτύσσεται και εισέρχεται σε ολόκληρο το ριζικό σύστημα προκαλώντας δευτερογενή συμπτώματα παρόμοια με της ξηρασίας που προέρχονται από την περιορισμένη πρόσληψη νερού και θρεπτικών στοιχείων από τις ρίζες που έχουν υποστεί σήψη. Στο δένδρο παρατηρείται μικροφυλλία με ανοικτού πράσινου ή χλωρωτικά φύλλα τα οποία συχνά παρουσιάζουν καφέ νεκρωτικές κορυφές και μάρανση. Η κόμη των ασθενών δένδρων παρουσιάζει αραιό φύλλωμα λόγω φυλλόπτωσης από την κορυφή με περιορισμένη ανάπτυξη δένδρου και μικροκαρπία. Μπορεί να παρατηρηθεί προοδευτική καχεξία ή και αποπληξία με τα έντονα προσβεβλημένα δένδρα να νεκρώνονται.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: λόγω του ότι δεν υπάρχουν ολοκληρωτικά μέτρα αντιμετώπισης επιβάλλεται ο συνδυασμός εφαρμογής διαφόρων μέτρων όπως 1) Παρεμπόδιση εισόδου του παθογόνου και εφαρμογή αξιόπιστων διαγνωστικών μεθόδων, 2) Τεχνική διαχείριση και καλλιεργητικές πρακτικές και συγκεκριμένα α) Παραγωγή και διακίνησης υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, β) Επιλογή και Προετοιμασία του τόπου καλλιέργειας και συγκεκριμένα βαριά αργιλλώδη εδάφη με κακή στράγγιση και αργή υποεδαφική διαπερατότητα και υψηλής αλατότητας θα πρέπει να αποφεύγονται, γ) Υγιεινή τόπου καλλιέργειας με κατασκευή φραχτών (έλεγχο εισόδου ζώων), απολύμανση εργαλείων και χώματος (ηλιοαπολύμανση) και χρήση καθαρού νερού, δ) Διαχείριση νερού άρδευσης και στράγγιση του εδάφους, ε) Θρέψη και σωστή λίπανση καθώς υγιή και ζωντανά δένδρα αντιμετωπίζουν καλύτερα την ασθένεια, 3) Χημική καταπολέμηση με χρήση χαλκικών σκευασμάτων ή άλλων χημικών σκευασμάτων (φαινυλαμίδια, οργανοφωσφωρικά) με διασυστηματική δράση και εφαρμογή στο έδαφος ή το φύλλωμα καθώς και άλατα και εστέρες φωσφωρικού οξέος με έγχυση (ενέσιμα) στον κορμό, 4) Χρήση Ανθεκτικών Υποκειμένων και επιλογή των καταλληλότερων προσαρμοσίμα στις τοπικές συνθήκες, 5) Βιολογικός έλεγχος με εφαρμογή κοπριάς, κομπόστ ή χλωρή λίπανση και εγκατάσταση ανταγωνιστικών μικροοργανισμών στο έδαφος.



Έλη λαιμού & κορμού

Η ασθένεια προκαλείται από διάφορα είδη *Phytophthora* με σημαντικότερο τη *P. citricola*.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: τα προσβεβλημένα δένδρα εμφανίζουν χαρακτηριστική όξινη οσμή ή ζύμης, ενώ στο φλοιό εμφανίζεται αποχρωματισμός και έκκριση καστανό-κόκκινου κόμεος που όταν ξηρανθεί γίνεται άσπρος. Η είσοδος του παθογόνου στο φλοιώμα και το κάμβιο προκαλεί καφέ μεταχρωματισμό. Τα προσβεβλημένα δένδρα σταδιακά χάνουν τη ζωηρότητά τους και παρακμάζουν από την κορυφή. Κύριο σύμπτωμα είναι ο σχηματισμός έλκων στο λαιμό και το κορμό των δένδρων και στις περιπτώσεις που τα έλκη περικυκλώσουν το κορμό τα δένδρα νεκρώνονται με τα φύλλα να παραμένουν ξερά στο δένδρο.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: η αντιμετώπιση της ασθένειας περιλαμβάνει τα περισσότερα μέτρα που ακολουθούνται και για τη *P. cinnamomi*. Ιδιαίτερης σημασίας αποτελούν η απολύμανση των καλλιεργητικών εργαλείων, η απομάκρυνση σάπιων φύλλων από το κορμό και η αποφυγή τραυματισμού των κορμών. Θα πρέπει να αποφεύγεται η μακροχρόνια διαβροχή του κορμού/λαιμού, ενώ η απόξυση επιφάνειας του κορμού από θεραπευμένα έλκη μπορεί να οδηγήσει σε επαναμολύνσεις. Κατά την ανίχνευση έλκων σε νεαρό στάδιο μπορεί να γίνει απομάκρυνση τους με τμήμα προσβεβλημένου φλοιού και να ακολουθήσει εφαρμογή χημικών σκευασμάτων. Τέλος η χρήση ανθεκτικών υποκειμένων.

Έλκη κλάδων & επάκρια καθοδική νέκρωση

Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι είδη *Botryosphaeria spp.* και αποτελεί σοβαρό πρόβλημα σε νέες φυτείες. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα συμπτώματα εκδηλώνονται όταν τα δένδρα έχουν υποστεί στρες από άλλο βιοτικό παράγοντα (ασθένεια ή έντομο), ξηρασία, πλημμύρες ή τροφοπενίες.

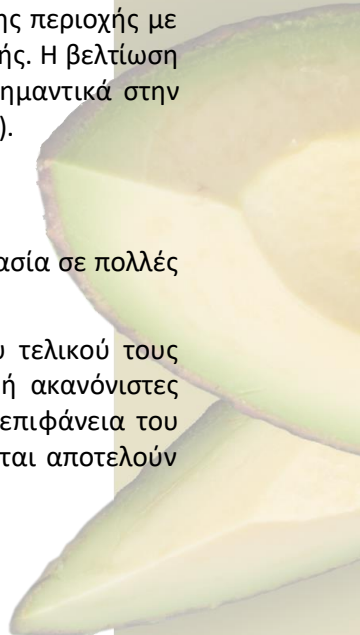
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: οι προσβεβλημένοι κλάδοι εμφανίζουν μαύρες ή σκούρο-καφέ περιοχές στα όρια με τις υγιείς, ενώ οι μεταχρωματισμένες περιοχές βυθίζονται ελαφρώς και ξηραίνονται. Σε επόμενα στάδια εξέλιξης της ασθένειας παρατηρείται έκκριση άσπρης «σκόνης» από το φλοιό, ράγισμα και αποκόλληση του εξωτερικού φλοιού. Ο φλοιός κάτω από έλκη εμφανίζει καφέ μεταχρωματισμό. Ακολουθεί επάκρια καθοδική νέκρωση των κλάδων και παραμονή των φύλλων στο δένδρο που φέρουν καφέ χρωματισμό. Η εξέλιξη της ασθένειας επηρεάζει τη φυσιολογική ανάπτυξη του δένδρου όπου σε πολύ έντονες προσβολές μπορεί να παρατηρηθεί ακόμη και καθοδική νέκρωση.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: κύρια μέτρα αποτελούν η απολύμανση των εργαλείων κλαδέματος και η απομάκρυνση των φυτικών υπολειμμάτων τα οποία αποτελούν πιθανές εστίες μόλυνσης. Επίσης κλαδίσκοι, κλάδοι και γηραιοί καρποί με συμπτώματα θα πρέπει να απομακρύνονται κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων. Σε περιπτώσεις έντονης ή επαναλαμβανόμενης προσβολής οι ψεκασμοί της προσβεβλημένης περιοχής με χαλκούχα σκευάσματα θα πρέπει να πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια περιόδου βροχής. Η βελτίωση ή αποφυγή παραγόντων που προκαλούν στρες και καταπόνηση των δένδρων βοηθά σημαντικά στην αντιμετώπιση της ασθένειας όπως και η χρήση ανθεκτικά υποκειμένων (ποικιλίες Μεξικού).

Εσχάρωση

Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι το *Sphaceloma perseae*, με μεγάλη οικονομική σημασία σε πολλές χώρες σε περιοχές με υψηλή βροχόπτωση.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: ευαίσθητο στάδιο προσβολής αποτελούν οι νεαροί καρποί (ως 1/2 του τελικού τους μεγέθους) στους οποίους σχηματίζονται καστανές, φελλώδης σε σχήμα οβάλ πληγές ή ακανόνιστες κηλίδες όπου κατά την ένωσή τους προσδίδουν μια κοκκινωπή τραχιά εμφάνιση στην επιφάνεια του καρπού. Το παθογόνο δεν εισέρχεται εντός της σάρκας αλλά οι πληγές που προκαλούνται αποτελούν



είσοδο άλλων παθογόνων. Στα φύλλα παρατηρούνται μικρές σκούρο καφέ κηλίδες κατά μήκος των νεύρων, συστροφή και παραμόρφωση.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: απομάκρυνση προσβεβλημένων καρπών οι οποίοι αποτελούν το αρχικό μόλυσμα. Το κλάδεμα για σωστό αερισμό της κόμης και απομάκρυνση προσβεβλημένων κλαδιών βοηθά αρκετά στην αντιμετώπιση της ασθένειας. Μεταξύ των ποικιλιών υπάρχει υψηλή διαφορά σε επίπεδα ανθεκτικότητας επομένως θα πρέπει να γίνει σωστή επιλογή και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών σε περιοχές με έντονη την εμφάνιση της ασθένειας. Χημική αντιμετώπιση για προστασία καρπών (>60% υγρασία) με χαλκούχα σκευάσματα (κατά το άνοιγμα μπουμπουκιών, κοντά στο τέλος περιόδου άνθησης και 3-4 εβδομάδες μετά την καρπόδεση) και περιορισμός του πληθυσμού θριπών.

Ανθράκνωση

Η ανθράκνωση αποτελεί τη σπουδαιότερη μετασυλλεκτική ασθένεια του αβοκάντο που προκαλείται από το παθογόνο *Colletotrichum gloeosporioides*, ιδιαιτέρως σε περιοχές με υψηλή υγρασία και θερμοκρασία και τη μόλυνση να επιτυγχάνεται σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης των καρπών.

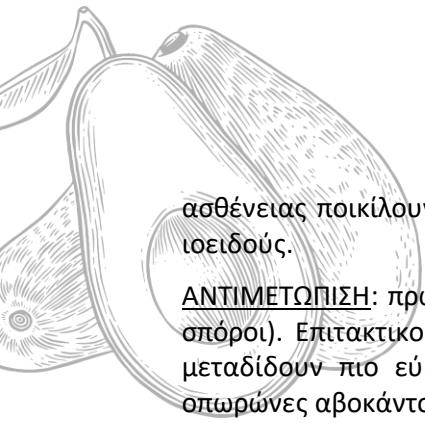
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: τα συμπτώματα ξεκινούν ως μικρές ελαφρώς καφέ κηλίδες στην επιφάνεια του καρπού. Κατά την ωρίμανση του καρπού οι πληγές βυθίζονται και αποκτούν σκούρο μεταχρωματισμό προκαλώντας σήψη της σάρκας και εμφάνιση νεκρωτικών περιοχών πάνω στις οποίες παρατηρείται παραγωγή σπορίων. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας μπορεί να παρατηρηθούν συμπτώματα και σε φύλλα, κλαδιά και άνθη.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: εφαρμογή καλλιεργητικών πρακτικών όπως σωστή επιλογή περιοχής φύτευσης και αποφυγή τραυματισμών. Απομάκρυνση εστιών μολύσματος (μουμιοποιημένοι καρποί, ξερά κλαδιά/φύλλα) και σωστό κλάδεμα για επαρκή αερισμό δένδρου και περιορισμό υγρασίας. Η συγκομιδή και τα κλαδέματα θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε ξηρές περιόδους. Προσυλλεκτική χρήση χημικών φαρμάκων κατά τη διόγκωση των ανθέων και καθ' όλη την περίοδο ανάπτυξης του καρπού (κάθε 14-28 ημέρες) καθώς και μετασυλλεκτικά. Οι συγκομισμένοι καρποί θα πρέπει να διατηρούνται σε δροσερό και ξηρό μέρος. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και εφαρμογή βιολογικών ελέγχων (*Bacillus* sp, *Trichoderma* sp.).

Ασθένεια SUNBLOTCH

Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι το ιοειδές *Avocado sunblotch viroid* (ASBVd). Λόγω λανθάνουσων μολύνσεων η ασθένεια μπορεί να αποτελέσει πολύ σοβαρό πρόβλημα, μειώνοντας τις αποδόσεις σε ποσοστό >20%. Η μετάδοση του παθογόνου μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω εμβολιασμών και φυσικών εμβολιασμών ριζών στον αγρό, το σπόρο, ενώ λιγότερο συχνά μεταδίδεται κατά τα κλαδέματα και τη γύρη προσβεβλημένων δένδρων. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα δένδρα που φέρουν την ασθένεια αλλά δεν εκδηλώνουν συμπτωματολογία μπορούν να μεταδώσουν το παθογόνο διαμέσου σπόρου σε ποσοστά ως και 100%, ενώ τα συμπτωματικά περιστασιακά.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: εμφάνιση κοκκινωπών, κίτρινων ή άσπρων ραβδώσεων ελαφρώς οδοντωτές κατά μήκος των πράσινων κλαδίσκων ή νεαρών μίσχων. Τα κύρια συμπτώματα σε καρπούς εμφανίζονται ως άσπρες ή κίτρινες κηλίδες σε περιοχές με ουλές/κοιλότητες (Εικόνα 9). Χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας είναι και τα σχισίματα του φλοιού με μορφή δέρματος αλιγάτορα στον κορμό και μεγάλα κλαδιά. Αν και τα συμπτώματα σε φύλλα δεν απαντώνται συχνά στον αγρό μπορεί να παρατηρηθούν άσπρες ή κίτρινες χλωρωτικές και ποικιλόχρωμες περιοχές, και παραμορφώσεις. Τα ασθενή δένδρα μπορεί να εμφανίζουν νανισμό δένδρων με αραιό φύλλωμα, αναδίπλωση κλάδων προς τα κάτω. Όλα τα δένδρα με ή χωρίς συμπτώματα έχουν σημαντικές απώλειες στην παραγωγή. Τα συμπτώματα της



ασθένειας ποικίλουν ανάλογα με την ποικιλία, τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες και το στέλεχος του ιοειδούς.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: πρωταρχικό μέτρο αποτελεί η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (μοσχεύματα, σπόροι). Επιτακτικοί είναι οι συχνοί έλεγχοι φυτοϋγείας καθώς τα μη συμπτωματικά ασθενή δένδρα μεταδίδουν πιο εύκολα το παθογόνο, ενώ μολυσμένα δένδρα θα πρέπει να απομακρύνονται. Οι οπωρώνες αβοκάντο για σποροπαραγωγή θα πρέπει να είναι απομονωμένοι από εμπορικούς οπωρώνες. Η απολύμανση εργαλείων κλαδέματος/συγκομιδής βοηθά στον περιορισμό της μετάδοσης του παθογόνου.



Εικόνα 9. Συμπτώματα του ιοειδούς ASBVd σε καρπούς αβοκάντο.



Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Προϋποθέσεις- κριτήρια ωριμότητας

Ο καρπός του αβοκάντο πρέπει να πληροί ορισμένα κριτήρια προτού συγκομιστεί. Ο οδηγός ωρίμανσης που χρησιμοποιείται μέχρι τώρα είναι:

1. Ο Κανονισμός 831/1997 της Ε.Ε. όπως τροποποιήθηκε και ισχύει από τον Κανονισμό 387/2005 για τον καθορισμό των προτύπων εμπορίας που εφαρμόζονται για τα αβοκάντο - ο οποίος αναφέρει ως ελάχιστη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία ώστε να εξασφαλιστεί η διαδικασία ωρίμανσης:

- 21 % για την ποικιλία Hass,
- 20% για τις ποικιλίες Fuetre, Pinkerton, Reed και Edranol
- 19% για τις λοιπές ποικιλίες εκτός των Αντιλλών οι οποίες επιτρέπεται να έχουν μικρότερη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία.

2. Η ελαιοπεριεκτικότητα του καρπού, η οποία, σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές, πρέπει να υπερβαίνει το 8 %.

Καρποί που συγκομίστηκαν πριν φτάσουν στο όριο της φυσιολογικής ωρίμανσης, δεν μπορούν να ωριμάσουν κανονικά μετασυλλεκτικά, δεν αποκτούν τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και δεν ικανοποιούν τους καταναλωτές.

Συγκομιδή και προώθηση

Οι καρποί αβοκάντο είναι ευαίσθητοι σε τραυματισμούς και γι' αυτό η συγκομιδή τους γίνεται με το χέρι. Χρησιμοποιούνται ειδικά ψαλίδια για να κοπεί ο καρπός από το δέντρο και τοποθετείται προσεκτικά σε πάνινες τσάντες και κατόπιν σε κλούβες. Άλλος ένας λόγος που επιβάλλει την συγκομιδή με το χέρι είναι ότι οι καρποί δεν ωριμάζουν όλοι μαζί, αλλά κατά κύματα, οπότε η συγκομιδή ολοκληρώνεται σε 4-5 χέρια.

Ακολουθεί παράδοση στο συσκευαστήριο όπου θα γίνει ο διαχωρισμός, η διαλογή και η τυποποίησή τους. Χρησιμοποιούνται τετράκιλα τελάρα ή μικρότερα χαρτοκιβώτια όπου οι καρποί τυλίγονται με φιλμ τροποποιημένης ατμόσφαιρας (Εικόνα 10).



Εικόνα 10. Τυποποίηση και συσκευασίες καρπών αβοκάντο.



Χαρακτηριστικά ποιότητας

Για παραγωγή ανώτερης ποιότητας αβοκάντο, απαραίτητη είναι η τήρηση ελάχιστων **χαρακτηριστικών ποιότητας**. Οι καρποί κατά τη συγκομιδή τους πρέπει να είναι

- Ακέραιοι
- Χωρίς χτυπήματα ή τραυματισμούς
- Υγιή
- Καθαροί, χωρίς ξένες ύλες
- Απαλλαγμένοι από επιβλαβείς οργανισμούς ή φθορές που προκαλούν αυτοί
- Χωρίς σημάδια εξωτερικής ξήρανσης, ή σημάδια από χαμηλές θερμοκρασίες και παγετό
- Χωρίς επιπλέον εξωτερική υγρασία
- Χωρίς ξένη οσμή ή γεύση
- Συγκομισμένοι σε κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης με βάση συγκεκριμένα κριτήρια
- Ανθεκτικοί στη μεταφορά και τους απαραίτητους χειρισμούς







Συγγραφείς

Δρ. Τζατζάνη Θηρεσία-Τερέζα, Εργ. Υποτροπικών Φυτών & Ιστοκαλλιέργειας, tatzani@elgo.gr

Δρ. Ψαρράς Γεώργιος, Εργ. Φυσιολογίας Θρέψης, psarras@elgo.gr

Δρ. Κουργιάλας Νεκτάριος, Εργ. Υδατικών Πόρων - Αρδεύσεων & Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής, kourgialas@elgo.gr

Δρ. Βαρίκου Κυριακή, Εργ. Εντομολογίας, varikou@elgo.gr

Δρ Μαθιουδάκης Ματθαίος, Εργ. Φυτοπαθολογίας, mathioudakis@elgo.gr

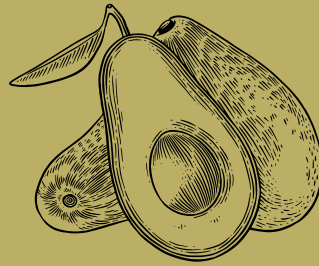
Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός “ΔΗΜΗΤΡΑ” - Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας









Επιστημονικά Υπεύθυνη ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ
Δρ. Τζατζάνη Θηρεσία - Τερέζα



Χρηματοδότηση Προγράμματος



Υλοποίηση Προγράμματος



www.elgo.gr

www.elgo.iosv.gr



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE

