

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



TECHNOLOGICAL
EDUCATIONAL INSTITUTE *of*
CRETE
DEPARTMENT *of* AGRICULTURAL
TECHNOLOGY

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ (*PERSEA AMERICANA*) ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΧΑΝΙΩΝ,
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ »



ΜΠΙΡΕΛΑΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2016

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ,
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, 2016

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΚΑΘ.

ΚΑΘ.

ΚΑΘ.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η βιβλιογραφική αυτή ανασκόπηση είχε ως στόχο να διερευνήσει τα πρόσφατα στοιχεία και τη σημασία της καλλιέργειας του αβοκάντο στο Νομό Χανίων καθώς και να κάνει μια ανασκόπηση για την πορεία της καλλιέργειας τα τελευταία χρόνια, τα προβλήματα και τις προοπτικές της. Αυτή τη στιγμή που η μελέτη έχει ολοκληρωθεί, θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια Βογιατζάκη Αντωνία, για την ευκαιρία που μου έδωσε να συνεργαστώ μαζί της και να προσπαθήσω να φέρω εις πέρας αυτήν την εργασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	IV
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	V
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	VII
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ-ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ 13	
2.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	13
2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	14
2.3 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	26
3 ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	29
4 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ, ΠΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ	31
5 ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	35
6 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ	42
7 ΚΛΙΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ, ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ.....	45
8 ΕΛΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ.....	48
9 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ.....	50
10 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	52
11 ΚΛΑΔΕΜΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΓΗ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	54
12 ΛΙΠΑΝΣΗ ΦΥΤΕΙΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	56
13 ΑΡΔΕΥΣΗ ΦΥΤΕΙΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ.....	59
14 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ.....	61
14.1 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	61
14.2 ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	73

15	ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ, ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΕΙΑ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	86
16	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΒΟΚΑΝΤΟ.....	90
17	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	92
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	94

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αβοκάντο (*Persea Americana Mill*) είναι δέντρο υποτροπικό, αειθαλές και ανήκει στην οικογένεια Lauraceae, στην οποία ανήκουν κυρίως τροπικά-υποτροπικά δένδρα και θάμνοι. Διακρίνεται σε τρεις βοτανικούς τύπους, του Μεξικού, της Γουατεμάλας και των Δυτικών Ινδιών, ενώ έχει καταγωγή από το νότιο Μεξικό. Το Μεξικό είναι η κύρια χώρα παραγωγής του αβοκάντο και ακολουθούν οι Η.Π.Α., Βραζιλία, Κολομβία, Βενεζουέλα και Εκουαδόρ. Επίσης καλλιεργείται στις περισσότερες τροπικές και υποτροπικές χώρες της υφελίου σε μικρότερες εκτάσεις.

Στην Ελλάδα ξεκίνησε να καλλιεργείται το 1980 με 5000 στρέμματα περίπου ενώ το Ισραήλ και η Ισπανία είχαν ήδη 80.000 στρ. Σύμφωνα με στατιστικές του FAO(2011) το αβοκάντο καλλιεργείται στη χώρα μας σε έκταση περίπου 7000στ από τα οποία το 90% βρίσκονται στο νομό Χανίων και αμέσως μετά ακολουθεί ο νομός Ρεθύμνης.

Η ετήσια παράγωγή κυμαίνεται για ολόκληρη την χώρα στους 5000τόνους και συγκεκριμένα ο νομός Χανίων κατέχει το 85 % του συνόλου, σύμφωνα με το υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης. Η Ελλάδα, παρά τις ανάγκες της για αβοκάντο, εξάγει 1500 τόνους ετησίως ενώ εισάγει 3000 τόνους.

Η θρεπτική και διαιτητική αξία του Αβοκάντο είναι μεγάλη και οι χρήσεις του πολλές. Από αυτό παράγεται λάδι όμοιας σύστασης με του ελαιολάδου. Ως τροφή μιας και ο καρπός του καταναλώνεται και νωπός, καλλυντικά όπως κρέμες σαπούνια κα. Σε γενικές γραμμές, παρατηρείται άνοδος στη βιομηχανική χρήση του καρπού αβοκάντο.

Οι συνηθέστερες καλλιεργούμενες ποικιλίες αβοκάντο στο νομό Χανίων και κατ' επέκταση στην υπόλοιπη χώρα είναι οι εξής: Fuerte, Hass, Zutano, Ettinger, Bacon, Bemick. Ενώ τη πρώτη θέση στις απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού της Ευρώπης κατέχει η ποικιλία Hass, λόγω της εξαιρετικής γεύσης του καρπού της.

Για την αποτελεσματικότερη παραγωγή αβοκάντο απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το έδαφος θα πρέπει να καλλιεργηθεί σε πολύ ελαφριά (αμμώδη) έως μέσης σύστασης εδάφη (αργυλοπυλώδη) τα οποία πρέπει να είναι βαθιά, γόνιμα και να στραγγίζουν καλά, χωρίς αδιαπέραστο στρώμα. Διαφορετικά θα υπάρξει μυκητολογικό πρόβλημα στις ρίζες των δένδρων διότι με την υψηλή συγκέντρωση υγρασίας έχουμε κακό αερισμό των ριζών. Σε μία τέτοια περίπτωση η

προσβολή θα γίνει αντιληπτή κατά τον μήνα Ιούνιο όπου το δένδρο βρίσκεται σε καρποφορία. Κατάλληλα για καλλιέργεια είναι τα εδάφη με όξινο έως ουδέτερο pH και χαμηλής περιεκτικότητας σε συγκεντρώσεις ανθρακικού ασβεστίου (Ca_2CO_3). Επιζήμια μπορεί να θεωρηθεί η παρουσία υψηλής ποσότητας αλάτων στο έδαφος (χλώριο, νάτριο), καθώς και η παρουσία περίσσειας υγρασίας στο έδαφος και κατά συνέπεια στις ρίζες των δέντρων, γεγονός που επηρεάζει την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά.

Όσον αφορά το κλίμα, το αβοκάντο ως υποτροπικό φυτό αναπτύσσεται καλύτερα σε περιοχές εύκρατες με ήπιους χειμώνες, διότι παρουσιάζει ιδιαίτερη ευαισθησία στις χαμηλές θερμοκρασίες. Μεγαλύτερη προσοχή απαιτείται όταν τα δένδρα είναι ακόμη νεαρά καθότι είναι πιο ευαίσθητα από τα ενήλικα. Ανάλογα με το τύπο, τη ποικιλία, το στάδιο ανάπτυξης των δέντρων και τη διάρκεια της ψυχρής περιόδου, οι ελάχιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες διαφέρουν. Κατά τη περίοδο της ανθοφορίας η θερμοκρασία διαδραματίζει το σπουδαιότερο ρόλο για την παραγωγή. Γενικά, όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία (χωρίς να υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια ανάλογα με την ποικιλία) τόσο μεγαλύτερη και καλύτερη θα είναι η καρπόδεση.

Ο πολλαπλασιασμός του αβοκάντο στη Κρήτη γίνεται με τη δημιουργία σποροφύτων υποκείμενων και με τον εμβολιασμό τους με την επιθυμητή ποικιλία. Μικρή απήχηση έχει ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα.

Γενικά σε μία καλλιέργεια αβοκάντο θέλουμε να επιτύχουμε μία ισορροπία βλάστησης και παραγωγής. Τα δένδρα δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ ζωηρά αλλά ούτε και ασθενή. Αυτό μπορούμε να το επιτύχουμε με το κατάλληλο κλάδεμα, είτε καρποφορίας είτε διαμόρφωσης. Τη σωστή άρδευση, με ιδιαίτερη προσοχή κατά τη περίοδο άνθισης-καρπόδεσης και τη περίοδο ταχείας ανάπτυξης του καρπού. Τη λίπανση και θρέψη των φυτών καθώς και με διάφορες καλλιεργητικές τεχνικές όπως την χαραγή και το αραίωμα των καρπών.

Όσον αφορά τη συγκομιδή, ο καρπός του Αβοκάντο πρέπει να συγκομίζεται όταν έχει ολοκληρωθεί η αύξηση και η ανάπτυξη του, όταν βρίσκεται δηλαδή στο στάδιο της φυσιολογικής του ωριμότητας.

Στη χώρα μας επειδή η καλλιέργεια είναι σχετικά νέα δεν έχουν επισημανθεί ασθένειες και εχθροί που να αποτελούν πρόβλημα παρά μόνον μεμονωμένες προσβολές από τους μύκητες *Verticillium alboatrum*, *Fusarium sp.* & *Armillaria mella* που προκαλούν σηψιριζία.

Η καλλιέργεια αβοκάντο στην Ελλάδα είναι περισσότερο ανεπτυγμένη από των υπόλοιπων υποτροπικών φυτών στη χώρα μας. Είναι μία δυναμική καλλιέργεια με σαφή εξαγωγικό προσανατολισμό που μπορεί σε αρκετές περιοχές του νομού Χανίων να βρει κατάλληλες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Βέβαια απαιτείται τεχνογνωσία, έρευνα και συνεχής εκπαίδευση των παραγωγών ώστε να είναι πλήρως ενημερωμένοι σχετικά με την καλλιέργεια

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

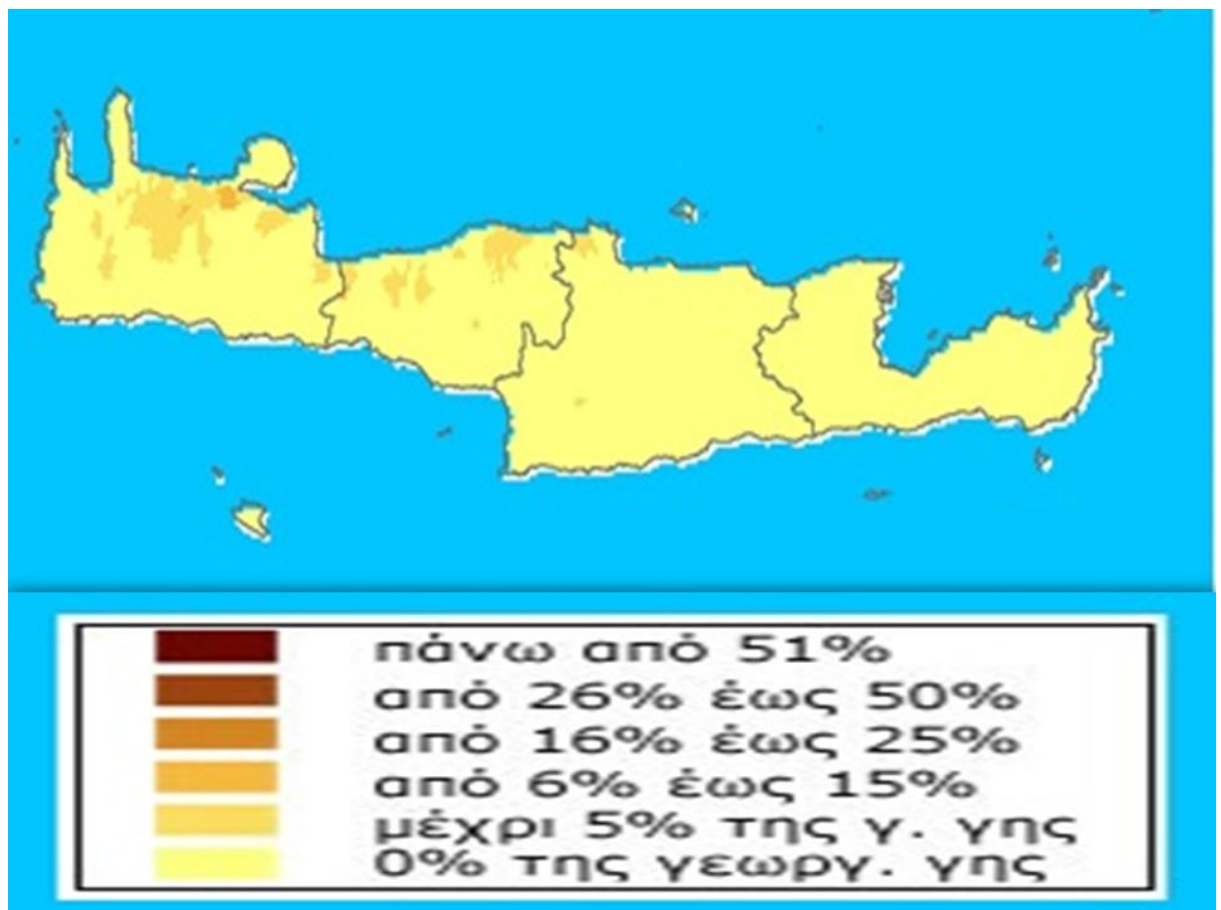
Το αβοκάντο (*Persea americana* Miller) είναι ιθαγενές των τροπικών περιοχών του Μεξικού και της κεντρικής Αμερικής. Από τις περιοχές αυτές προέρχονται οι τρεις σημαντικότεροι δενδροκομικοί τύποι που παράγουν καρπούς. Οι τύποι αυτοί είναι: του Μεξικού, της Γουατεμάλας και των Δυτικών Ινδιών, στους οποίους περιλαμβάνονται και οι κυριότερες εμπορικές ποικιλίες (Λουπασάκη, 1995).

Η καλλιέργεια του αβοκάντο εξαπλώθηκε στην Αμερική γύρω στο 1900, όπου μέχρι τότε δεν είχε αξιοποιηθεί το φυτό του αβοκάντο παρά μόνον ως μεμονωμένα σποριόφυτα. Μετά από αυτό διαπιστώθηκε ότι η παραγωγή εμβολιασμένων δέντρων ήταν προσβάσιμη και έτσι οδηγήθηκαν σε εγκατάσταση εμπορικών οπωρώνων. Η πρώτη εγκατάσταση έγινε στη Φλόριδα το 1833 ενώ στη Καλιφόρνια 1856. Στις μέρες μας καλλιεργείται σε όλες σχεδόν τις τροπικές και υποτροπικές χώρες του κόσμου (Λιονάκης, 2007) που περιλαμβάνονται στη ζώνη μεταξύ 40° βόρειου και 40° νότιου γεωγραφικού πλάτους, όπως είναι αρκετές περιοχές της Αφρικής, της Αυστραλίας, το Ισραήλ, οι Φιλιππίνες και στην Ευρώπη οι νότιες περιοχές της Ιταλίας, της Ισπανίας, της Πορτογαλίας και η Κορσική (Λουπασάκη, 1995). Καθώς επίσης και σε μικρότερη κλίμακα στη Χιλή, τη Βραζιλία, τη Χαβάη και μερικά νησιά του Ειρηνικού. Στο Μεξικό ο καρπός του αβοκάντο είναι αρκετά δημοφιλής έχοντας σαν αποτέλεσμα τη παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας παγκοσμίως. Στην Ινδονησία η καλλιέργεια του αβοκάντο εγκαταστάθηκε το 1997 ενώ στην Αυστραλία έγινε από τα μέσα του 18^{ου} αιώνα. Επίσης στην Ισπανία εξαπλώθηκε το 1601, στη Τζαμάικα το 1650, στην Ασία το 1856 και στην Ιταλία το 1909. Το δυτικό ημισφαίριο παράγει τις μεγαλύτερες ποσότητες αβοκάντο, όμως η παραγωγή κι η εξαγωγή υψηλής ποιότητας καρπών γίνεται από την Καλιφόρνια, την Φλόριδα και το Ισραήλ (Λιονάκης, 2007).

Στην Ελλάδα υπήρχαν διάσπαρτα δένδρα τύπου Μεξικού πριν από 50-60 χρόνια στα Χανιά, στην Καλαμάτα και στη Ρόδο. Η καλλιέργεια όμως του αβοκάντο εισήχθηκε πειραματικά το 1968 από το Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων. Το 1968 λοιπόν, εγκαταστάθηκαν σε πειραματικές φυτείες του ινστιτούτου δεκαπέντε περίπου στρέμματα στην περιοχή Νεροκόρου και 6 στρέμματα στην περιοχή Μεσσαράς Ηρακλείου. Παράλληλα έγινε προσπάθεια διεύρυνσης της προσαρμογής του φυτού και σε άλλες περιοχές

της Ελλάδας όπως στην Πελοπόννησο (Μεσσηνία) και στη Ρόδο. Γύρω στο 1975 εγκαταστάθηκαν οι πρώτες εμπορικές φυτείες στο νομό Χανίων στις περιοχές Γαλατά, Αλικιανού, Αγιάς και Βαρύπετρου. Στα επόμενα χρόνια μέσω των ΜΟΠ Κρήτης (Μεσογειακό Ολοκληρωμένο Πρόγραμμα Κρήτης, 1985-1992), έγινε προσπάθεια εγκατάστασης 20.000 στρεμμάτων καλλιέργειας αβοκάντο εκ του οποίου πραγματοποιήθηκε ένα πολύ μικρό μέρος, εφόσον εγκαταστάθηκαν μόλις 1000 περίπου στρέμματα (Λιονάκης, 1995).

Σε εμπορική κλίμακα η καλλιέργεια αβοκάντο αναπτύχθηκε παγκοσμίως τα τελευταία 80 με 100 χρόνια και σήμερα καλλιεργούνται περίπου 7000 στρέμματα κυρίως στη νότια Ελλάδα, στην Κρήτη, με κέντρα καλλιέργειας τους νομούς Χανίων και Ρεθύμνης (Εικ. 1) όπου υπάρχει το 99% της καλλιεργούμενης έκτασης (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 1. Χάρτης κλιμάκωσης εκτάσεων αβοκάντο στο νομό Χανίων και Ρεθύμνης (ΥΠΑΑΤ, 2007).

Το ενθαρρυντικό στοιχείο που δίδεται είναι ότι η παγκόσμια παραγωγή αβοκάντο έχει

σχεδόν διπλασιαστεί τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια, ενώ η κατανάλωση στην Ευρώπη συνεχώς αυξάνεται. Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίν. 1) αναγράφονται τα ποσοστά παραγωγής καρπών αβοκάντο σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο το έτος 2002 (Dorantes et.al, 2004).

Πίνακας 1. Ποσοστά παραγωγής καρπών αβοκάντο σε διάφορες χώρες το 2002 (Dorantes et.al, 2004).

ΧΩΡΑ	% ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΜΕΞΙΚΟ	36.8
Η.Π.Α.	7.93
ΚΟΛΟΜΒΙΑ	5.56
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	5.03
ΔΟΜΙΝΙΚΑΝΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	4.30
ΧΙΛΗ	4.26
ΒΡΑΖΙΛΙΑ	3.45
ΙΣΡΑΗΛ	3.32
ΑΛΛΕΣ 49 ΧΩΡΕΣ	29.35

2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ-ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

2.1 Βοτανική ταξινόμηση του αβοκάντο

Το αβοκάντο *Persea Americana Miller* ανήκει στην οικογένεια Lauraceae (Λουπασάκη, 1995), στην οποία ανήκουν κυρίως τροπικά και υποτροπικά δένδρα και θάμνοι (Λιονάκης 2007), και στην τάξη Magnoliales. Το αβοκάντο είναι ένα δικοτυλήδονο (Dorantes et.al, 2004) αειθαλές δένδρο, το ύψος του οποίου φθάνει μέχρι και τα είκοσι μέτρα. Τα εμβολιασμένα δένδρα συνήθως αποκτούν μικρότερο ύψος που διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία και κυμαίνεται από έξι έως δεκαπέντε μέτρα (Εικ. 2) (Λουπασάκη, 1995).



Εικόνα 2. Το αειθαλές δένδρο του αβοκάντο (Shutterstock, 2014)

2.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά του αβοκάντο

ΚΟΡΜΟΣ: Ο κορμός των δένδρων έχει μεγάλη διάμετρο και σε δένδρα μεγάλης ηλικίας μπορεί να φτάσει τα 50cm. Έχει χρώμα καφεσταχτί και ο φλοιός είναι τραχύς (Εικ. 3) (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 3. Ο τραχύς κορμός του αβοκάντο (Vidiella, 2013).

ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ: Το αβοκάντο έχει πλούσιο και επιφανειακό ριζικό σύστημα. Το 80-90% των ριζών βρίσκεται σε βάθος έως 60 cm. Χαρακτηριστικό του ριζικού συστήματος είναι ότι δεν σχηματίζει εμφανή ριζικά τριχίδια (Εικ. 4) και η απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών και του νερού, γίνεται με την βοήθεια των ιστών που βρίσκονται στις άκρες των πλευρικών ριζικών διακλαδώσεων (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 4. Το ριζικό σύστημα του φυτού αβοκάντο (Ujar, 2010 & Genzuik, 2012).

ΒΛΑΣΤΟΙ ΚΑΙ ΒΛΑΣΤΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ: Οι νεαροί βλαστοί του αβοκάντο είναι στρογγυλοί με μεγάλη διάμετρο, σχετικά ελαφριοί και αρκετά εύθραυστοι. Η βλάστηση μπορεί να είναι ανάλογα με την ποικιλία ορθόκλαδη, πλαγιόκλαδη ή μέσης ζωηρότητας. Οι πλαγιόκλαδες ποικιλίες υφίστανται ζημιές από τους ισχυρούς ανέμους εξαιτίας του βάρους των καρπών που λυγίζει τους βλαστούς προς τα κάτω. Ο ήλιος επίσης, μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στα νεαρά δενδρύλλια, γι' αυτό πρέπει να προστατεύονται μέχρι να αναπτυχθούν τα φύλλα τους ώστε να υπάρχει επαρκής σκίαση. Οι νεαροί βλαστοί είναι κιτρινοπράσινη και φέρουν λεπτό χνούδι (Εικ. 5A), ενώ οι ώριμοι έχουν ασημένιο χρωματισμό και είναι λείοι (Εικ. 5B) (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 5. Νεαροί (A) και ώριμοι (B) βλαστοί αβοκάντο (Vidiella, 2013).

Η ανάπτυξη των βλαστών γίνεται κατά κύματα ή κύκλους (Λουπασάκη, 1995). Οι κύκλοι αυτοί ποικίλουν ανάλογα με την ηλικία, την παραγωγή και τις κλιματολογικές συνθήκες (Λιονάκης, 2007). Έχει αναφερθεί ότι σε τροπικές συνθήκες μπορεί να υπάρξουν μέχρι και 6 κύματα βλάστησης. Ενδεικτικά, στην Φλόριδα και την Κούβα υπάρχουν 4 κύματα βλάστησης, ενώ στην Καλιφόρνια (υποτροπικό κλίμα) έχει μόνο 2. Κατά τη διάρκεια του έτους σε κάθε βλαστό, ο αριθμός των κύκλων βλάστησης μπορεί να είναι διαφορετικός. Η θέση του βλαστού στο δένδρο είναι σημαντική. Βλαστοί στην περιφέρεια του δένδρου αναπτύσσονται προς τα πάνω και έχουν περισσότερες περιόδους βλάστησης από αυτούς που είναι στο εσωτερικό. Αναφέρεται λοιπόν ότι το αβοκάντο στις τροπικές περιοχές έχει 5 είδη βλαστών:

1. Μακροί βλαστοί: που προέρχονται από επάκριους οφθαλμούς στη εξωτερική πλευρά του δένδρου. Οι βλαστοί αυτοί αναπτύσσονται προς τα πάνω και η ανάπτυξη τους είναι συνεχής κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, δίνοντας 5-6 κύκλους με συνολικό μήκος 50-80cm.
2. Κοντοί βλαστοί: που προέρχονται από επάκριους ή πλάγιους οφθαλμούς που βρίσκονται κοντά στον επάκριο και δίνουν 1 ή 2 κύκλους βλάστησης κατά τη διάρκεια της περιόδου άνθησης με μήκος 20cm.
3. Ενδιάμεσοι βλαστοί: που είναι κυρίως από επάκριους οφθαλμούς ή από

πλάγιους πλησίον της κορυφής. Βρίσκονται εξωτερικά ή εσωτερικά του δένδρου και έχουν 3-4 βλαστήσεις με μέσο μήκος 23-34 cm.

4. Πλάγιοι βλαστοί: που αναπτύσσονται συγχρόνως στις μασχάλες των φύλλων των νέων μακρών ή ενδιάμεσων βλαστών. Αυτοί οι βλαστοί εξελίσσονται σε κοντούς ή ενδιάμεσους.
5. Αποκοπτόμενοι βλαστοί: όπου κατά το τέλος κάθε βλάστησης, πλάγιοι οφθαλμοί αρχίζουν να εκπτύσσονται και να σχηματίζουν βλαστούς. Όμως η δραστηριότητα τους αυτή γρήγορα φθίνει και έτσι οι βλαστοί παραμένουν μικροί, έως 3 cm, και συνήθως πέφτουν μετά από 2-3 μήνες (Λουπασάκη, 1995).

Στην χώρα μας μπορεί να υπάρξουν δύο ή περισσότερη κύκλοι βλάστησης. Ο πρώτος κύκλος που είναι ο μεγαλύτερος αρχίζει την άνοιξη, αμέσως μετά την πλήρη άνθηση για τις περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται και ευδοκιμούν στην Ελλάδα. Στον τύπου του Μεξικού ο πρώτος κύκλος αρχίζει νωρίτερα. Ο δεύτερος κύκλος μπορεί να αρχίζει από το τέλος του καλοκαιριού μέχρι το φθινόπωρο (Λιονάκης, 2007).

ΟΦΘΑΛΜΟΙ: Οι οφθαλμοί είναι μικτοί και φέρονται στις μασχάλες των φύλλων (Εικ. 6). Όταν εκπτυχθούν δίνουν έναν μικρό φυλλοφόρο βλαστό και στην άκρη του μία ταξιανθία. Οι οφθαλμοί οι οποίοι δεν εκπτύσσονται μέσα στην χρονική περίοδο του ενός έτους, πέφτουν. Αυτοί που δεν πέφτουν, αλλά συνεχίζουν να παραμένουν πάνω στο δένδρο, βρίσκονται σε λανθάνουσα κατάσταση (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 6. Οι οφθαλμοί στις μασχάλες και στην κορυφή βλαστού αβοκάντο (*Allora Qui*, 2014).

ΦΥΛΛΑ: Τα φύλλα του αβοκάντο, διακρίνονται για το μεγάλο μέγεθος τους και τη δερματώδη υφή τους. Η πάνω επιφάνεια των φύλλων έχει χρώμα σκούρο πράσινο και είναι γυαλιστερό, ενώ η κάτω επιφάνεια είναι γκριζοπράσινη και φέρει χνούδι. Τα φύλλα είναι απλά με πολλές νευρώσεις και το κεντρικό νεύρο είναι παχύ, προεξέχει στην κάτω επιφάνεια και έχει χρώμα ωχροκίτρινο. Επιπλέον, τα φύλλα της νέας βλάστησης έχουν χρώμα κόκκινο και λειτουργούν παρασιτικά έως ότου αποκτήσουν το πράσινο χρώμα τους. Το σχήμα τους ποικίλει από ωοειδές, ελλειπτικό έως λογχοειδές και το μήκος τους κυμαίνεται από 6-30cm (Εικ. 7). Επίσης τα φύλλα περιέχουν μια πικρή ουσία, την αμπακατίνη, που είναι γνωστή για τις διουρητικές της ιδιότητες (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 7. Φύλλα αβοκάντο από την πάνω και κάτω επιφάνεια και κόκκινα νεαρά φύλλα (Bock , 2014 & Altevista, 2014).

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΝΘΟΥΣ ΚΑΙ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ: Τα άνθη του αβοκάντο είναι μικρά και ερμαφρόδιτα (τέλεια). Έχουν χρώμα λευκό προς κιτρινοπράσινο και διατάσσονται σε ταξιανθία βότρυ στην άκρη των βλαστών ή στις μασχάλες των φύλλων (Εικ. 8). Είναι διγενή, υπόγυνα, τριμερή και δεν διακρίνονται μεταξύ τους. Ο αριθμός των ανθέων που σχηματίζεται είναι μεγάλος αλλά ελάχιστα άνθη δίνουν καρπούς. Τα άνθη φέρουν ένα περιάνθιο με δύο κύκλους πετάλων και δώδεκα στήμονες που διατάσσονται σε τέσσερις κύκλους, από τους οποίους οι τρεις είναι γόνιμοι, δηλαδή οι εννέα στήμονες. Οι στήμονες που αποτελούν τον κεντρικό κύκλο, μαζί με δύο σειρές αδένων εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες νέκταρ, το οποίο προσελκύει τα έντομα (Λιονάκης, 2007). Σε κάθε ανθήρα του στήμονα υπάρχουν τέσσερις χώροι με γύρη που παράγουν 500-700 γυρεόκοκκους εξαρτώμενοι πάντα από την ποικιλία. Ο ύπερος του άνθους αποτελείται από μία μονόχωρη, επιφυή ωοθήκη (Εικ. 9) (Λουπασάκη, 1995).



Εικόνα 8. Η ταξιανθία βότρυς του αβοκάντο (Finkle, 2014).



Εικόνα 9. Ανατομία άνθους αβοκάντο (Meadows, 2013).

Ο χρόνος εμφάνισης των ανθέων επηρεάζεται σημαντικά από την ποικιλία, την περιοχή στην οποία γίνεται η καλλιέργεια και από τις καιρικές συνθήκες (Λιονάκης, 2007). Επίσης έχουν παρατηρηθεί διαφορές εμφανίσεως ανθέων ακόμα και στο ίδιο δένδρο, καθώς το ηλιαζόμενο κομμάτι και η κορυφή ανθίζουν νωρίτερα. Από μελέτες του 1978, που έγιναν για την επίδραση του μήκους της ημέρας στην άνθιση του αβοκάντο υποστηρίζουν ότι μήκος ημέρας 9 ωρών μειώνει το χρόνο άνθισης συγκρινόμενο με μήκος ημέρας 15 ωρών, και ότι ο αριθμός των ανθέων που παρήχθησαν στα φυτά που αναπτύσσονται στο περιβάλλον με το μικρότερο μήκος ημέρας ήταν μικρότερος. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι τα άνθη του αβοκάντο παρουσιάζουν μερικές φορές κάποιες ανωμαλίες. Η πιο συνήθης είναι να μετατρέπονται άλλα ανθικά μέρη σε στήμονες, αποκτώντας από 4-19 στήμονες και λιγότερο συνηθισμένη είναι η μετατροπή ανθικών μερών σε στύλους. Επίσης έχει υπάρξει η συνένωση των στημόνων, η παρουσία διπλού στύλου ή διαφοροποιημένος αριθμός σεπάλων και πετάλων. Τέλος έχουν παρατηρηθεί ανωμαλίες και στην ωοθήκη (Λουπασάκη, 1995).

Η διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών πραγματοποιείται κατά την περίοδο μεταξύ της τελευταίας φθινοπωρινής βλάστησης και της εμφάνισης των ανθοφόρων οφθαλμών στο τέλος του χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη (Λουπασάκη, 1995), δηλαδή 5-7 εβδομάδες πριν την άνθιση (Λιονάκης, 2007). Πρώτα διαμορφώνεται ο άξονας της ταξιανθίας, στη συνέχεια το περιάνθιο και κατόπιν οι στήμονες και ο ύπερος. Ο χρόνος και η διάρκεια της άνθισης ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τον βοτανικό τύπο. Οι ποικιλίες που ανήκουν στον τύπο του Μεξικού ανθίζουν πρώιμα (Ιανουάριο-Φεβρουάριο), ενώ αυτές που ανήκουν στον τύπο της Γουατεμάλας ανθίζουν όψιμα. Η άνθιση γενικά διαρκεί από 3 έως 4 μήνες. Χαρακτηριστικό των ποικιλιών του τύπου Μεξικού είναι η υπερβολική άνθιση, αλλά η μικρή καρπόδεση είναι χαρακτηριστικό όλων των ποικιλιών καθώς μόνο το 0.1-1% των ανθέων δίνουν καρπούς (Λιονάκης, 2007).

Τα άνθη του αβοκάντο παρόλο που είναι ερμαφρόδιτα, διαθέτουν έναν μοναδικό μηχανισμό που οδηγεί στην εναλλαγή των φύλων θήλυ-άρρεν και βοηθάει την σταυρεπικονίαση (Λουπασάκη, 1995). Η συμπεριφορά αυτή είναι γνωστή με το όνομα ημερήσια πρωτογενής σύγχρονη διχογαμία, όπου διχογαμία είναι η συμπεριφορά του άνθους κατά την οποία το αρσενικό και το θηλυκό μέρος του δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα (Λιονάκης, 2007).

Κάθε άνθος λοιπόν ανοίγει δύο φορές. Κατά το πρώτο άνοιγμα, το θηλυκό στάδιο, το άνθος παραμένει ανοιχτό για 2-3 ώρες. Στη συνέχεια κλείνει και ξανανοίγει την επόμενη ημέρα. Σε αυτό το στάδιο το στίγμα είναι επιδεκτικό στη γύρη άλλων ανθέων, χωρίς όμως οι στήμονες να ελευθερώνουν γύρη καθώς είναι ακόμα ανώριμοι. Οι στήμονες σχηματίζουν γωνία 90° με το στίλο και έχουν μια ελαφριά κλίση προς τα έξω. Ο στύλος κατά το πρώτο άνοιγμα είναι μακρύς και το στίγμα νωπό, δηλαδή το άνθος λειτουργεί ως θηλυκό για μια χρονική περίοδο της ημέρας (το πρωί). Την επόμενη μέρα, το απόγευμα, ξανανοίγει το άνθος και λειτουργεί ως αρσενικό. Κατά το δεύτερο αυτό στάδιο οι στήμονες ελευθερώνουν τη γύρη, αλλά το στίγμα δεν είναι επιδεκτικό σε αυτήν. Παραμένει το άνθος

σε αυτό το στάδιο για λίγες ώρες και μετά κλείνει για πάντα. Εάν γονιμοποιηθεί εξελίσσεται σε καρπό, εάν όμως δεν γονιμοποιηθεί τότε πέφτει. Ο ρυθμός της διχογαμικής συμπεριφοράς του αβοκάντο επηρεάζεται και διαταράσσεται από την θερμοκρασία (όταν η θερμοκρασία νύχτας μικρότερη από 15°) και από τον συννεφιασμένο καιρό, ανάλογα πάντα και την ποικιλία (Λιονάκης, 2007).

Οι ποικιλίες αβοκάντο χωρίζονται με βάση των τύπο ανθέων σε δύο κατηγορίες: οι τύπου Α και οι τύπου Β. στην κατηγορία του τύπου Α, έχουμε ποικιλίες των οποίων τα άνθη συμπεριφέρονται σαν θηλυκά την πρώτη μέρα (πρωί) και αρσενικά το απόγευμα της επομένης. Στην κατηγορία του τύπου Β τα άνθη των ποικιλιών συμπεριφέρονται σαν θηλυκά το απόγευμα της πρώτης μέρας και σαν αρσενικά το πρωί της επομένης (Πιν. 2). Στις ποικιλίες που ανήκουν στον τύπο Α, τα άνθη παραμένουν ανοικτά (είτε θηλυκά είτε αρσενικά) για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι σε ποικιλίες του τύπου Β (Πιν. 3). Σχεδόν πάντα είναι η απαραίτητη στον αβοκαντέονα η παρουσία ποικιλιών που ανήκουν και στις δύο κατηγορίες. Απαραίτητη επίσης προϋπόθεση για την επίτευξη της σταυρογονιμοποίησης και συνεπώς της αύξησης της παραγωγής είναι η παρουσία μελισσών (Λιονάκης, 2007)

Πίνακας 2. Η χρονική κατανομή του διπλού κύκλου ανοίγματος των ανθέων για τους δύο τύπους (Λιονάκης, 2007)

ΤΥΠΟΙ	ΠΡΩΤΗ ΜΕΡΑ		ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΡΑ	
	Πρωί	Απόγευμα	Πρωί	Απόγευμα
A	Θηλυκό	-	-	Αρσενικό
B	-	Θηλυκό	Αρσενικό	-

Πίνακας 3. Ποικιλίες που ανήκουν στους δύο τύπους άνθησης (Λιονάκης, 2007).

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	
ΤΥΠΟΥ Α	ΤΥΠΟΥ Β
ANAHEIM	BACON
BENIC	BOOTH 3,5,7,8
DICKINSON	ETTINGER

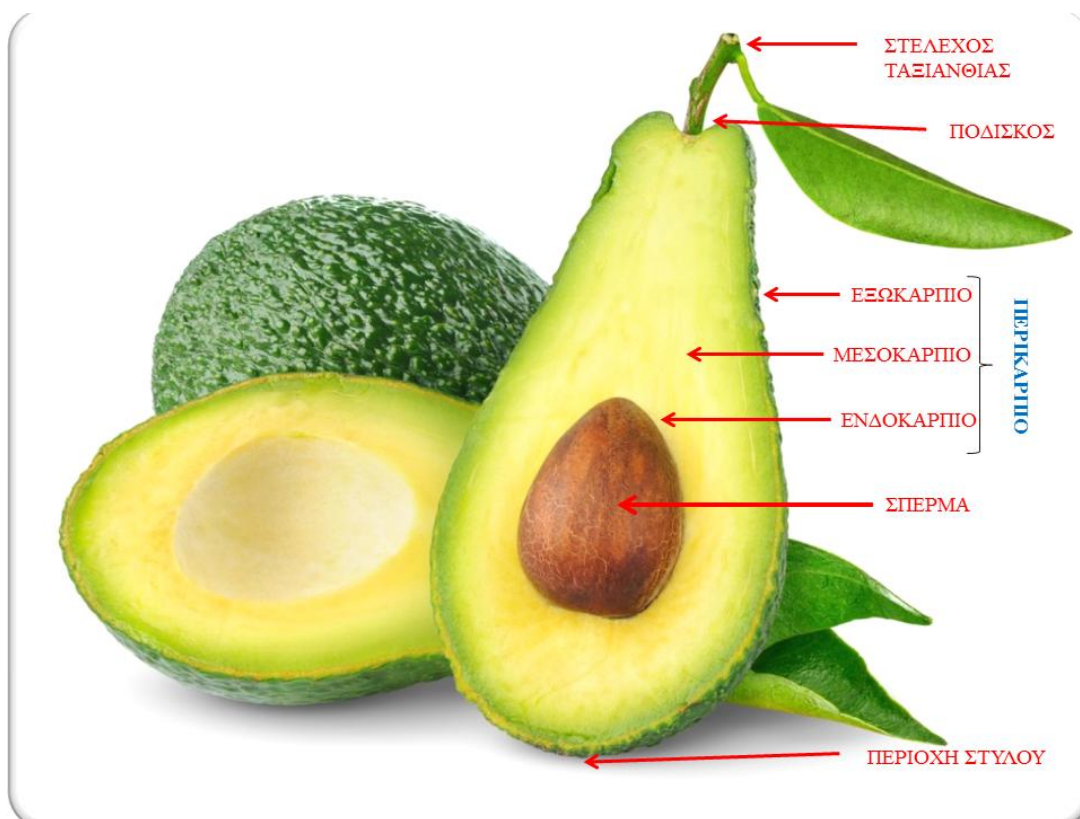
DUKE	FUERTE
HASS	NABAL
MAC ARTHUR	ZUTANO
MEXICOLA	
REED	
TOPA-TROA	
YAMA	

ΚΑΡΠΟΣ: Ο καρπός του αβοκάντο είναι μονόσπερμη ράγα και το μέγεθος του μπορεί να είναι από 7-21 cm μήκος και 7-11cm διάμετρος αναλόγως την ποικιλία και τον τύπο. Μπορεί να έχει σχήμα απιοειδές, σφαιρικό με στρογγυλεμένη ή πεπιεσμένη κορυφή ή σφαιροειδές. Ο φλοιός του μπορεί να είναι λείος ή ανώμαλος και να έχει χρώμα σκούρο ή ανοιχτό πράσινο (Εικ. 10). Ο ποδίσκος του καρπού έχει σχήμα κυλινδρικό και είναι βραχύς όπως ο τύπος Μεξικού, παχύς και μακρύς όπως ο τύπος Γουατεμάλας ή έχοντας ελαφρύ κανονικό σχήμα όπως είναι στον τύπο των Δυτικών Ινδιών. Ο καρπός αποτελείται από το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο (εδώδιμο μέρος), το ενδοκάρπιο και το σπέρμα (Εικ. 11). Το εξωκάρπιο παράγεται από την επιδερμίδα της ωοθήκης. Το μεσοκάρπιο είναι σαρκώδες και καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του περικαρπίου. Έχει χρώμα ανοικτό κίτρινο ή πρασινοκίτρινο, πάχος 1.5-2.5cm ή και μεγαλύτερο και αποτελείται από παρεγχυματικά κύτταρα που περιέχουν έλαιο, το οποίο προέρχεται από το παρέγχυμα των τοιχωμάτων της ωοθήκης.

Το ενδοκάρπιο αποτελείται από δύο-τρεις στρώσεις μικρών κυττάρων και διακρίνεται δύσκολα ή καθόλου από την σάρκα. Το σπέρμα έχει συνήθως μεγάλο μέγεθος και το σχήμα του διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία από στρογγυλό, σφαιρικό ή ακόμα και κωνικό. Το σπέρμα μέσα του περιέχει το έμβρυο, μέσα σε δύο κοτυληδόνες με τα κελύφη τους. Οι κοτυληδόνες αυτές έχουν σχήμα ημισφαιρικό με κοκκινωπό, κιτρινόλευκο ή πρασινωπό χρωματισμό, μεγάλου μεγέθους και είναι σαρκώδεις. Περιέχουν επίσης, άμυλο σε μεγάλη ποσότητα και έχουν επιφάνεια ομαλή ή ανώμαλη ανάλογα με την ποικιλία. Σε μερικές ποικιλίες το σπέρμα βρίσκεται σε στενή επαφή με το ενδοκάρπιο, ενώ σε άλλες είναι ελεύθερο μέσα στην κοιλότητα του καρπού και καταλαμβάνει το 15-25% του βάρους του καρπού. Το σπέρμα έχει μεγάλη σημασία για την αύξηση του καρπού καθώς παράγει θρεπτικές ουσίες. Οι αυξητικές ουσίες που παράγονται μέσα στο σπέρμα συντελούν στην ανάπτυξη του καρπού. Επίσης το ενδοσπέρμιο και το κέλυφος είναι πλούσια σε αυξητικές ουσίες.



Εικόνα 10. Οι διαφορές των καρπών στις ποικιλίες αβοκάντο (Alternative treats, 2010).



Εικόνα 11. Τα μέρη του καρπού του αβοκάντο (Blog roll center, 2013).

Στα πρώτα στάδια της αύξησης του καρπού η κυτταροδιαίρεση είναι πολύ έντονη και συνεχίζεται μέχρι την ωρίμανση του. Το μέγεθος των κυττάρων των ώριμων καρπών δεν είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από των κυττάρων των άωρων. Μετά την αποκοπή των καρπών από το δένδρο η διαίρεση των κυττάρων τερματίζεται.

Ο καρπός του αβοκάντο έχει μια ιδιομορφία. Δεν ωριμάζει πάνω στο δένδρο αλλά μετά την

κοπή του από αυτό. Είναι δυνατό να παραμείνει πάνω στο δένδρο μέχρι και 12 μήνες όπου και παρατηρείται αλλαγή χρώματος από πράσινο πχ σε μωβ. Κάτι σημαντικό στον καρπό του αβοκάντο είναι ότι το έμβryo παρουσιάζει ευαισθησία σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες και στην έλλειψη θρεπτικών ουσιών. Παράγοντες, μπορούν να προκαλέσουν ατελή σπέρματα με αποτέλεσμα οι μικροί καρποί να πέφτουν ή να εξελίσσονται σε άσπερους και τελικά να παραμένουν μικροί ή μεσαίου μεγέθους. Οι άσπερμοι καρποί του αβοκάντο έχουν κυλινδρικό σχήμα και μοιάζουν με αγγουράκια. Είναι δυνατόν να διακριθούν δύο εβδομάδες μετά την καρπόδεση και δεν είναι ακόμα γνωστό αν οι άσπερμοι καρποί είναι παρθενοκαρπικοί ή αν το έμβryo πεθαίνει μετά την γονιμοποίηση (Λιονάκης, 2007).

Τα συστατικά που περιέχονται στο αβοκάντο είναι πολλά, αλλά το κυριότερο και είναι το λάδι και είναι αποθηκευμένο στο μεσοκάρπιο. Η περιεκτικότητα σε λάδι είναι 3-30%, ανάλογα με την ποικιλία και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες τις περιοχής. Περιέχει όμως κι άλλα συστατικά όπως 65-75% νερό, 1,7-2,5% πρωτεΐνες, 1-5% υδατάνθρακες, 1,4% τέφρα καθώς επίσης βιταμίνες και θρεπτικά στοιχεία (σε χιλιοστά του γραμμαρίου), φώσφορο 30, σίδηρο 0,6, ασβέστιο 10, ριβοφλαβίνη 0,13, νιασίνη 1,1 και ασκορβικό οξύ 16 (Πιν. 4). Η τέφρα του καρπού περιέχει ασβέστιο, κάλιο, μαγνήσιο και άλλα ανόργανα συστατικά. Ο καρπός επίσης περιέχει βιταμίνες Α,Β, παντοθενικό οξύ, Β6 αλλά είναι φτωχό σε βιταμίνη C. Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του καρπού η περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι μεγάλη αλλά στη συνέχεια μειώνεται σταδιακά. Τα σάκχαρα που περιέχονται κυρίως είναι η γλυκόζη, η φρουκτόζη και η σακχαρόζη. Η περιεκτικότητα των σακχάρων στον καρπό μειώνεται καθώς αυξάνεται η περιεκτικότητα σε λάδι κατά την ωρίμανση των καρπών. Το κυριότερο συστατικό του λαδιού του ώριμου καρπού είναι το ελαϊκό οξύ αλλά υπάρχει και το παλμιτικό οξύ, το παλμιτελαϊκό οξύ, το λινολενικό και το λινελαϊκό οξύ (Λιονάκης, 2007).

Πίνακας 4. Διατροφική αξία του αβοκάντο (Wikipedia, 2016).

Nutritional value per 100g (3.5oz)			
Energy	670kJ(160kcal)		
Carbohydrates	8.53 g	Vitamin B6	0.257 mg
Sugars	0.66 g	Folate B9	81 mg
Dietary fiber	6.7 g	Vitamin C	10 mg
Fat	14.66 g	Vitamin E	2.07 mg
Saturated	2.13 g	Vitamin K	21 mg
Monounsaturated	9.80 g	Minerals	
Polyunsaturated	1.82 g	Calcium	12 mg
Protein	2 g	Iron	0.55 mg
Vitamin		Magnesium	29 mg
Vitamin A equiv.	7 mg	Manganese	0.142 mg
Beta-carotene	62 mg	Phosphorus	52 mg

Lutein zeaxanthin	271 mg	Potassium	485 mg
Thiamine (B1)	0.067mg	Sodium	7 mg
Riboflavin (B2)	0.13 mg	Zinc	0.64 mg
Niacin (B3)	1.738 mg	Water	73.23 mg
Panthenic acid (B5)	1.389 mg	Fluoride	7 mg

Πίνακας 5. Συγκριτικός πίνακας της % περιεκτικότητας του αβοκάντο σε συστατικά και θρεπτική αξία σε θερμίδες σε σχέση με άλλους καρπούς (Λιονάκης, 2007).

ΚΑΡΠΟΙ	ΝΕΡΟ	ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ	ΛΑΔΙ	ΣΑΚΧΑΡΑ	ΤΕΦΡΑ	ΘΕΡΜ. ΑΞΙΑ/100g
ΑΒΟΚΑΝΤΟ	70,56	2,10	24,6	1,95	1,32	207
ΕΛΙΑ	75,00	0,70	20,0	8,90	0,40	200
ΜΗΛΟ	83,60	0,10	0,30	11,91	0,27	52
ΡΟΔΑΚΙΝΟ	88,00	1,00	-	10,0	0,50	52
ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	85,50	1,12	-	9,00	0,44	44
ΜΠΑΝΑΝΑ	12,46	1,16	0,55	20,2	0,86	90

2.3 Βοτανικοί τύποι του αβοκάντο

Το αβοκάντο διακρίνεται σε τρεις βοτανικούς τύπους: του Μεξικού, της Γουατεμάλας και των Δυτικών Ινδίων (Πιν. 5). Οι τρεις αυτοί τύποι είναι τροπικοί και υποτροπικοί. (Λιονάκης, 2007).

- ⇒ Τύπος Μεξικού: οι καρποί αυτού του τύπου χαρακτηρίζονται ως μικροί, με λεπτοί μεμβρανώδη επιδερμίδα και μεγάλο σπέρμα. Τα φύλλα τους έχουν χαρακτηριστικό άρωμα γλυκάνισου και μικρό μέγεθος. Τα άνθη σε σχέση με τους υπόλοιπους τύπους είναι πιο χνουδωτά και μεταξύ της περιόδου άνθησης-ωρίμανσης των καρπών απαιτείται ένα χρονικό διάστημα 6-8 μηνών. Επιπλέον ο τύπος αυτός είναι ανθεκτικός στο ψύχος αλλά ευπαθής στην αλατότητα, στην περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου και κυρίως στο χλώριο. Συνήθως τα δένδρα αυτά χρησιμοποιούνται σε υβριδισμούς γιατί παρόλο την καλή γεύση της σάρκας τους, έχουν μικρό μέγεθος.
- ⇒ Τύπος Γουατεμάλας: στον τύπο αυτό υπάρχουν μεγαλόκαρπες ποικιλίες με παχύτερο, τραχύτερο και σκληρότερο φλοιό από τον τύπο του Μεξικού. Έχουν ευχάριστη γεύση και μικρό σπέρμα. Τα φύλλα είναι μεσαίου μεγέθους χωρίς

κάποια χαρακτηριστική οσμή. Όσον αφορά την αντοχή στο ψύχος είναι πιο ευπαθή, επίσης έχουν μέση αντοχή στην αλατότητα του εδάφους και παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στην περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου.

⇒ Τύπος Δυτικών Ινδιών: στον τύπο αυτό υπάρχουν εξίσου μικρόκαρπες και μεγάλοκαρπες ποικιλίες. Ο φλοιός των καρπών είναι πιο λείος και λίγο λεπτότερος από αυτόν του τύπου Γουατεμάλας. Η σάρκα είναι πιο γλυκιά με μικρότερο ποσοστό ελαίων. Τα φύλλα είναι μεγάλα με πιο ανοιχτό χρωματισμό και άσμα. Χαρακτηριστικό αυτών των ποικιλιών είναι ότι οι βλαστοί έχουν μικρότερα μεσογονάτια διαστήματα. Ο χρόνος άνθησης-ωρίμανσης είναι 6-8 μήνες. Είναι ο πιο ευπαθής τύπος στο ψύχος, αλλά είναι ο πιο ανθεκτικός στα αλκαλικά εδάφη και στη περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου (Λιονάκης, 1995).

Πίνακας 6. Σύγκριση των κυριότερων διαφορών των βοτανικών τύπων του αβοκάντο (Λιονάκης, 2007).

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ			
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΜΕΞΙΚΟΥ	ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ	ΔΥΤΙΚΩΝ ΙΝΔΙΩΝ
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	Νότιο κεντρικό Μεξικό (2400-2800m)	Κεντρική Γουατεμάλα (800-2400m)	Κεντρική και Ν. Αμερική (<800m)
ΦΥΛΛΑ	Σχετικά μικρά, οσμή γλυκάνισου	Μεγάλα	Μεγάλα
ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Μικρός (έως 225gr)	Ποικίλει (>Μεξικού)	Μεγάλος (500-900gr)
ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Λείος, λεπτός (<1mm)	Δερματώδης έως ξυλώδης, πάχος 2-5mm	Λείος, δερματώδης, πάχος 2mm
ΠΕΡΙΕΚ. ΣΕ ΛΑΔΙ	Πολύ υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή
ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΡΠΟΥ	6-8 μήνες μετά την καρπόδεση	12-16 μήνες μετά την καρπόδεση	6-8 μήνες μετά την καρπόδεση
ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΟ ΨΗΧΟΣ	-6°C	-4.5°C	-2.2°C
ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	Ευαίσθητη	Μέτρια ανθεκτική	Ανθεκτική
CaCo ₃	Ευαίσθητη	Περισσότερο ευαίσθητη από Μεξικού	Ανθεκτική

3 ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΤΟΥ

ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Η καρποφορία του αβοκάντο γίνεται από βλαστούς της καινούριας βλάστησης από μικτούς οφθαλμούς που σχηματίζονται λίγο πριν την άνθιση, οι οποίοι βρίσκονται επάκρια ή και πλάγια στα κλαδιά της προηγούμενης βλαστικής περιόδου. Τα άνθη που διαφοροποιούνται σε καρπούς είναι ελάχιστα σε σχέση με αυτά που σχηματίζονται στο δέντρο (0.1-1%). Η εποχή ανθοφορίας του αβοκάντο διαφέρει ανάλογα τη ποικιλία σε διάφορες εποχές και διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το άνθος, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι ερμαφρόδιτο και δε φέρει ταυτόχρονα και τα δυο του ανθικά μέρη σε ανθοφορία. Όταν το επάκριο τμήμα του κύριου άξονα της ταξιανθίας δίνει τη κατά μήκος αύξηση του βλαστού αναπτύσσει ταυτόχρονα και τους νεαρούς καρπούς. Ο κεντρικός αυτός άξονας της ταξιανθίας τις περισσότερες φορές σχηματίζει ξυλοφόρο οφθαλμό, ενώ σε ορισμένες ποικιλίες μπορεί να καταλήγει και σε καρποφόρο οφθαλμό.

Η διαφοροποίηση των οφθαλμών σε καρποφόρους γίνεται 6-8 εβδομάδες πριν την άνθιση. Τα μέρη μέσα στον καρποφόρο οφθαλμό κατά τον σχηματισμό των ανθικών καταβολών διαφοροποιούνται με την εξής σειρά: πρώτα διαφοροποιείται ο άξονας της ταξιανθίας, έπειτα το περιάνθιο, στη συνέχεια οι στήμονες και τέλος ο ύπερος.

Μια ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει το δέντρο αβοκάντο είναι η μερική παρενιαυτοφορία. Αυτό το φαινόμενο δεν παρουσιάζεται σε όλες τις ποικιλίες, παρά μόνο σε υβρίδια μεταξύ του τύπου Μεξικού και Γουατεμάλας καθώς και σε ποικιλίες του τύπου Γουατεμάλας, που και αυτά με τη σειρά τους κάτω από ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες σε συνδυασμό με σωστές καλλιεργητικές τεχνικές, ως επί το πλείστον δίνουν κάθε χρόνο ικανοποιητική παραγωγή. Κατά το φαινόμενο αυτό παρατηρείται κανονική πτώση των ανθέων ή και των μικρών καρπών μετά από μια χρονιά καλής καρποφορίας ακόμα και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές. Αναφέρεται ότι η παρενιαυτοφορία οφείλεται στην εξάντληση των υδατανθράκων στο δέντρο και εξαιτίας αυτού την επομένη χρονιά δεν εμφανίζεται ικανοποιητική παραγωγή. Επίσης έχει αναφερθεί σαν αιτία του φαινομένου αυτού η εμφάνιση παρεμποδιστικών ορμονών στα φυτά. Σε κάποιες ποικιλίες η παρενιαυτοφορία είναι κληρονομούμενος χαρακτήρας όπου μπορεί να περιοριστεί, χωρίς όμως να επαλειφθεί,

με τις σωστές καλλιεργητικές τεχνικές και κλιματικές συνθήκες (Hodgson and Cameron, 1935). Πειραματικά έχει διαπιστωθεί ότι η χαραγή και η πρόιμη συλλογή των καρπών μπορούν να μειώσουν το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας και έτσι να υπάρχει ικανοποιητική σοδειά για δύο συνεχόμενα χρόνια, αν και σε κάποιες περιπτώσεις έχει κριθεί ως αντικονομική μέθοδος.

4 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ, ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ.

Γενικά στοιχεία καλλιέργειας του αβοκάντο στο Νομό Χανίων

Στο νέο αναπτυξιακό μοντέλο του πρωτογενή τομέα της Κρήτης το αβοκάντο -σήμερα που οι παραδοσιακές καλλιέργειες στο τόπο μας περνούν μεγάλη κρίση- μπορεί να καταλάβει εξέχουσα θέση. Είναι μια πολύ δυναμική καλλιέργεια με σαφή εξαγωγικό προσανατολισμό που σε αρκετές περιοχές της Δυτ. Κρήτης βρίσκει ιδανικές εδαφο-κλιματικές συνθήκες. Στη χώρα μας, η προσπάθεια για τη διάδοση της καλλιέργειας του αβοκάντο, άρχισε από το Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Χανίων το 1968. Το 2000 υπολογίζεται ότι καλλιεργούνταν στη χώρα μας περίπου 4.000 στρ. από τα οποία τα 3.200 στον Ν. Χανίων και 650 στο Ν. Ρεθύμνου. Τη τελευταία δεκαετία έγινε σημαντική επέκταση της καλλιέργειας (πάνω από 2.000 στρ.) που οφείλεται: α) στις δυσκολίες διάθεσης, στην αισχροκέρδεια και στις χαμηλές τιμές παραγωγού που ισχύουν για τις παραδοσιακές καλλιέργειες, β) στην εξαιρετική φήμη και ποιότητα του αβοκάντο Κρήτης και στην πλεονεκτική θέση της χώρας μας στην Ευρωπαϊκή αγορά σε σχέση με άλλες χώρες που εξάγουν αβοκάντο, (Ν. Αφρική, Ισραήλ, Μεξικό, Χιλή, Περού, Κένυα κ.α.) γ) στη κατά 30-40% υψηλότερη μέση στρεμματική παραγωγή (γύρω στα 1.200 κιλά) στη Δυτική Κρήτη σε σχέση με την Ισπανία και το Ισραήλ. Σήμερα καλλιεργούνται -το 85% παραγωγικά δένδρα- περίπου 6.200 στρέμματα (υπολογίζω γύρω στο 70% με τη ποικιλία Fuerte και γύρω στο 25% με τη Hass). Από αυτά τα 5.200 στρ. είναι στον Ν. Χανίων, 800 στρ. στο Ν. Ρεθύμνης, 100 στρ. στον Ν. Ηρακλείου και 100 στρ. στην υπόλοιπη Ελλάδα (Ντουντουνάκης, 2012).

Περιοχές με ιδιαίτερο καλλιεργητικό ενδιαφέρον

Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στατιστικά στοιχεία η έκταση καλλιεργήσιμων εδαφών ανά

στρέμμα στο Δήμο Χανίων για τα έτη 2011-2014 διαγράφει μια μικρή άνοδο σε ορισμένες περιπτώσεις ενώ σε κάποιες άλλες παρατηρούμε μείωση, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 7: Καλλιεργήσιμες εκτάσεις στο νομό Χανίων (Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., 2015)

Δήμος	2011	2012	2013	2014
Κισσάμου	0,10%	0,10%	0,10%	0,80%
Κολυμπαρίου	0,06%	0,06%	0,14%	0,14%
Κρυονερίδας	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%
Πλατανιάς	37,97%	35,23%		
Θερίσου	17,06%	17,65%	18,38%	17,41%
Ελ. Βενιζέλου	14,79%	17,39%	18,12%	19,39%
Αρμένων	4,77%	3,51%	7,40%	8,56%
Καντάνου	0%	0,05%	0%	0%

Πιο συγκεκριμένα, για το Δήμο Κισσάμου για τα έτη 2011 έως 2013 τα καλλιεργήσιμα εδάφη με αβοκάντο έφταναν το 0,1% ενώ για το έτος 2014 παρατηρήθηκε αύξηση της τάξεως του 0,7%. Για τον Δήμο Κολυμπαρίου τα έτη 2011 και 2012 το ποσοστό φτάνει το 0,06%, ενώ για τα έτη 2013 και 2014 έχουμε αύξηση με το ποσοστό να φτάνει το 0,14%. Για τον Δήμο Κρυονερίδας τα καλλιεργήσιμα εδάφη διαγράφουν μια στασιμότητα και για τα έτη 2011,2012,2013,2014 το ποσοστό αγγίζει το 0,33%. Στον Δήμο Πλατανιά παρατηρούμε το μεγαλύτερο ποσοστό καλλιεργήσιμων εδαφών αβοκάντο στο Δήμο Χανίων. Με βάση τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεση μας το έτος 2011 το ποσοστό αγγίζει το 37,97% ενώ για το έτος 2012 το ποσοστό διαγράφει μια μείωση και φτάνει το 35,23%. Ο αμέσως επόμενος δήμος με το μεγαλύτερο ποσοστό είναι ο Δήμος Θερίσου όπου το έτος 2011 το ποσοστό φτάνει το 17,06%, το 2012 το 17,65%, το 2013 το 18,38%, ενώ για το έτος 2014 βλέπουμε μια μείωση με το ποσοστό να φτάνει 17,41%. Στο δήμο Ελ. Βενιζέλου για τα έτη 2011,2012,2013 και 2014 παρατηρούμε μια ανοδική πορεία με τα ποσοστά να αγγίζουν το 14,79%,17,39%,18,12%, και 19,39% αντίστοιχα. Όσον αφορά το Δήμο Αρμένων το ποσοστό για το

έτος 2011 αγγίζει το 4,77% ενώ για τα έτος 2012 παρατηρείται μια μείωση με το ποσοστό να φτάνει το 3,51%. Στα τα επόμενα δύο έτη 2013,2014, φαίνεται αύξηση στις καλλιέργειες αβοκάντο με ποσοστά 7,4% και 8,56% αντίστοιχα. Ο Δήμος με το μικρότερο ποσοστό είναι αυτό της Καντάνου για τα έτη 2011,2013 και 2014 τα ποσοστά είναι μηδενικά ενώ για το έτος 2012 παρατηρούμε μια μικρή αύξηση της τάξεως 0,05%.

Οι περιοχές με ιδιαίτερο καλλιεργητικό ενδιαφέρον είναι αυτές της Αγυιάς, του Βαρυπέτρου, του Σκινέ, του Βατόλακκου και του Φουνρέ. Στις περιοχές αυτές οι καλλιέργεια του αβοκάντο έχει δείξει καλά δείγματα συμπεριφοράς έως και σήμερα. Όπως παρατηρείται στο Δήμο Αποκόρωνα οι καλλιέργειες που έχουν εγκατασταθεί έχουν προβλήματα σηψιρριζίας λόγω της αυξημένης συσσώρευσης του νερού στο έδαφος.

Εγκατάσταση φυτείας αβοκάντο

- ✓ *Προετοιμασία εδάφους:* αφού επιλεγεί η περιοχή και ο αγρός που θα εγκατασταθεί η φυτεία γίνεται η προετοιμασία του εδάφους. Το έδαφος οργώνεται πριν τη φύτευση σε βάθος 30-40cm και αποσκοπεί στην καταστροφή των ζιζανίων και στην αερατοποίηση του εδάφους που είναι απαραίτητη για την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος (Ποντίκης, 2001).
- ✓ *Φύτευση δένδρων:* Η φύτευση των δένδρων γίνεται με μπάλα χώματος. Το βάθος των λάκκων πρέπει να είναι 50cm και το πλάτος 30cm (Ποντίκης, 2001). Οι αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται από 6x6m έως 9x9m ανάλογα με την ποικιλία και τη γονιμότητα του εδάφους. Οι ποικιλίες Hass, Zutano και Reed φυτεύονται σε μικρότερες αποστάσεις, ενώ οι ποικιλίες Fuerte, Ettinger, Bacon και Benik απαιτούν μεγαλύτερες αποστάσεις (Λιονάκης, 2007). Οι ποικιλίες τύπου ανθέων Α πρέπει να συγκαλλιεργούνται με τις ποικιλίες Β, να είναι συνανθούσες και σε αναλογία 1:1 ή 2:1. Και φυτεύονται κατά το σύστημα των τετραγώνων ή ορθογώνιων παραλληλόγραμμων (Ποντίκης, 2001).
- ✓ *Πρώτες φροντίδες μετά την εγκατάσταση:* Η πρώτη φροντίδα που πρέπει να δεχθούν τα δενδρύλλια είναι η προστασία του κορμού από τον ήλιο είτε με την τοποθέτηση χόρτων γύρο από τον κορμό, ή με το άσπρισμα του κορμού με ασβέστη. Αυτή η διαδικασία είναι αναγκαία και σε περίπτωση που δεν γίνει ο κορμός υφίστανται εγκαύματα από τον ήλιο που αποβαίνουν καταστροφικά για την ανάπτυξη του δενδρυλλίου. Κατά το δεύτερο έτος μετά την εγκατάσταση, ο κορμός δεν χρειάζεται τεχνητή προστασία γιατί το ήδη αναπτυγμένο φύλλωμα του δένδρου το σκιάζει και τον προστατεύει. Επίσης κατά τα πρώτα χρόνια γίνεται απομάκρυνση των ζιζανίων

πλησίον του κορμού με το χέρι, ενώ μετά το πέμπτο χρόνο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ζιζανιοκτόνα (Λιονάκης, 2007).

5 ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΤΕΣ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΤΕΣ

Οι ποικιλίες του αβοκάντο είναι πολλές, με διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα τον βοτανικό τύπο που ανήκουν (Πι. 6). Υπάρχουν όμως και υβρίδια, τα οποία είναι διασταυρώσεις των βοτανικών αυτών τύπων (Πιν. 7) (Λιονάκης, 2007).

Πίνακας 8. Οι ποικιλίες Αβοκάντο ανά βοτανικό τύπο (Λιονάκης, 2007).

ΤΥΠΟΣ ΜΕΞΙΚΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ	ΤΥΠΟΣ ΔΥΤΙΚΩΝ ΙΝΔΙΩΝ
BACON	ANAHEIM	FUCHSIA
DUKE	BENIC	POLLOCK
GANDER	DICKINSON	SIMMONDS
MEXICOLA	EDRANOL	TRAPP
SCOTT	HASS	WALDIN
STEWART	HIKSON	
SUSAN	NABAL	
TOPA-TOPA	REED	
ZUTANO		
YAMA		

Πίνακας 9. Τα υβρίδια που προκύπτουν από την διασταύρωση των βοτανικών τύπων του αβοκάντο (Λιονάκης, 2007).

ΜΕΞΙΚΟΥ x ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ	ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ x ΔΥΤΙΚΩΝ ΙΝΔΙΩΝ
FUERTE	BOOTH 7
ETTINGER	BOOTH 8
RINKON	LULA

Στην χώρα μας όμως δεν καλλιεργούνται όλες αυτές οι ποικιλίες. Οι ποικιλίες αβοκάντο που καλλιεργούνται εμπορικά και ευδοκιμούν στην Ελλάδα είναι οι εξής παρακάτω:

Ποικιλίες τύπου Μεξικού

Bacon: Η ποικιλία αυτή προέρχεται από σπορόφυτο του Μεξικανικού τύπου. Είναι δέντρο ψηλό, ορθόκλαδο και έχει μεγάλη αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός του είναι μικρός έως μεσαίος και έχει βάρος από 170-340gr. Έχει σχήμα ωοειδές, λεπτό-λείο-πράσινο φλοιό και το σπέρμα είναι μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους (Εικ. 12). Η ωρίμανση των καρπών γίνεται από τον Σεπτέμβριο έως τον Ιανουάριο και πρέπει να συγκομίζονται αμέσως μετά από αυτή. Επίσης είναι καρποί ευαίσθητη και δεν αντέχουν στις μεταφορές. Η φύτευση των δένδρων αυτών δεν συνιστάται σε παραλιακές περιοχές αλλά σε αυτές που δεν ευδοκιμούν η Hass και η Fuerte (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 12. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Bacon (California avocado, 2014).

Zutano: Ο καρπός της ποικιλίας αυτής έχει σχήμα απιοειδές με ελαφριά γεύση. Έχει λαμπερό κιτρινοπράσινο φλοιό και το βάρος του κυμαίνεται από 170-300gr περίπου (Εικ. 13). Είναι δένδρο μεγάλης ζωηρότητας, ψηλό με ορθόκλαδη βλάστηση, πολύ παραγωγικό και με μεγάλη αντοχή στο ψύχος. Οι καρποί ωριμάζουν από τον Σεπτέμβριο έως και τα τέλη Δεκεμβρίου (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 13. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Zutano (California avocado, 2014).

Ποικιλίες τύπου Γουατεμάλας

Benik: Παράγει απιοειδές-ελλειπτικούς καρπούς, μεσαίου μεγέθους με βάρος 200-450gr. Ο φλοιός των καρπών έχει χρώμα βαθύ πράσινο και είναι ανώμαλος (Εικ. 14). Οι καρποί συγκομίζονται από τον Νοέμβριο έως τον Μάρτιο. Ο καρπός είναι εύγεστος με περιεκτικότητα σε λάδι περίπου 16%. Την κοιλότητα του περικλείει ένα στρογγυλό σπέρμα μεσαίου μεγέθους. Είναι δένδρο ζωηρό, παραγωγικό, με κοντούς βλαστούς και χρησιμοποιείται σαν επικονιάστρα ποικιλία (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 14. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Benik (Plantogram, 2014).

Hass: Οι καρποί της ποικιλίας αυτής έχουν μεσαίο μέγεθος, σχήμα απιοειδές και βάρος 140-340gr. Ο φλοιός είναι παχύς, ανώμαλος και έχει σκούρο πράσινο-μαύρο χρώμα. Το

μέγεθος του σπέρματος ποικίλει από μικρό έως μεσαίο (Εικ. 15). Ο καρπός έχει εξαιρετική γεύση, είναι πολύ καλής ποιότητας και συγκομίζεται από τον Ιανουάριο έως τον Αύγουστο. Το δένδρο είναι ζωηρό, ορθόκλαδο και ευαίσθητο στο ψύχος και στις υψηλές θερμοκρασίες. Καλλιεργείται συνήθως σε παραλιακές περιοχές (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 15. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Hass (California avocado, 2014).

Reed: Οι καρποί αυτοί έχουν στρογγυλό-σφαιρικό σχήμα και σκούρο πράσινο χρώμα. Το μέγεθος τους είναι μεσαίο και το βάρος τους κυμαίνεται από 230-500gr. Ο φλοιός είναι τραχύς (Εικ. 16) και η σάρκα έχει ωραία γεύση με περιεκτικότητα σε λάδι μικρή (<14%). Επίσης, το σπέρμα είναι μεγάλο. Οι καρποί ωριμάζουν από τα τέλη Μαρτίου και είναι ανθεκτικοί στις μεταφορές. Το δένδρο είναι ορθόκλαδο, με ζωηρή βλάστηση και γρήγορη ανάπτυξη (μπαίνει στην καρποφορία από τον τρίτο χρόνο). Ανθίζουν όσιμα, είναι ευαίσθητα στο κρύο αλλά κάπως ανθεκτικά στην ίωση Sunblotch. Ποικιλίες του τύπου Γουατεμάλας που καλλιεργούνται σε αρκετά μεγάλη κλίμακα σε άλλες χώρες είναι οι: Anaheim, Dickinson και η Mac Arthur (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 16. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Reed (California avocado, 2014).

Υβρίδια Γουατεμάλας x Μεξικού

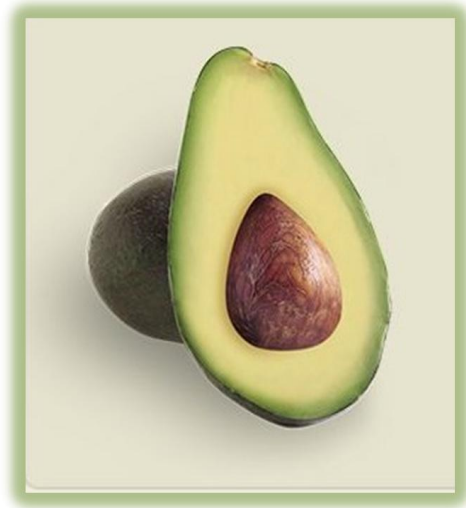
Ettinger: Οι καρποί της Ettinger έχουν μικρό-μεσαίο μέγεθος, σχήμα απιοειδές και βάρος 170-340gr. Ο φλοιός έχει χρώμα λαμπερό πράσινο και είναι λείος (Εικ. 17). Ωριμάζουν από τον Οκτώμβριο και μοιάζουν με τους καρπούς της Fuerte, αλλά είναι κατώτερης ποιότητας. Το δένδρο είναι ζωηρό, ορθόκλαδο, πολύ παραγωγικό και αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 17. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας Ettinger (University of California, 2014).

Fuerte: Η Fuerte είναι η σπουδαιότερη εμπορεύσιμη ποικιλία του κόσμου. Οι καρποί της είναι μικροί έως μεσαίου μεγέθους και βάρους 170-340gr, με απιοειδή σταχτί-λευκά στίγματα (Εικ. 18). Το σπέρμα είναι μικρό και το μεσοκάρπιο είναι εξαιρετικής ποιότητας με βουτυρώδη γεύση, που οφείλεται στην μεγάλη περιεκτικότητα του σε λιπαρές ουσίες (18-25%). Ο καρπός αντέχει στους

χειρισμούς συγκομιδής, συσκευασίας και μεταφοράς. Το δένδρο της έχει ζωνρή βλάστηση, πλαγιόκλαδη και ανθεκτική στο κρύο. Έχει ακανόνιστη παραγωγή και οι καρποί συγκομίζονται από τον Δεκέμβριο μέχρι και τον Μάρτιο. Είναι ποικιλία που έχει τάση να παρενιαυτοφορεί και είναι ευαίσθητη σε κλιματικές συνθήκες κατά τις περιόδους άνθησης και καρπόδεσης (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 18. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας *Fuerte* (California avocado, 2014).

Οι εμπορικές ποικιλίες που χρησιμοποιούνται από παλαιότερα στο νομό Χανίων είναι κυρίως η *Fuerte*, η *Hass*, η *Zutano* και η *Bacon* επειδή είχαν και έχουν οικονομικό ενδιαφέρον και ευνοούνται από τις κλιματικές και εδαφικές συνθήκες του νομού. Αξίζει να σημειωθεί ότι πρέπει να εισαχθούν καινούρια υποκείμενα ή κλώνοι υποκειμένων τα οποία θα είναι ανεκτικά στα παθογόνα του γένους *Phytophthora*. (Καλλιτεράκης, 2008).

Σήμερα έχει γίνει προσπάθεια εισαγωγής νέων ποικιλιών από την Ισπανία όπως είναι η *Lamp Hass*. Η εν λόγω ποικιλία έχει εισαχθεί στην Ισπανία την τελευταία δεκαετία και στην Ελλάδα τα δύο τελευταία χρόνια. Ο καρπός της μοιάζει πολύ με αυτόν της *Hass* έχει όμως μεγαλύτερο μέγεθος και ωριμάζει πιο όψιμα (Ιούνιος-Ιούλιος). Σαν ποικιλία είναι πιο παραγωγική, πιο ανεκτική στους ανέμους, στην υψηλή θερμοκρασία και στο άκαρι (Viveros Brokaw, 2009). Επίσης είναι ανθεκτική σε ηλιακά εγκαύματα και είναι λιγότερο ευπαθής στο θρίπα. Η *Lamp Hass* είναι υβρίδιο διασταύρωσης του τύπου Μεξικού με Γουατεμάλας και ανήκει στον ανθικό τύπο Α. Τα χαρακτηριστικά του καρπού είναι τα εξής: έχει σχήμα απιοειδές, το σπέρμα του είναι μεσαίου μεγέθους, η υφή της επιδερμίδας είναι τραχιά και το πάχος της είναι μέτριο με αποτέλεσμα να ξεφλουδίζεται εύκολα (Εικ 19). Το βάρος του καρπού κυμαίνεται από 280-500 gr και η επί τοις εκατό αναλογία σπόρου/επιδερμίδας/σάρκας είναι 15:14:71. Το δέντρο είναι ορθόκλαδο, μικρότερο από αυτό της *Hass* και πιο παραγωγικό. Η αρχική του ονομασία ήταν BL122 και αργότερα ονομάστηκε *Lamp Hass*. Στα

τέλη της δεκαετίας του 1980 φυτεύτηκαν τα πρώτα 10000 δενδρύλλια στο Καμαρίλο των Ηνωμένων Πολιτειών και το 1990-1996 ξεκίνησαν οι δοκιμές σε αυτήν τη καινούρια, ελπιδοφόρα ποικιλία (Bender, 2011).



Εικόνα 19. Μορφολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας *Lamp Hass* (Viveros Brokaw, 2009).

6 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΩΝ ΜΕ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

Για μια πιο λεπτομερή παρουσίαση της κατάστασης της καλλιέργειας του αβοκάντο στο Ν. Χανίων αποκλειστικά, μοιράστηκαν ειδικά ερωτηματολόγια σε παραγωγούς. Τα ερωτηματολόγια είχαν την εξής μορφή:

- Ποια είναι η έκταση της υφιστάμενης καλλιέργειας;
- Πόσα χρόνια διαχειρίζεστε τη καλλιέργεια;
- Ποιος είναι ο τύπος των καλλιεργούμενων χωραφιών; [ιδιόκτητα ή ενοικιαζόμενα]
- Ποιο είναι το κόστος του ενοικίου; [εάν υπάρχει]
- Ποιο είναι το κόστος παραγωγής; [άρδευση, όργωμα, καταπολέμηση ζιζανίων, κλάδεμα, λίπανση, φυτοπροστασία]
- Ποιο είναι το κόστος συγκομιδής καρπών; [εργατικά, μηχανήματα, καύσιμα]
- Πως ενεργείτε σύμφωνα με τη διαλογή και τη συσκευασία του καρπού;
- Ποιοι είναι οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος παραγωγής;
- Ποια είναι η τιμή πώλησης;
- Έχετε στήριξη από τη πολιτεία; [Τεχνική υποστήριξη, επιδοτήσεις]
- Παρακολουθείτε επιμορφωτικά σεμινάρια για νέες μεθόδους καλλιέργειας ή αντιμετώπισης καλλιεργητικών τεχνικών;
- Θα παροτρύνετε νέους αγρότες προς τη συγκεκριμένη καλλιέργεια;
- Γνωρίζεται τι αλλαγές έχουν επέλθει τα τελευταία 10 χρόνια πάνω στη καλλιέργεια; [τρόπος εγκατάστασης, νέες ποικιλίες, αποδόσεις].

Ως γνωστόν το αβοκάντο είναι μια καλλιέργεια η οποία έχει ξεκινήσει αρκετά χρόνια πριν στο Ν. Χανίων, εφόσον κάποιοι παραγωγοί που ρωτηθήκαν έχουν φυτεία σαράντα ετών και άνω. Οι παραγωγοί που ερωτήθηκαν έχουν καλλιέργειες από 3στρ έως και 50στρ, με δέντρα ηλικίας από 20 έως και 40 ετών. Σε όλες τις περιπτώσεις η καλλιέργεια είναι εγκατεστημένη σε ιδιόκτητες εκτάσεις.

Σύμφωνα με παρατηρήσεις των παραγωγών το κόστος παραγωγής, το οποίο αφορά την άρδευση, τη λίπανση, το όργωμα και το κλάδεμα, καθώς και το κόστος συγκομιδής σε έναν οπωρώνα

κυμαίνεται γύρω στο 25-30% του συνολικού κέρδους. Η μέση τιμή, ομόφωνα, κυμαίνεται από 1 έως και 1,10 € με τη τιμή των καρπών Β διαλογής να είναι 0,60 € και αυτή της Α διαλογής να είναι 1,50 € όπως φαίνεται και στον πίνακα παρακάτω .

Πίνακας 10: Τιμή αβοκάντο ανά κιλό με βάση τον καρπό.

ΚΑΡΠΟΙ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	ΤΙΜΗ ΑΒΟΚΑΝΤΟ/ ΚΙΛΟ
ΚΑΡΠΟΙ Α ΔΙΑΛΟΓΗΣ	1,50 €
ΚΑΡΠΟΙ Β ΔΙΑΛΟΓΗΣ	0,60€

Όσον αφορά το κόστος συγκομιδής συγκαταλέγονται τα εργατικά για τη συλλογή του καρπού, τα καύσιμα και το κόστος των μηχανημάτων που μεταφέρουν το προϊόν στα σημεία συσκευασίας. Σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι το κόστος καταπολέμησης ζιζανίων είναι ελάχιστο έως μηδαμινό εξαιτίας του πυκνού φυλλώματος των δέντρων, το οποίο δεν επιτρέπει την ανάπτυξη τους λόγω έλλειψης ηλιοφάνειας. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι εφαρμογές φυτοπροστασίας δεν εφαρμόζονται από τους παραγωγούς διότι στο Νομό Χανίων δεν έχουν αναφερθεί επίσημα προβλήματα φυτοϋγείας εκτός από αναφορές για *Phytophthora* σε δέντρα κυρίως άνω των 25 ετών και σηψιρριζιάς σε νεαρά δενδρύλλια.

Βάση των παρατηρήσεων των καλλιεργητών η διαλογή του καρπού γίνεται κυρίως στους χώρους συσκευασίας, όπου απομονώνονται οι καρποί Β κατηγορίας από αυτούς της Α. Οι καρποί είτε της πρώτης περίπτωσης είτε της δεύτερης συσκευάζονται ως επί το πλείστον σε χαρτοκιβώτια και διατίθενται στην αγορά. Αρκετές όμως είναι οι περιπτώσεις όπου η διαλογή του προϊόντος δεν γίνεται από τους παραγωγούς αλλά μεταφέρονται από αυτούς σε πλαστικά τελάρα (κλούβες) στα συσκευαστήρια. Στη συνέχεια, ολοκληρώνονται οι διαδικασίες για τη συσκευασία και τη διαθεσιμότητα του προϊόντος στην αγορά.

Όταν οι παραγωγοί ρωτήθηκαν για το ποιος είναι ο κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει το κόστος παραγωγής, η απάντηση που δόθηκε ήταν ίδια, οι καιρικές συνθήκες.

Παρά το γεγονός ότι στο Νομό Χανίων έχουν διεξαχθεί κάποια επιμορφωτικά/ενημερωτικά σεμινάρια σχετικά με την σωστή καλλιέργεια του αβοκάντο λίγοι είναι αυτοί που τα παρακολούθησαν. Πιστεύοντας ότι λόγω πείρας έχουν περισσότερες γνώσεις από τους ομιλητές. Λίγοι όμως από αυτούς που ερωτήθηκαν γνώριζαν για αλλαγές που έχουν γίνει τα τελευταία 10 χρόνια είτε όσον αφορά τα υποκείμενα είτε καινούριες ποικιλίες είτε για τις αποστάσεις φύτευσης. Θα

παρότρυναν όμως όλοι σε νέους καλλιεργητές να ασχοληθούν με την καλλιέργεια αβοκάντο με την προϋπόθεση όμως να δώσουν σημασία στο φυτό από τη στιγμή εγκατάστασής του στο χωράφι και να μην αμελήσουν τη φροντίδα του.

Παρ όλα αυτά το κράτος δεν παρέχει καμία στήριξη στους παραγωγούς παρά μόνο κάποια εικονική αποζημίωση σε περίπτωση ζημιάς εξαιτίας των δυσμενών καιρικών συνθηκών.

7 ΚΛΙΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ, ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΣΤΟ Ν. ΧΑΝΙΩΝ

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ: Το αβοκάντο είναι ένα υποτροπικό φυτό με ιδιαίτερη ευαισθησία στις χαμηλές θερμοκρασίες (Λιονάκης, 2007). Γι αυτό για την καλλιέργεια του, συνίστανται περιοχές με ήπιους χειμώνες, απαλλαγμένους από παγετούς και ζεστά καλοκαίρια (Ποντίκης, 2001). Έτσι η καλλιέργεια του περιορίζεται μέχρι τις εύκρατες περιοχές με ήπιους χειμώνες. Ο κάθε βοτανικός τύπος έχει περισσότερη ή λιγότερη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Ο τύπος των Δυτικών Ινδιών είναι ο πιο ευαίσθητος και τα δένδρα παθαίνουν σοβαρές ζημιές στους $-2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Οι ποικιλίες του τύπου Μεξικού αντέχουν έως στους $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, ενώ ο τύπος Γουατεμάλας αντέχει μέχρι τους $-4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Όμως ορισμένα υβρίδια, όπως η Fuerte, είναι πιο ανθεκτικά στο ψύχος από τις ποικιλίες τύπου Γουατεμάλας.

Γενικά οι ελάχιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο, την ποικιλία, το στάδιο ανάπτυξης (όσο πιο νεαρά τόσο πιο ευαίσθητα), την διάρκεια της ψυχρής περιόδου κλπ. Η ζημιά που μπορεί να προκληθεί μετά από παγετό είναι δυνατόν να περιοριστεί μόνο στα φύλλα στις κορυφές των βλαστών, όπου και νεκρώνονται αλλά αντικαθίστανται με νέα. Άλλες φορές μπορεί να ζημιωθεί και το ξύλο των νέων βλαστών και βραχιόνων όπου και σε αυτές τις περιπτώσεις η ζημιά μπορεί να αποκατασταθεί, αλλά μπορούν να προκληθούν ζημιές και στους διογκωμένους οφθαλμούς και στα άνθη, ειδικότερα στις πρώιμες ποικιλίες όπως του τύπου Μεξικού. Επίσης, μετά από τον παγετό πέφτουν οι καρποί λόγω της αποκοπής του ποδίσκου. Εκτός από την πτώση όμως των καρπών, δημιουργείται μαύρισμα των ινών του μεσοκαρπίου σε ελαφριάς μορφής παγετούς, ενώ σε παρατεταμένους προκαλούνται κηλίδες καστανού χρώματος και υποβιβάζεται η γεύση τους.

Η θερμοκρασία που επικρατεί κατά την ανθοφορία αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα που επηρεάζει την παραγωγή. Οι χαμηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο της άνθησης επηρεάζουν το κανονικό άνοιγμα των ανθέων, το οποίο πραγματοποιείται δύο φορές και μειώνουν την δραστηριότητα των μελισσών. Συνεπώς δυσκολεύουν την διαδικασία της γονιμοποίησης με

αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής. Η μέση θερμοκρασία της ημέρας κατά την περίοδο της άνθησης θα πρέπει να είναι πάνω από 21°C ώστε να μην δημιουργούνται τα παραπάνω προβλήματα. Γενικά όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία τόσο μεγαλύτερη και καλύτερη είναι η καρπόδεση. Όμως πολύ υψηλές θερμοκρασίες μειώνουν την σχετική υγρασία με δυσμενείς επιπτώσεις κατά την καρπόδεση. Οι απότομες και υψηλές θερμοκρασίες πάνω από 37°C κατά την περίοδο του καλοκαιριού προκαλούν καρπόπτωση (Λιονάκης, 2007).

ANEMOI: Οι θερμοί άνεμοι μετά την καρπόδεση προκαλούν πτώση των μικρών καρπών με αποτέλεσμα να μειώνεται η παραγωγή. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσουν νέκρωση στο φύλλωμα των δένδρων εξ' αιτίας της αύξησης της διαπνοής. Οι ψυχροί άνεμοι κατά την εποχή της άνθησης μειώνουν την θερμοκρασία και δημιουργούν προβλήματα στην καρπόδεση. Γενικά οι άνεμοι σπάζουν μέρη των δένδρων, καθώς οι βλαστοί είναι εύθραυστοι, προκαλούν επιφανειακό μολώπισμα των ιστών και υποβαθμίζουν την ποιότητα των προϊόντων, η εγκατάσταση ανεμοθραυστών είναι ωφέλιμη και πρέπει να εγκαθίσταται 2-3 χρόνια πριν τη φύτευση των δένδρων αβοκάντο (Λιονάκης, 2007).

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ: Η ανεκτικότητα στην ατμοσφαιρική υγρασία του αβοκάντο είναι μέτρια (Ποντίκης, 2001). Η άριστη σχετική υγρασία πρέπει να κυμαίνεται από 60 έως 65% (Λιονάκης, 2007). Με υψηλή σχετική υγρασία τα άνθη προσβάλλονται από μυκητολογικές και βακτηριακές ασθένειες μειώνοντας την παραγωγή (Ποντίκης, 2001).

ΦΩΣ: Ως γνωστόν το φως επηρεάζει πολλές φυσιολογικές και αναπτυξιακές διαδικασίες των φυτών όπως: τη φωτοσύνθεση, τη διαπνοή, τη σύνθεση και κατανομή διαφόρων φυτοορμονών κ.α. Κατά συνέπεια οι χώρες καλλιέργειας του αβοκάντο χαρακτηρίζονται από εύκρατα-τροπικά κλίματα. Στα εύκρατα κλίματα ο χρόνος που το φυτό εκτίθεται στο φως, ποικίλει από εποχή σε εποχή. Γι αυτό το λόγο η αυξητική ανάπτυξη πραγματοποιείται σε εποχές ευνοϊκού κλίματος (αυξημένη ηλιοφάνεια) και σταματάει όταν πλησιάζει ο χειμώνας όπου η ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται. Αυτή η εναλλαγή της αύξησης ονομάζεται βλαστικός φωτοπεριοδισμός. Στα τροπικά κλίματα δεν παρατηρείται έντονη εναλλαγή αύξησης των φυτών, και αυτό γιατί η ένταση του φωτός παραμένει σχεδόν σταθερή καθ όλη τη διάρκεια του έτους. Εφόσον λοιπόν, ο Νομός Χανίων χαρακτηρίζεται από εύκρατο κλίμα είναι ιδανικός για την καλλιέργεια φυτειών αβοκάντο (Λιονάκης, 1995).

Είναι γνωστό ότι η Κρήτη διασχίζεται από δύο κλιματικές ζώνες, της Μεσογείου και της Βόρειας Αφρικής, αλλά κυρίως εμπίπτει στην πρώτη κλιματική ζώνη. Ως εκ τούτου, το κλίμα της Κρήτης είναι εύκρατο. Το οποίο σημαίνει ότι η ατμόσφαιρα μπορεί να είναι αρκετά υγρή, ανάλογα με την απόσταση από τη θάλασσα, ενώ ο χειμώνας είναι αρκετά ήπιος. Οι χιονοπτώσεις είναι πολύ συχνές στα βουνά μεταξύ του Νοεμβρίου και του Μαΐου, αλλά σπάνια σε περιοχές που βρίσκονται χαμηλά, ιδιαίτερα κοντά στην ακτή, όπου το χιόνι παραμένει μόνο για λίγα λεπτά ή ώρες. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, οι μέσες θερμοκρασίες αρχίζουν από 20-30 βαθμούς Κελσίου, με τις

μέγιστες τιμές να αγγίζουν τους 30-40 (Γ.Καλλιτεράκης,2008)

Ευνοϊκές είναι οι κλιματολογικές συνθήκες στην Κρήτη για την ανάπτυξη υποτροπικών φυτών όπως το αβοκάντο, το Μάνγκο, η Τσεριμόγια, το Πεκάν, Δεσπολιά, η Φραγκοσουκιά και η Χουρμαδιά. Ως υποτροπικό κλίμα χαρακτηρίζεται αυτό το οποίο έχει θερμότερα καλοκαίρια και ψυχρότερους χειμώνες σε σχέση με το τροπικό κλίμα και η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη. Η διάρκεια της ημέρας έχει μεγαλύτερες αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια του έτους και η μέση θερμοκρασία του χειμώνα δεν είναι κάτω των 10°C (Καλλιτεράκης. 2008). Οι κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες στην Κρήτη θεωρούνται κατάλληλες για την ανάπτυξη αυτών των καλλιεργειών, που απαιτούν στην πλειοψηφία τους αρκετή υγρασία και υψηλή θερμοκρασία (Πιν. 8). Ευνοεί την ανάπτυξη των βιολογικών καλλιεργειών και ιδιαιτέρως, στα βασικά αγροτικά προϊόντα, εκείνα που έχουν εγκλιματιστεί κατά τρόπον ιδανικό στις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο νησί. (Γ.Καλλιτεράκης,2008).

Γι αυτό για την καλλιέργεια του αβοκάντο απαιτούνται περιοχές ελεύθερες από παγετούς, ήπιες θερμοκρασίες το χειμώνα και θερμές το καλοκαίρι. Η Κρήτη λοιπόν και συγκεκριμένα ο Ν. Χανίων πληροί τις κλιματικές προϋποθέσεις για την καλλιέργεια του αβοκάντο.

Πίνακας 11. Κλιματολογικές συνθήκες ανά μήνα στο νομό Χανίων. (Καλλιτεράκης. 2008)

Μήνες	Μέση Θερμοκρασία (Celcius)	Ώρες Ηλιοφάνειας	Βροχερές Μέρες/Έτος
Δεκέμβριος	17.4-10.8	4	10
Ιανουάριος	15.6-8.7	3.4	12
Φεβρουάριος	16.2-8.8	4.7	7
Μάρτιος	17.1-9.6	5.7	8
Απρίλιος	20.1-11.6	8.1	4
Μάιος	23.7-14.8	10.2	2
Ιούνιος	27.5-19.1	11.6	1
Ιούλιος	29-21.7	12.7	0
Αύγουστος	29.2-21.7	11.8	0
Σεπτέμβριος	29.6-19.1	9.7	2
Οκτώβριος	23.5-26.2	6.5	6
Νοέμβριος	20.8-13.5	5.7	6

8 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Το αβοκάντο αναπτύσσεται καλά σε εδάφη που αποστραγγίζουν. Εάν το έδαφος είναι κακοαεριζόμενο και κακοαποστραγγιζόμενο μπορεί να προκληθεί σοβαρή ζημιά στο ριζικό σύστημα των δένδρων (Ποντίκης, 2001). Τα εδάφη που συνίστανται συνήθως είναι τα πολύ ελαφριά (αμμώδη) έως μέσης σύστασης (αργυλλοπηλώδη) (Λιονάκης, 2007), βάρους τουλάχιστον ενός μέτρου. Σε περιοχές με οριακές κλιματικές συνθήκες, κατάλληλα είναι τα ζεστά, προστατευόμενα, ηλιόλουστα, με καλό αερισμό και αποστράγγιση εδάφη. Το PH του εδάφους πρέπει να είναι από 5-7 μονάδες (Ποντίκης, 2001) και να υπάρχει χαμηλή περιεκτικότητα σε CaCO_3 . Η μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβέστιο είναι δυνατόν να προκαλέσει τροφοπενίες σιδήρου, ψευδαργύρου, μαγνησίου κλπ. Οι τροφοπενίες γίνονται αντιληπτές γρήγορα με την μείωση της βλάστησης αλλά και της παραγωγής. Οι ποικιλίες τύπου Μεξικού αντέχουν σε συγκεντρώσεις CaCO_3 στο έδαφος έως 40% ενώ του τύπου Δυτικών Ινδιών αντέχουν έως 80% συγκέντρωση (Λιονάκης, 2007).

Η παρουσία υψηλής συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος είναι επιζήμια. Άλατα που συνήθως συναντώνται είναι το χλώριο (Cl) και το νάτριο (Na) τα οποία συσσωρεύονται στα φύλλα και τα ξηραίνουν. Η αλατότητα του εδάφους δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 3 millimhos/cm και το νάτριο να μην υπερβαίνει τα 5 ή 6 SAR. Αν το αρδευτικό νερό περιέχει 0.2-0.4 gr/lit χλωριούχο νάτριο (NaCl) μπορεί να ξηράνει τα δένδρα και κυρίως αυτά που ανήκουν στον τύπο Μεξικού που είναι πολύ ευαίσθητα. Δυσμενής συνθήκες επίσης, προκαλούνται από την παρουσία ή την περίσσεια υγρασίας στις ρίζες των δένδρων η οποία επηρεάζει την πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων. Συγκεκριμένα μειώνει τις συγκεντρώσεις φωσφόρου και καλίου και αυξάνει τις συγκεντρώσεις νατρίου, χλωρίου, μαγνησίου και σιδήρου στις ρίζες, ενώ στους βλαστούς μειώνει την συγκέντρωση φωσφόρου και καλίου και αυξάνει τις συγκεντρώσεις μαγνησίου και σιδήρου (Λιονάκης, 2007). Με όλες αυτές τις τροφοπενίες μπορεί να προκληθεί σοβαρή ζημιά στις ρίζες, ενώ η έλλειψη της αυξάνει την ανθόπτωση, την καρπόπτωση και την φυλλόπτωση στα δένδρα (Ποντίκης, 2001).

Συμπερασματικά οι κυριότεροι παράγοντες που μπορούν να περιορίσουν την καλλιέργεια αβοκάντο είναι:

Η υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο

Η υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα

Η υψηλή ποσότητα υγρασίας

Ο κακός αερισμός του εδάφους

Η ύπαρξη αδιαπέρατου στρώματος στο υπέδαφος σε βάθος μικρότερο του ενός μέτρου

Η κακή υδατοϊκανότητα του εδάφους (Λιονάκης, 2007)

Όσον αφορά τις εδαφικές συνθήκες ο Ν. Χανίων ως επί το πλείστον τηρεί τις κατάλληλες προϋποθέσεις που χρειάζεται μια καλλιέργεια αβοκάντο όπως προαναφέρθηκε σε άλλο κεφάλαιο. Πιο συγκεκριμένα, εδάφη τα οποία δεν κρατάνε υγρασία και αερίζονται καλά, η σύσταση των οποίων κυμαίνεται από ελαφριά έως μέσης σύστασης. Επίσης το Ph του εδάφους είναι από 5-7 (Καλλιτεράκης, 2008).

Σε ότι έχει να κάνει με την κατεργασία του εδάφους, το αβοκάντο έχει επιφανειακό ριζικό σύστημα σε βάθος έως 60cm και γι αυτό δεν πρέπει να γίνεται. Έτσι τα τέσσερα πρώτα χρόνια, όπου το ριζικό σύστημα δεν έχει αναπτυχθεί πλήρως γίνονται οι εξής εργασίες: το φθινόπωρο γίνεται όργωμα και στο τέλος του χειμώνα πραγματοποιείται φρεζάρισμα ώστε να παραχωθούν τα ζιζάνια. Ένα ακόμα φρεζάρισμα γίνεται την άνοιξη έτσι ώστε να ψιλοχωματιστεί το έδαφος και να καταστραφούν τα νέα ζιζάνια. Αρκετοί παραγωγοί εφαρμόζουν το σύστημα της ακαλλιέργειας, που η καταστροφή των ζιζανίων γίνεται με χημικά μέσα, και άλλοι καλλιεργούν μεταξύ των γραμμών λαχανικά ή μικρού βιολογικού κύκλου φυτά. Επίσης γίνονται και συγκαλιέργειες μαζί με εσπεριδοειδή ή και πυρηγόκαρπα (Λιπνάκης, 2007).

9 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Ο πολλαπλασιασμός του αβοκάντο γίνεται με τρεις τρόπους: με εγγενή πολλαπλασιασμό και εμβολιασμό, με αγενή πολλαπλασιασμό και *in vitro*.

☞ Εγγενής πολλαπλασιασμός: Όπως στις τροπικές χώρες που καλλιεργείται το αβοκάντο, έτσι και στην Ελλάδα ο πολλαπλασιασμός πραγματοποιείται με την δημιουργία σποροφύτων υποκειμένων και τον εμβολιασμό τους με την επιθυμητή ποικιλία.

Τα σπορόφυτα της Μεξικάνικης φυλής είναι τα σπουδαιότερα υποκείμενα για τον τόπο μας γιατί είναι πιο ανθεκτικά στο κρύο, στη χλώρωση καθώς και σε πολλές ασθένειες. Το μειονέκτημα τους είναι ότι παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στην αλατότητα του εδάφους καθώς και σε τροφοπενίες ψευδαργύρου. Υποκείμενα τύπου Γουατεμάλας χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρή κλίμακα γιατί είναι λιγότερο ανθεκτικά στις ασθένειες *Phytophthora* sp., *Verticillium* sp. και στο ψύχος. Υποκείμενα τύπου Δυτικών Ινδιών δεν χρησιμοποιούνται καθόλου στην Ελλάδα γιατί δεν αντέχουν σε χαμηλές θερμοκρασίες. Τα κυριότερα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται στην Κρήτη είναι τα Μεξικάνικου τύπου: *Tora-Tora*, *Mexicola*, *Zutano* και *Bacon*.

Τα δένδρα από τα οποία θα πάρουμε τα σπέρματα, θα πρέπει να είναι απρόσβλητα από τον ιό Sun Blotch και τον μύκητα *Phytophthora cinnamomi*. Τα σπέρματα παίρνονται από ώριμους καρπούς και θα πρέπει να έχουν τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Σπόροι που δεν πληρούν αυτή την προϋπόθεση, θα πρέπει να απομακρύνονται. Ακόμη τα δένδρα από τα οποία παίρνονται θα πρέπει να είναι ζωηρά, σκληραγωγημένα, παραγωγικά, με καλής ποιότητας καρπούς και ανθεκτικά στο ψύχος. Μετά τον καθαρισμό και απολύμανση των σπόρων, γίνεται η σπορά στο σπορείο. Όταν τα φυτά αποκτήσουν τα 50cm ύψος και μετά από σωστές καλλιεργητικές φροντίδες άρδευσης και αζωτούχων λιπάνσεων των φυταρίων, γίνεται ο εμβολιασμός.

Τα φυτά του αβοκάντο εμβολιάζονται με:

- α) εκκεντρισμό με σχισμή
- β) απλό εκκεντρισμό
- γ) αγγλικό εκκεντρισμό
- δ) εμβολιασμό με όρθιο T

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά τον εμβολιασμό βλαστοί με τουλάχιστον τρία μάτια, και όχι με ένα, για να αποφεύγετε ο κίνδυνος του να μην ανοίξει (Λιονάκης, 2007).

- ❧ Αγενής πολλαπλασιασμός: Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα δεν χρησιμοποιείται εκτενώς γιατί οι περισσότερες ποικιλίες ριζοβολούν δύσκολα. Μερικές ποικιλίες μπορούν να ριζώσουν με τον συνηθισμένο τρόπο ριζοβολίας αλλά απαιτούν ιδιαίτερους χειρισμούς που δεν είναι οικονομικοί. Ο πολλαπλασιασμός αυτός παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να αναπαράγει δένδρα με γενετική ομοιογένεια, πράγμα αδύνατο για τον πολλαπλασιασμό με σπορόφυτα. Οι βλαστοί που χρησιμοποιούνται είναι ώριμοι, ακραίοι, μήκους 15cm με 3-4 φύλλα. Τέλος, για την υποβοήθηση της ριζοβολίας, χρησιμοποιούνται διάφορες ορμόνες (Λιονάκης, 2007).
- ❧ Πολλαπλασιασμός In vitro: Η ανάπτυξη μιας μεθόδου, όπως η ιστοκαλλιέργεια, για αγενή πολλαπλασιασμό του αβοκάντο έχει μεγάλη εμπορική αξία όσον αφορά τη μείωση του χρόνου και του χώρου για την αύξηση των φυτών κλώνων (Nelspruit, 1985). Η ιστοκαλλιέργεια όμως είναι δύσκολη καθώς οι ιστοί του αβοκάντο έχουν την τάση να μαυρίζουν, να νεκρώνονται αλλά και να υπόκεινται σε χλώρωση. Μετά από πειράματα που έχουν γίνει σε ασηπτικές συνθήκες και με διάφορα θρεπτικά μέσα, διαπιστώθηκε ότι ο πολλαπλασιασμός in vitro δεν είναι ακατόρθωτος, όμως είναι εξίσου χρονοβόρος και πολυδάπανος (Castro et.al, 1995). Οι ιστοί που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κλώνων είναι τμήματα βλαστών και οφθαλμών για την παραγωγή πιστών αντίγραφων φυτών αβοκάντο (Nelspruit, 1985).

10 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Όπως στις τροπικές χώρες που καλλιεργείται το αβοκάντο, έτσι και στην Κρήτη ο πολλαπλασιασμός πραγματοποιείται με την δημιουργία σπορόφυτων υποκειμένων και με το εμβολιασμό τους με την επιθυμητή ποικιλία. Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα, δεν εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα, γιατί αρκετές ποικιλίες ριζοβολούν πολύ δύσκολα.

🌀 Υποκείμενα:

Τα δέντρα από τα οποία θα πάρουμε τα σπέρματα θα πρέπει να είναι απρόσβλητα από τον ιό Sun Blotch, και τον μύκητα *Phytophthora Cinnamomi*. Ακόμη θα πρέπει να είναι ζωνηρά, σκληραγωγημένα, παραγωγικά, με καλής ποιότητας καρπούς και ανθεκτικά στο ψύχος. Τα σπορόφυτα της μεξικάνικης φυλής είναι τα σπουδαιότερα υποκείμενα για τον τόπο μας γιατί είναι πιο ανθεκτικά στο κρύο, στην χλώρωση καθώς και σε πολλές ασθένειες. Το μειονέκτημα τους είναι ότι παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στην αλατότητα του εδάφους καθώς και σε τροφοπενίες ψευδαργύρου.

🌀 Σπορά – Απολύμανση σπόρου- Μεταφύτευση

Το σπέρμα παίρνεται από ώριμους καρπούς. Τα σπέρματα που συγκομίζονται θα πρέπει να έχουν τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Σπόροι που δεν πληρούν αυτή την προϋπόθεση πρέπει να απομακρύνονται.

Οι καρποί ορισμένων ποικιλιών, ωριμάζουν το φθινόπωρο. Αν τα σπέρματα πρόκειται να χρησιμοποιηθούν την άνοιξη, πρέπει να αποθηκευτούν μέσα σε πριονίδια, άμμο ή ξερά βρύα σε θερμοκρασία 5oC – 7oC. Οι σπόροι απολυμαίνονται σε νερό θερμοκρασίας 50oC για τριάντα λεπτά. Στην συνέχεια ξαναπλένονται με κρύο νερό και στεγνώνονται με αέρα. Ο σπόρος μπορεί να φυτευθεί ολόκληρος ή να χωριστεί σε 2-3 τμήματα αφού απομακρυνθεί το κάλυμμα του (ενδοκάρπιο). Έδαφος αμμώδες ή αμμοπηλώδες με καλή αποστράγγιση είναι κατάλληλο για την φύτευση των σπόρων.

Στο σπορείο οι σπόροι φυτεύονται σε αποστάσεις 5cm μεταξύ τους, αν προορίζονται να φυτευτούν γυμνόριζα στο φυτώριο ή 10cm αν μεταφυτευτούν με έδαφος. Αν οι σπόροι φυτευτούν αμέσως στο φυτώριο οι αποστάσεις είναι 35-45 cm. Η κάλυψη του σπόρου με

άμμο δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1cm.

Οι σπόροι όμως μπορούν να φυτευτούν απευθείας σε σακουλάκια που περιέχουν μείγμα τύρφης-χώματος και άμμου Αμέσως μετά την σπορά και την κάλυψη του σπόρου με άμμο, ποτίζουμε το σπορείο ή τα σακουλάκια με μυκητοκτόνο.

Εάν η σπορά γίνει στις αρχές της άνοιξης η μεταφύτευση στο σπορείο ή σε σακουλάκια γίνεται συνληθως το Μάιο. Όταν τα φυτάρια αποκτήσουν ύψος περίπου 50cm εμβολιάζονται.

Καλλιεργητικές φροντίδες των σπορόφυτων

Ανάλογα με την σύσταση του εδάφους η άρδευση πραγματοποιείται κάθε 7-10 μέρες. Λιπαίνουμε με άζωτο, όταν είναι αναγκαίο, αφού εξετάσουμε μακροσκοπικά τα δενδρύλλια. Αν το φύλλωμα έχει αποκτήσει ωχροπράσινο χρώμα είναι απαραίτητη η αζωτούχος λίπανση. Κάτω από κανονικές συνθήκες ανάπτυξης των φυτών, 480gr αμμωνίας/100 φυτά είναι μια ικανοποιητική ποσότητα.





Το έδαφος του φυτωρίου και το χώμα στα σακουλάκια πρέπει να διατηρούνται καθαρά από τα ζιζάνια, με ξεβοτανίσματα ούτως ώστε τα φυτά να αναπτύσσονται κανονικά χωρίς ανταγωνισμό σε θρεπτικά στοιχεία και υγρασία (Λιονάκης, 2007).

11 ΚΛΑΔΕΜΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΓΗ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Κλάδεμα: Το αβοκάντο είναι δένδρο με μεγάλο μέγεθος, ύψος έως 15m και η κάθε ποικιλία αναπτύσσεται με διαφορετικό τρόπο. Ο αριθμός των καρπών δεν επηρεάζεται πολύ από το κλάδεμα όπως τα φυλλοβόλα δένδρα, γι αυτό το λόγο στις περισσότερες ποικιλίες γίνεται μέτριο κλάδεμα το οποίο δεν επηρεάζει την παραγωγή και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Ένα αυστηρό κλάδεμα οδηγεί σε μεγάλη βλαστική ανάπτυξη και μειωμένη καρποφορία. Τα είδη κλαδέματος που συναντάμε στην καλλιέργεια αβοκάντο είναι δύο ειδών: το κλάδεμα σχηματισμού και το κλάδεμα διαμόρφωσης.

Το κλάδεμα σχηματισμού γίνεται σε νεαρά δενδρύλλια εάν δεν θέλει ο παραγωγός να αναπτυχθούν μόνα τους στο φυσικό τους σχήμα. Εάν όμως υπάρξει τέτοιου είδους κλάδεμα, γίνεται από τα πρώτα χρόνια εγκατάστασης και το συνηθέστερο σχήμα που δίδεται είναι το χαμηλό καπέλο. Μετά το σχηματισμό του σκελετού, θα πρέπει να διατηρείται το σωστό σχήμα του δένδρου με το ετήσιο κλάδεμα.

Το κλάδεμα διαμόρφωσης γίνεται στα νεαρά δένδρα κατά τα πρώτα 4-5 χρόνια όπου πρέπει να πραγματοποιούνται ελαφριά κλαδέματα και ειδικότερα να ελέγχεται το ύψος τους και να διορθώνονται οι ασυμμετρίες. Τα δένδρα που βρίσκονται σε πλήρη καρποφορία θα πρέπει να κλαδεύονται ελαφριά έτσι ώστε να ελέγχεται το ύψος τους. Αφαιρούνται ξερά και ασθενικά κλαδιά έτσι ώστε να ρυθμίζεται η έντονη παρενιαυτοφορία που παρουσιάζουν ορισμένες ποικιλίες. Το κλάδεμα στα ανεπτυγμένα δένδρα θα πρέπει να αποβλέπει:

-  Στην διευκόλυνση των εργασιών
-  Στον έλεγχο του μεγέθους των δένδρων
-  Στην αποφυγή αλληλοσκίασης των δένδρων
-  Στην αφαίρεση ξερών κλάδων

Το κλάδεμα αυτό, θα πρέπει να γίνεται τον χειμώνα έως νωρίς την άνοιξη αμέσως μετά τη συγκομιδή και την περίοδο παγετών, έτσι ώστε να προστατεύεται από το φύλλωμα την περίοδο των χαμηλών θερμοκρασιών και αμέσως μετά να μπορεί να αναβλαστήσει ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος σοβαρής ζημιάς στη βλάστηση. Τέλος θα ήταν ωφέλιμο οι τομές μετά το κλάδεμα να αλείφονται με ειδική πάστα κλαδέματος ώστε να προστατεύονται από τη προσβολή ασθενειών και εγκαυμάτων (Λιονάκης, 2007).

Χαραγή: Χαραγή είναι η αφαίρεση ενός δακτυλίου φλοιού που πραγματοποιείται με δύο παράλληλες τομές που φθάνουν μέχρι το κάμβιο. Υπάρχουν διάφορα είδη χαραγής που διακρίνονται μεταξύ τους ανάλογα με το αν ο δακτύλιος του φλοιού που χαράσσεται αφαιρείται ή παραμένει στο βλαστό, αν η χαραγή γίνει στον κύριο κορμό του φυτού ή σε βραχίονες μικρότερης διαμέτρου καθώς και ανάλογα με τον χρόνο που εφαρμόζεται. Η χαραγή εφαρμόζεται από αρχαιότερων χρόνων προκειμένου να επιτευχθεί η διατήρηση της πλήρους και κανονικής ανάπτυξης των καρπών, καθώς επίσης και για την εξώθηση σε ανθοφορία των μη παραγωγικών δένδρων. Η επίδραση της χαραγής στην ανθοφορία, την καρπόδεση και την ανάπτυξη του καρπού, αποδίδεται στο ότι η χαραγή εμποδίζει την κάθοδο προς το ριζικό σύστημα των οργανικών ουσιών που συνθέτονται στα φύλλα. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται τεχνητά μια υπεροχή των υδατανθράκων σε σχέση με τα ανόργανα στοιχεία πάνω από την τομή.

Μετά τη χαραγή παρατηρείται συχνά μειωμένη βλάστηση στα δένδρα Αβοκάντο. Η ένταση της φυλλόπτωσης και των χλωρωτικών φαινομένων κυμαίνεται ανάλογα με το είδος της χαραγής, την εποχή εφαρμογής και την ποικιλία. Χλώρωση συνήθως παρουσιάζεται σε πολύ παραγωγικά δένδρα. Γενικά, μετά τη χαραγή παρατηρείται και μείωση βλαστών όταν αυτή γίνεται πριν τη διαφοροποίηση των οφθαλμών, καθώς προκαλείται αύξηση των ανθοφόρων οφθαλμών. Η αύξηση της παραγωγής είναι ο σημαντικότερος λόγος της εφαρμογής της χαραγής, όμως έχει ελάχιστη επίδραση στις περισσότερες παραγωγικές ποικιλίες όπως οι Hass, Ettinger, Nabal, Simmonds και η Ruehle (Λουπασάκη, 1995). Εάν το δένδρο έχει τρεις βλαστούς, η χαραγή γίνεται στον ένα μόνο ανά έτος (Λιονάκης, 2007).

Είναι γνωστές οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των ποικιλιών του αβοκάντο όσον αφορά το χρόνο άνθισης. Θα πρέπει επομένως να αναμένεται σημαντική διαφορά όσον αφορά το χρόνο εφαρμογής της χαραγής με σκοπό την αύξηση της παραγωγής. Επίσης οι κλιματολογικές συνθήκες από τις οποίες εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η εποχή άνθισης επηρεάζουν το χρόνο εφαρμογής της χαραγής (Λουπασάκη, 1995). Στην Ελλάδα η χαραγή γίνεται νωρίς την άνοιξη ώστε να βοηθήσει στην αύξηση της παραγωγής, την αύξηση του μεγέθους των καρπών και τη μείωση της τάσης του δένδρου να παρεννιαυτοφορεί (Λιονάκης, 2007).

12 ΛΙΠΑΝΣΗ ΦΥΤΕΙΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Το αβοκάντο για να αναπτυχθεί ικανοποιητικά χρειάζεται θρεπτικά στοιχεία. Δεν υπάρχει όμως συγκεκριμένη δοσολογία αλλά η ανάγκες σε λίπανση καθορίζονται σε κάθε περιοχή από τα δεδομένα που υπάρχουν και παρέχονται από εδαφολογικές και φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις. Η περιεκτικότητα των φύλλων σε διάφορα θρεπτικά στοιχεία μεταβάλλεται ανάλογα την ηλικία και το στάδιο βλάστησης των δένδρων. Φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις έδειξαν τις ποσότητες σε θρεπτικά στοιχεία που εμπεριέχονται στα φύλλα και καταθέτονται στον παρακάτω πίνακα (Πιν. 9). Η έλλειψη αζώτου επιδρά αρνητικά στην παραγωγή και στην βλάστηση των δένδρων. Δένδρα που υποφέρουν από τροφοπενία αζώτου έχουν λίγα φύλλα, χρώματος ανοικτού πράσινου ή κίτρινου και χαρακτηρίζονται από μικροφυλλία (Λιονάκης, 2007).

Πίνακας 12. Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων σε ppm στα φύλλα του αβοκάντο (Λιονάκης, 2007).

ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
ΑΖΩΤΟ (N)	1.6-2.0 %
ΦΩΣΦΟΡΟ (P)	0.08-0.25 %
ΚΑΛΙΟ (K)	0.75-2.0 %
ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca)	1.3 %
ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)	0.25-0.80 %
ΘΕΙΟ (S)	0.2-0.25 %
ΒΟΡΙΟ (Bo)	50-100 ppm
ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)	50-200 ppm
ΜΑΓΓΑΝΙΟ (Mn)	30-50 ppm
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟ (Zn)	30-150 ppm
ΧΑΛΚΟ (Cu)	5-15 ppm
ΜΟΛΥΒΔΕΝΙΟ (Mo)	0.05-1 ppm

Προσοχή στη λίπανση θα πρέπει να δίδεται μετά από περιόδους παγετών, εφαρμόζοντας σωστές λιπάνσεις που μπορεί να επιδράσουν ευνοϊκά στην αύξηση της

βλάστησης ανάλογα με την ένταση της ζημιάς. Δένδρα στα οποία έχει προσβληθεί έντονα το φύλλωμα αλλά χωρίς να υπάρχουν έντονες ζημιές στα κλαδιά, απαιτούνται άφθονα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη νέας βλάστησης και καρπών. Σε αυτή τη περίπτωση λοιπόν, τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με την εφαρμογή του συνηθισμένου προγράμματος λίπανσης στον οπωρώνα. Προσοχή πρέπει να δοθεί, καθώς εάν προστεθούν μεγαλύτερες ποσότητες λιπασμάτων μπορεί να αναπτυχθεί ανεπιθύμητα μεγάλος αριθμός βλαστών.

Σε περίπτωση που προσβληθούν μεγάλοι κλάδοι ή ακόμα και τμήματα του κορμού, θα διαταραχθεί η ισορροπία μεταξύ κόμης και ριζικού συστήματος. Όταν τα δένδρα φτάσουν σε αυτή τη κατάσταση, η εφαρμογή λιπασμάτων θα πρέπει να περιορίζεται. Όμως η βασική λίπανση θα πρέπει να εφαρμόζεται ώστε να διατηρείται η γονιμότητα του εδάφους και τα φυτά να έχουν στη διάθεση τους τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία.

Επίσης μετά από μια σοβαρή καταστροφή της κόμης, μπορούν να γίνουν και διαφυλλικές λιπάνσεις, καθώς τα φυτά εμφανίζουν συνήθως έλλειψη ψευδαργύρου (Zn), χαλκού (Cu) και μαγνησίου (Mg) (Λιονάκης, 1995).

Άζωτο

Όσον αφορά το Άζωτο (N) είναι το πιο διαδεδομένο θρεπτικό στοιχείο που χρειάζεται το αβοκάντο για την ανάπτυξη του. Η ποσότητα Αζώτου που απαιτείται για τα δέντρα αβοκάντο διαφέρει ανάλογα με τη ποικιλία αλλά και την ηλικία του δέντρου. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η ανάλυση φυλλώματος έτσι ώστε να προσδιοριστεί ακριβώς η ποσότητα ιχνοστοιχείων που απαιτούνται. Για παράδειγμα τα δέντρα της ποικιλίας Hass έχουν περισσότερες ανάγκες λίπανσης, έως και τις διπλάσιες, σε σχέση με εκείνα της ποικιλίας Fuerte. Μία αλλαγή ή εναλλαγή στη μορφή του Αζώτου που είναι προσλήψιμο από τα δέντρα Αβοκάντο προτείνεται ανά δύο χρόνια περίπου.

Ένα πρόγραμμα που θα μπορούσε να ακολουθήσει ένας παραγωγός είναι το εξής: δύο χρόνια να γίνεται εφαρμογή με νιτρικό αμμώνιο, δύο χρόνια με τη μορφή ουρίας και τον πέμπτο χρόνο με τη μορφή φωσφορικού αμμωνίου. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι με την εφαρμογή φωσφορικού αμμωνίου αποφεύγεται περισσότερο η πιθανότητα μιας μελλοντικής ανεπάρκειας παρά μία παρούσα ανάγκη.

Το Άζωτο μπορεί να εφαρμοσθεί μία με δύο φορές το χρόνο σε ώριμα δέντρα, από το Φεβρουάριο έως τον Ιούλιο, όχι όμως κατά τη περίοδο της άνθισης ή της καρπόδεσης. Μακροσκοπικά η ανεπάρκεια του Αζώτου μπορεί να αναγνωρισθεί από τον αποχρωματισμό

των φύλλων όπου από σκούρο-βαθύ πράσινο γίνεται ανοιχτό πράσινο. Σε ακραίες περιπτώσεις οι νευρώσεις των φύλλων θα αποχρωματιστούν σε κίτρινες και το έλασμα θα εμφανίσει ανοιχτόχρωμες κηλίδες. Σε μία τέτοια περίπτωση θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη λίπανση διαφορετικά θα μειωθεί σημαντικά η απόδοση του δέντρου.

Ψευδάργυρος

Ο Ψευδάργυρος είναι το στοιχείο το οποίο εμφανίζεται πιο συχνά ανεπαρκές παρόλο που έχει ιδιαίτερη σημασία για τη καλλιέργεια Αβοκάντο. Η ανεπάρκεια του προκαλεί εκτός από τη μείωση της ζωηρότητας του δέντρου μείωση και της απόδοσης του. Σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να οδηγήσει έως και τη ξήρανση το δέντρου.

Η έλλειψη του στοιχείου αυτού διορθώνεται εύκολα με διαφυλλική ψεκασμό αλλά και σωστή εφαρμογή λιπάσματος στο έδαφος. Ο διαφυλλικός ψεκασμός μπορεί να γίνει ανα πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια του έτους, αλλά για μέγιστη απόδοση συνιστάται να γίνει νωρίς την άνοιξη.

Όσον αφορά το σίδηρο, μια καλλιέργεια αβοκάντο συνήθως δεν έχει ιδιαίτερη ανάγκη του στοιχείου αυτού εκτός αν είναι εγκατεστημένη σε ασβεστούχο έδαφος.

13 ΑΡΔΕΥΣΗ ΦΥΤΕΙΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Άρδευση: Η άρδευση επηρεάζει την αύξηση του δένδρου, την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, τη κόμη αλλά και την παραγωγή του. Η συχνότητα των αρδεύσεων και η αρδευτική δόση εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως η ηλικία του δένδρου, το μέγεθος του και οι κλιματικές συνθήκες. Υπάρχουν όμως βασικές αρχές που διέπουν τις σχέσεις μεταξύ του εδάφους, του νερού και του δένδρου οι οποίες λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό ενός καλού συστήματος άρδευσης. Οι σχέσεις αυτές εξαρτώνται από την ποιότητα του νερού, την υγιεινή κατάσταση του δένδρου, την ατμοσφαιρική υγρασία, την θερμοκρασία, τη δομή του εδάφους, την διηθητικότητα του κλπ. Για την εκλογή της κατάλληλης μεθόδου άρδευσης θα πρέπει να εξετάζονται τα παρακάτω:

- Το εδαφικό προφίλ σε βάθος τουλάχιστον 1m
- Την ποιότητα του αρδευτικού νερού και την ποσότητα που μπορεί να διατεθεί
- Το κόστος της εγκατάσταση αρδευτικού δικτύου ανά στρέμμα
- Την διάρκεια ζωής της εγκατάστασης

Τα ποτίσματα αρχίζουν από πολύ νωρίς και τελειώνουν τον Σεπτέμβριο ή τον Οκτώβριο. Επειδή η έκπτυξη των οφθαλμών ξεκινάει από τον Δεκέμβριο-Ιανουάριο θα πρέπει να υπάρχει πάντα υγρασία στο έδαφος για αυτό εάν χρειαστεί γίνεται και ένα πότισμα το χειμώνα. Τα νεαρά δένδρα πρέπει να ποτίζονται κάθε 5-7 ημέρες ενώ κατά την περίοδο του καλοκαιριού κάθε 2-3 μέρες. Τα μεγαλύτερης ηλικίας δένδρα πρέπει να ποτίζονται κάθε 10 μέρες ενώ το καλοκαίρι κάθε 3-4 μέρες.

Για να γίνει η άρδευση στο Αβοκάντο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέσσερις τρόποι:

- i. Στάγδην άρδευση: όπου θεωρείται ο καλύτερος τρόπος άρδευσης καθώς παρέχει στο φυτό μικρή και σταθερή ποσότητα νερού κατά μικρά χρονικά διαστήματα. Χρειάζονται όμως δύο γραμμές ανά δένδρο ώστε να διατηρείται το επίπεδο υδατοϊκανότητας και να βρίσκεται κάτω από το σημείο κορεσμού. Η μέθοδος αυτή είναι πιο οικονομική όσον αφορά την κατανάλωση νερού.
- ii. Με τεχνητή βροχή κάτω από την κόμη των δένδρων: είναι μια από τις καλύτερες μεθόδους άρδευσης γιατί προσαρμόζεται στις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Δίνει καλά αποτελέσματα κυρίως σε αμμώδη εδάφη και εξασφαλίζει ομοιόμορφη άρδευση.
- iii. Με αυλάκια: εφαρμόζεται σε εδάφη χωρίς μεγάλη κλίση, που δεν είναι αμμώδη και χρησιμοποιείται σε μικρή κλίμακα.

- iv. Με κατάκλιση: χρησιμοποιείται σε δένδρα μικρής ηλικίας και από παραγωγούς που καλλιεργούν μικρές εκτάσεις, σε επικλινή εδάφη. Η μέθοδος αυτή απαιτεί πολλή εργασία για την κατασκευή των λεκάνων καθώς και για τη διανομή του νερού (Λιονάκης, 2007).

Προβλήματα αλατότητας: Μεγάλη σημασία πρέπει να δίδεται στην ποιότητα του αρδευτικού νερού. Η περιεκτικότητα σε χλώριο (Cl) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 107ppm ενώ η περιεκτικότητα σε βόριο (B) τα 0.7ppm διαφορετικά δημιουργούνται προβλήματα τοξικότητας. Η περίσσεια Cl εκδηλώνεται στα φύλλα με χαρακτηριστική ξήρανση (έγκουμα) στις άκρες τους και αρχικά εμφανίζεται μια χλώρωση από μορφή κηλίδων στην περιφέρεια του φύλλου. Ακολουθεί η ξήρανση της κορυφής που εξαπλώνεται στο εσωτερικό του ελάσματος και δημιουργεί πρόωρη φυλλόπτωση. Το έγκουμα αυτό εμφανίζεται όταν η περιεκτικότητα σε Cl στα φύλλα υπερβαίνει το 0.25% επί της ξηρής ουσίας.

Η περίσσεια νατρίου (Na) στα φύλλα προκαλεί νεκρωτικές κηλίδες κοντά στην περιφέρεια και στο χώρο μεταξύ των νευρώσεων. Περιεκτικότητα 0.4-0.5% επί της ξηρής ουσίας στα φύλλα προκαλεί ζημιές. Ο καλύτερος τρόπος για να απομακρύνουμε την περίσσεια διαλυτών αλάτων Cl και Na από την ζώνη των ριζών είναι η απόπλυση του εδάφους. Για να μην δημιουργηθούν λοιπόν τα παραπάνω προβλήματα, θα πρέπει να ελέγχεται η ποιότητα του αρδευτικού νερού, να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υποκείμενα και να μην γίνονται λιπάνσεις με λιπάσματα που περιέχουν Cl ή Na. Η αλατότητα του νερού θα πρέπει να κινείτε σε όρια μικρότερα από τα 1.2 millimhos/cm ή 850 TDS, η περιεκτικότητα σε Na να είναι μικρότερη από 5SAR ή 3 χιλιοστοϊσοδύναμα/lit, η περιεκτικότητα σε Cl να είναι μικρότερη από 3 χιλιοστοϊσοδύναμα/lit (107ppm) και η περιεκτικότητα σε B μικρότερη από 0.7ppm (Λιονάκης, 2007).

14 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

14.1 Ασθένειες του αβοκάντο

- ▶ Ασθένεια: *Dithiorella cancer*

Παθογόνο: *Botryosphaeria spp.* & *Fusicoccum spp.*

Συμπτώματα: Η ασθένεια αυτή προκαλεί έλκη στα κλαδιά και στον κορμό του αβοκάντο (Εικ. 20). Επίσης προκαλεί σήψη και νέκρωση βλαστών, εγκαύματα φύλλων και σήψη καρπών (Εικ. 21 & 22) (Eskalen & McDonald). Η ασθένεια είναι συνήθως μικρής σημασίας σε ενήλικα και καλά ανεπτυγμένα δένδρα, παρατηρώντας μόνο μερικά ξερά κλαδιά αλλά συνήθως δεν επηρεάζεται ολόκληρο το δένδρο. Σε σοβαρές περιπτώσεις μόλυνσης μπορεί ο κορμός να τραυματιστεί τόσο σοβαρά που τελικά το δένδρο να πεθάνει. Τα έλκη του μοιάζουν με αυτά του μύκητα *Phytophthora*. Η μόλυνση μεταδίδεται μέσω των πληγών.

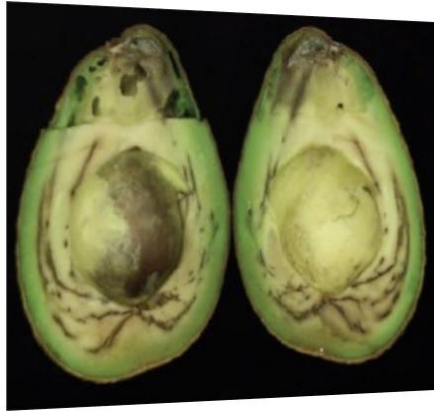
Αντιμετώπιση: χρήση ανθεκτικών υποκειμένων, κλάδεμα νεκρών και προσβεβλημένων κλάδων, αφαίρεση των καρπών που έχουν ξεμείνει στα δένδρα, το κλάδεμα και η συγκομιδή να γίνεται μόνο κατά της ξηρές περιόδους, σωστή άρδευση και στα φυτώρια να πληρούνται αυστηρά μέτρα υγιεινής (University of California, 2014).



Εικόνα 20. Έλκη και καταστροφές του κορμού αβοκάντο από τους μύκητες *Botryosphaeria* spp. & *Fusicoccum* spp. (California Avocado commission, 2014).



Εικόνα 21. Καταστροφές σε βλαστούς και φύλλα από του μύκητες *Botryosphaeria* spp. & *Fusicoccum* spp. (California Avocado commission, 2014).



Εικόνα 22. Οι καταστροφές των καρπών από τους μύκητες *Botryosphaeria spp.* & *Fusicoccum spp.* (California Avocado commission, 2014).

➤ Ασθένεια: Bacterial cancer (Βακτηριακός καρκίνος)

Παθογόνο: *Xanthomonas campestris*

Συμπτώματα: Βακτηριακά έλκη εμφανίζονται στον φλοιό και περιφερειακά σπάει (Εικ. 23). Κάτω από τον προσβεβλημένο φλοιό εμφανίζεται σήψη και νεκρωτικά τμήματα. Συνήθως τα έλκη βρίσκονται στον φλοιό αλλά καμιά φορά επεκτείνονται βαθύτερα στον κορμό και στα κλαδιά. Γενικά προσβεβλημένα δένδρα εμφανίζουν χλωρωτικό, αραιό φύλλωμα, χαμηλές αποδόσεις στον κλάδο που έχει προσβληθεί. Η εξάπλωση του ευνοείται από υγρές συνθήκες και είναι σχετικά ασήμαντη ασθένεια.

Αντιμετώπιση: Αν η προσβολή είναι σοβαρή και επηρεάζεται η απόδοση τότε τα δένδρα πρέπει να ξεριζώνονται. Επίσης τα δένδρα πρέπει να διατηρούνται υγιή με σωστές καλλιεργητικές φροντίδες, πρέπει να γίνεται σωστή άρδευση, το πολλαπλασιαστικό υλικό πρέπει να είναι πιστοποιημένο. Επίσης στα φυτώρια πρέπει να τηρούνται αυστηρές συνθήκες υγιεινής (University of California, 2014).



Εικόνα 23. Προσβολές από τον μύκητα *Xanthomonas campestris* σε κορμό και φύλλα (Infonet-biovision,ge, 2012)

➤ Ασθένεια: Avocado root rot (Σηψηρριζίες)

Παθογόνο: *Phytophthora cinnamomi*

Συμπτώματα: Τα φύλλα παρουσιάζονται μικρά, καχεκτικά, ανοιχτού πράσινου ή κιτρινωπού χρώματος με καφέ κηλίδες, αραιό και με σπάνια ανάπτυξη νέου. Οι νεαροί βλαστοί μαραίνονται, εκθέτοντας και άλλους κλάδους στον ήλιο και δημιουργώντας ηλιακά εγκαύματα λόγω έλλειψης φυλλώματος και σκίαση (Εικ. 24). Εξαιτίας αυτών μειώνεται η παραγωγή, τα δένδρα αρρωσταίνουν και συγκομίζονται μικροί καρποί. Αποτελεί την πιο σοβαρή ασθένεια του αβοκάντο και ευδοκμεί σε υπερβολική υψηλή υγρασία εδάφους και γενικά σε εδάφη με κακή αποστράγγιση. Δένδρα οποιασδήποτε ηλικίας μπορούν να επηρεαστούν. Μεταδίδεται εύκολα από φυτό σε φυτό, από σπόρους από προσβεβλημένους καρπούς και από τον άνθρωπο.

Αντιμετώπιση: Έμφαση πρέπει να δίδεται την σωστή πρόληψη της ασθένειας χρησιμοποιώντας πιστοποιημένο πολλαπλασιαστικό υλικό και να γίνονται σωστές καλλιεργητικές φροντίδες σε συνδυασμό με χημικά μέσα. Επίσης πρέπει να γίνεται

σωστή άρδευση και το έδαφος που επιλεγεί για την εγκατάσταση της φυτείας να είναι ελαφρύ, καλά αεριζόμενο και καλά στραγγιζόμενο (University of California, 2014).



Εικόνα 24. Μάρανση και καταστροφή βλαστών από *Phytophthora cinnamomi* (Cattlin, 2014).

► Ασθένεια: Avocado black streak

Παθογόνο: Άγνωστο

Συμπτώματα: Μαύρες ραβδώσεις εμφανίζονται ως επιμήκεις κηλίδες στον φλοιό των δένδρων και μπορεί να δημιουργηθούν μικρά έλκη (Εικ. 25). Σε πράσινους βλαστούς και νεαρά δένδρα οι βλάβες μοιάζουν με μαύρες κηλίδες με διακριτά περιθώρια. Κάτω από τα μικρά έλκη που δημιουργούνται εμφανίζονται κόκκινο-καφέ έως μαύρες νεκρωτικές περιοχές. Σπάνια εκτείνονται προς τα μέσα του ξύλου και αφαιρείται εύκολα. Ένα προσβεβλημένο δένδρο μπορεί να υποχωρεί σταδιακά και τελικά να ξεραθεί ή μπορεί να καταρρεύσει και να πεθάνει γρήγορα. Όμως με σωστές καλλιεργητικές τεχνικές τα δένδρα μπορούν να ανακτήσουν την υγεία τους και τα συμπτώματα να εξαφανιστούν.

Αντιμετώπιση: Η αντιμετώπιση γίνεται προληπτικά διατηρώντας την καλή και υγιεινή κατάσταση των δένδρων, να γίνεται σωστή λίπανση και άρδευση και να

προλαμβάνεται το στρές (University of California, 2014).



Εικόνα 25. Προσβολή σε κορμό από την ασθένεια *Avocado black streak* (University of California, 2014).

► Ασθένεια: *Phytophthora cancer* & *Crown rot* (*Citricola cancer*)

Παθογόνο: *Phytophthora citricola*

Συμπτώματα: Η ασθένεια αυτή προέρχεται από την επιφάνεια του εδάφους ή κάτω από αυτήν. Τα έλκη εμφανίζονται ως περιοχές με σκούρο φλοιό που εκκρίνουν κόκκινη ρητίνη (Εικ. 26). Κάτω από τα έλκη διακρίνονται πορτοκαλί-καφέ βλάβες ιστών. Η βλάβη αυτή καταστρέφει το κάμβιο και το φλοιώμα και σπάνια επεκτείνεται βαθύτερα στο ξύλο. Στα φύλλα παρατηρείται χλώρωση και σταδιακή μαρανση. Επηρεάζει τις ρίζες και σε προχωρημένα στάδια τα δένδρα πεθαίνουν ξαφνικά είναι η πρώτη σοβαρότερη ασθένεια από έλκη και η δεύτερη σοβαρότερη ασθένειας ρίζας. Εξαπλώνεται από μολυσμένα φυτά, αρδευτικά συστήματα, μηχανικά οχήματα και ανθρώπους.

Αντιμετώπιση: Η χρήση ανθεκτικών υποκειμένων θα μπορούσε να μειώσει αρκετά

την εμφάνιση της ασθένειας. Θα πρέπει η άρδευση να είναι σωστή ώστε να μην υπάρχει πολύ υγρασία γύρω από τον κορμό. Να αποφεύγεται επίσης ο τραυματισμός των ριζών και το τράβηγμα των παραφυάδων. Σάπια φύλλα πρέπει να απομακρύνονται από τους κορμούς και να γίνεται χρήση μυκητοκτόνου σε πληγές. Τέλος θα πρέπει τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται να απολυμαίνονται (University of California, 2014).



Εικόνα 26. Έλκη σε κορμό αβοκάντο από τον μύκητα *Phytophthora citricola* (University of California, 2014).

► Ασθένεια: Sunblotch

Παθογόνο: Avocado sunblotch viroid

Συμπτώματα: Η ασθένεια αυτή είναι ένας ιός ο οποίος μπορεί να παρουσιάσει ποικιλία συμπτωμάτων ή να μην παρουσιάσει καθόλου συμπτώματα σε κάποιο ξεριστή. Στους καρπούς παρουσιάζονται νεκρώσεις με κόκκινους/κίτρινους-κευκούς αποχρωματισμούς και κοιλότητες ή ουλές στην επιφάνεια τους (Εικ. 27). Στους βλαστούς μπορεί να υπάρξουν στενές, νεκρωτικές, κόκκινες ή κίτρινες ραβδώσεις στην επιφάνεια τους. στα φύλλα εμφανίζονται λευκές ή κιτρινωπές διαφοροποιημένες

περιοχές και παραμορφώσεις αλλά σπάνια. Στον κορμό και στους μεγάλους κλάδους υπάρχουν συχνά ορθογώνιες ρωγμές. Τα μολυσμένα δένδρα έχουν μια καχεκτική και δυσανάλογη βλάστης και παρουσιάζουν μειωμένη απόδοση. Τα σπορόφυτα είναι ασυμπτωματικοί φορείς γι αυτό πρέπει να επιλέγονται με προσοχή και να μην έχουν δημιουργηθεί από δένδρα που ήταν μολυσμένα στο παρελθόν. Ο ιός προκαλείται από παραλλαγές του γενετικού υλικού και μεταφέρεται με τη γύρη και τον εμβολιασμό ασθενών φυτών.

Αντιμετώπιση: Θα πρέπει να γίνεται προσεκτικός πολλαπλασιασμός, να γίνεται αφαίρεση των προσβεβλημένων δένδρων και απολύμανση των εργαλείων (University of California, 2014).



Εικόνα 27. Ουλές και αποχρωματισμοί σε καρπό αβοκάντο από την ασθένεια Sunblotch (University of California, 2014).

➤ Ασθένεια: Verticillium wilt

Παθογόνο: *Verticillium dahlia*

Συμπτώματα: ολόκληρο το δένδρο ή τμήματα κλάδων μαραίνονται. Τα φύλλα μαυρίζουν, νεκρώνονται αλλά παραμένουν πάνω στο δένδρο για αρκετούς μήνες (Εικ.

28). Καφέ προς γκριζο-καφέ κηλίδες εμφανίζονται στα κλαδιά ή στις ρίζες όταν αφαιρείται ο φλοιός. Έχει πολλούς ξενιστές αλλά είναι λιγότερη συχνή ασθένεια του αβοκάντο από ότι οι σηψηρριζίες και τα έλκη. Προσβάλλει τις ρίζες μέσω της τροφοδοσίας και μέσω των αγγείων προχωρά ανοδικά προς όλο το φυτό.

Αντιμετώπιση: δεν υπάρχουν γνωστές μέθοδοι για την αντιμετώπιση αυτού του μύκητα στο αβοκάντο. Γενικά πρέπει να γίνεται αφαίρεση των νεκρών τμημάτων ή όλου του δένδρου εάν κρίνεται απαραίτητο, να μην γίνεται φύτευση σε χωράφι που έχει υπάρξει η ασθένεια σε άλλους ξενιστές, να γίνεται χρήση ανθεκτικών υποκειμένων και να μην παίρνονται νέα φυτά από μολυσμένα δένδρα του παρελθόντος (University of California, 2014).



Εικόνα 28. Καταστροφή δένδρου αβοκάντο από τον μύκητα *Verticillium dahlia* (University of California, 2014).

► Ασθένεια: Armillaria root rot

Παθογόνο: *Armillaria mellea*

Συμπτώματα: είναι ένας μύκητας εδάφους που προκαλεί σήψεις ριζών και κορμού. Τα μολυσμένα δένδρα συνήθως πεθαίνουν γρήγορα και σπανίως ανακτούν έστω και προσωρινά την υγεία τους όταν οι συνθήκες δεν είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη του μύκητα. Μαραμένα φύλλα είναι συνήθως το πρώτο σύμπτωμα που παρατηρείται. Κατά την διάρκεια των βροχερών εποχών εμφανίζονται μανιτάρια γύρω από τον κορμό, κλασικό σύμπτωμα της ασθένειας αυτής (Εικ. 29). Εξαπλώνεται από δένδρο σε δένδρο κυρίως με ριζόμορφα που αναπτύσσονται παράλληλα με τις ρίζες. Ακόμα και αν κοπεί το δένδρο ο μύκητας θα υπάρχει ακόμα γι αυτό πρέπει να γίνεται ολική αφαίρεση του μολύσματος.

Αντιμετώπιση: Η φυτεία να φυτεύεται σε έδαφος που στραγγίζει και αερίζεται καλά, να γίνεται σωστή άρδευση, αν το δένδρο καταστραφεί ολοσχερώς να απομακρύνεται και η επόμενη καλλιέργεια που θα φυτευτεί εκεί να μην είναι ευπαθείς σε αυτό το παθογόνο (University of California, 2014).



Εικόνα 29. Μανιτάρια που έχουν δημιουργηθεί μετά από μόλυνση του *Armillaria mellea* (University of California, 2014).

► Ασθένεια: Anthracnose (Ανθράκνωση)

Παθογόνο: *Colletotrichum gloeosporium*

Συμπτώματα: Ο μύκητας αυτός προσβάλλει άνθη φύλλα βλαστούς και καρπούς. Οι μολυσμένοι καρποί δίνουν μεγαλύτερη ανησυχία καθώς τα συμπτώματα φαίνονται μετά την συγκομιδή (Εικ. 30). Καχεκτικά ή νεκρά φύλλα είναι το πιο προφανές σύμπτωμα. Κηλίδες αρχικά κίτρινου και αργότερα καφέ χρώματος φαίνονται στα φύλλα που αργότερα συνενώνονται σε νεκρωτικές περιοχές. Εάν η ασθένεια έχει προχωρήσει τότε το δένδρο μπορεί να ρίξει τα φύλλα του. Οι νέοι βλαστοί παρουσιάζουν καφέ ή μωβ κηλίδες και μετά επέρχεται μαρανση. Τα άνθη γίνονται σκούρα και μαραίνονται. Οι πιο ευαίσθητες ποικιλίες είναι η Fuerte, η Rincon και η Wurtz ενώ πιο ανθεκτική είναι η Hass.

Αντιμετώπιση: Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά, οι συγκομισμένοι καρποί να ψύχονται το γρηγορότερο και να διατηρούνται σε ξηρό και δροσερό μέρος. Θα πρέπει επίσης να γίνεται κλάδεμα των ξερών κλαδιών και των μολυσμένων καρπών. Η συγκομιδή και το κλάδεμα θα πρέπει

να γίνονται σε εποχή με ξηρές συνθήκες (University of California, 2014).



Εικόνα 30. Σημάδια ανθράκνωσης σε καρπούς μετασυλλεκτικά από τον μύκητα *Colletotrichum gloeosporium* (University of California, 2014).

➤ Ασθένεια: Σήψη αβοκάντο

Παθογόνο: *Sphaceloma perseae*

Συμπτώματα: Ο μύκητας αυτός επιτίθεται στους καρπούς, σε όλα τα στάδια, στα φύλλα και στα μικρά κλαδιά.. Το πιο ευαίσθητο στάδιο για να προσβληθούν οι καρποί είναι όταν έχουν φτάσει το 1/3 ή το 1/2 του τελικού τους μεγέθους. Οι μολυσμένοι καρποί παρουσιάζουν καφέ, φελλώδης κηλίδες, στρογγυλού ή ακανόνιστου σχήματος που μπορεί να καλύψουν μεγάλο μέρος του καρπού (Εικ. 31). Μπορεί να προκληθεί σπάσιμο βλαστών και πτώση φύλλων μετά την προσβολή. Ο μύκητας για να ζήσει χρειάζεται αυξημένη υγρασία και θερμοκρασία. Το μόλυσμα εισχωρεί από τις πληγές.



Εικόνα 31. Οι χαρακτηριστικές φελλώδης κηλίδες που δημιουργούνται από τον μύκητα *Sphaceloma perseae* (Plant and food research, 2013).

Εκτός όμως από τις παρασιτικές ασθένειες που αναλύθηκαν παραπάνω, υπάρχουν και οι μη παρασιτικές ασθένειες που δεν έχουν να κάνουν με μικροοργανισμούς αλλά με τις συνθήκες περιβάλλοντος.

- Πάγωμα καρπών: καφετιές ή μαύρες κηλίδες εμφανίζονται πάνω στην επιδερμίδα του καρπού εξ αιτίας χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη συντήρηση των καρπών.
- Μαύρισμα αγγείων της σάρκας του καρπού: οφείλεται στις υψηλές θερμοκρασίες κατά τη συντήρηση των καρπών.
- Μαύρισμα σάρκας καρπού: οφείλεται σε κακή αναπνοή του καρπού κατά τη συντήρηση.
- Κηλίδωση σάρκας καρπού: οφείλεται στην οξείδωση και εμφανίζεται σε τεμαχισμένους καρπούς που έρχονται σε επαφή με τον αέρα (Λιονάκης, 2007).

14.2 Εχθροί του αβοκάντο

⇒ *Θρίπες*: διάφορα είδη θρίπα που ανήκουν στην οικογένεια Thripidae έχουν βρεθεί να παρασιτούν στο αβοκάντο σε χώρες όπως το Μεξικό, η Φλόριντα, κεντρική Αμερική κλπ, έχοντας ισχυρότερη δράση σε τροπικές και υποτροπικές παράκτιες ζώνες. Οι θρίπες είναι έντομα μήκος 0.3-14mm, με λευκό, ανοικτό κίτρινο ή καφέ χρώμα (Εικ. 32). Όλα τα είδη θρίπα επιβιώνουν πάνω στα φύλλα κάνοντας απόξυση ή μύζηση των επιφανειακών κυττάρων προκαλώντας κηλίδες ασημί-λευκού χρώματος αρχικά που μετά σκουραίνουν. Αυτά τα συμπτώματα παρατηρούνται συχνά σε φύλλα και καρπούς, μπορούν όμως να προσβάλουν και βλαστούς, οφθαλμούς και άνθη. Οι ζημιές που προκαλούν μπορούν να επιφέρουν έως και 50% μείωση της εμπορικής αξίας της παραγωγής. Αποτελεί το σημαντικότερο παράσιτο του Μεξικού καθώς προκαλεί δυσμορφία στους καρπούς (Εικ. 33), πρόωρη πτώση τους από το δένδρο και βλάπτει τους φυτικούς ιστούς που γίνονται σημεία εισόδου για μύκητες. Η καταπολέμηση τους γίνεται με τη χρήση ωφέλιμων εντόμων που τρέφονται με τα αυγά του θρίπα. Επίσης σημαντική είναι η εξάλειψη των ζιζανίων καθώς κάποια από αυτά αποτελούν ξενιστές για τα έντομα. Επίσης ο πληθυσμός τους ελέγχεται εύκολα με χημικά εντομοκτόνα (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 32. Ένα από τα είδη θρίπα που προσβάλουν το αβοκάντο σε διάφορα στάδια (Carraert, 2008).



Εικόνα 33. Μια από τις παραμορφώσεις στο εξώκαρπιο του αβοκάντο από τον θρίπα (Rojas, 2013).

- ⇒ Μικρό ρυγχωτό σκαθάρι: το *Conotrachelus perseae* που ανήκει στην οικογένεια Curculionidae, έχει βρεθεί στο ανατολικό και κεντρικό Μεξικό, στην βόρεια και κεντρική Αμερική, στην Γουατεμάλα και τον Παναμά. Τα ενήλικα άτομα φέρουν ρύγχος, έχουν σκούρο καφέ χρώμα και μήκος 7mm (Εικ. 34). Τα θηλυκά εναποθέτουν τα αυγά τους πάνω στα φύλλα και οι προνύμφες που δημιουργούνται, τρυπάνε τον καρπό δημιουργώντας στοές μέχρι να φτάσουν στο σπέρμα όπου και το καταστρέφουν (Εικ. 34). Τα ενήλικα έντομα τρέφονται με φύλλα, βλαστούς και οφθαλμούς. Οι προνύμφες στο τελευταίο στάδιο τους πέφτουν στο έδαφος και ολοκληρώνονται εκεί. Σε μεγάλης έκτασης μόλυσμα, μπορεί να επηρεάσουν μέχρι και το 85% των καρπών. Για την καταπολέμηση του χρειάζεται μια ολοκληρωμένη διαχείριση με χημικό και νομικό έλεγχο καθώς θεωρείται παράσιτο καραντίνας (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 34. Το ενήλικο άτομο (δεξιά) και η ζημιά που προκαλείται στον καρπό (αριστερά) από το *Conotrachelus persea* (Info rural, 2012).

- ⇒ Μεγάλο ρυγχωτό σκαθάρι: το *Heilipus lauri* ανήκει κι αυτό στην οικογένεια *Curculionidae* και έχει βρεθεί στο δυτικό και κεντρικό Μεξικό αλλά έχουν βρεθεί επίσης και άλλα είδη της οικογένειας αυτής σε άλλες χώρες. Τα ενήλικα έντομα έχουν μεγάλο ρύγχος, μέγεθος 12-15mm και χρώμα φωτεινό κόκκινο-μαύρο (Εικ. 35). Τα αυγά τους εναποθέτονται κάτω από την επιδερμίδα του καρπού και οι προνύμφες που προκύπτουν έχουν χρώμα κρεμ-λευκό και δημιουργούν στοές κατευθυνόμενες προς το σπέρμα όπου το καταστρέφουν. Επιπλέον προκαλούν δευτερογενής σήψη σάρκας και σπέρματος. Τα ενήλικα τρέφονται με φύλλα, οφθαλμούς και καρπούς. Το παράσιτο αυτό μπορεί να επηρεάσει έως και το 80% της παραγωγής, καθώς καταστρέφει την σάρκα, το σπέρμα και προκαλεί πρόωρη πτώση των καρπών. Η καταπολέμηση του γίνεται συνδυαστικά με χημικά και σωστές καλλιεργητικές φροντίδες, δηλαδή να μην αφήνονται καρποί πάνω στα δένδρα μετά τη συγκομιδή αλλά ούτε και πεσμένοι κάτω από τα δένδρα. Επίσης καλά αποτελέσματα έχει δείξει η εφαρμογή *Bacillus thuringiensis* (Dorantes et.al, 2004).



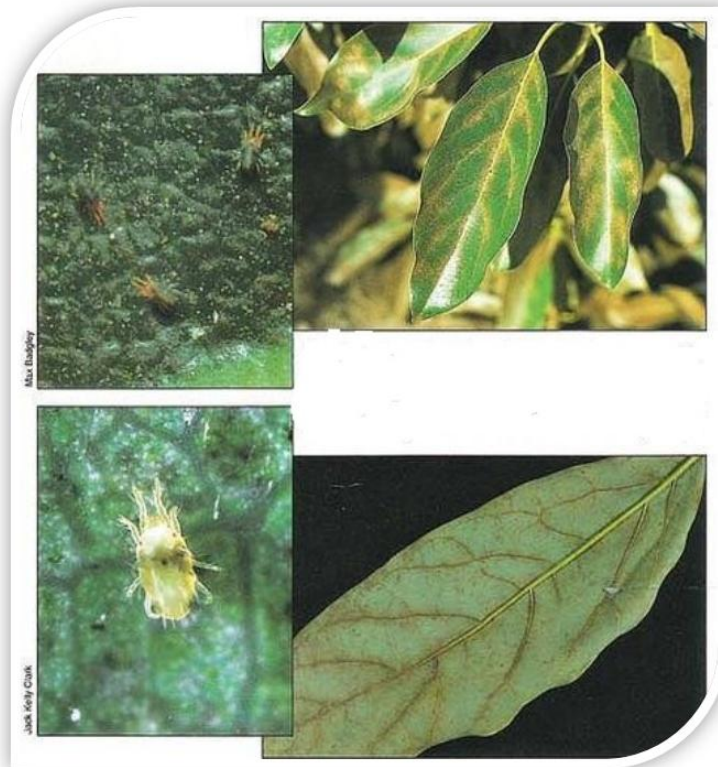
Εικόνα 35. Στην εικόνα A φαίνεται το ενήλικο, στην εικόνα B παρουσιάζεται η ζημιά των καρπών, στην C απεικονίζεται το στάδιο της προνύμφης και στην D το στάδιο της νύμφης του εντόμου *Heilipus lauri* (Vidozola et.al, 2009).

⇒ Άλλος εχθρός του αβοκάντο είναι το *Stenoma catenifer* της οικογένειας *Stenomidae*. Είναι ένα πολύ διαδεδομένο παράσιτο στο Μεξικό, στη Γουατεμάλα, την Βραζιλία κ.α. τα νεαρά ενήλικα έχουν χρώμα κιτρινωπό, ενώ αργότερα αλλάζει σε γκριζωπό-καφέ και μέγεθος 7-9mm. Τα αυγά τους τοποθετούν πάνω στους καρπούς ή στους βλαστούς. Οι προνύμφες, που είναι υπόλευκου χρώματος, εισχωρούν στους καρπούς δημιουργώντας στοές φτάνοντας μέχρι το σπέρμα αλλά και στους βλαστούς καταστρέφοντας τον κεντρικό κύλινδρο (Εικ. 36). Μπορεί να καταστρέψει καρπούς, να προκαλέσει μάρανση στους βλαστούς, καταστροφή της ανθοφορίας και τελικά να ζημιώσει την παραγωγή μέχρι και 90%. Η καταπολέμηση του γίνεται με χημικά μέσα σε συνδυασμό με καλλιεργητικές τεχνικές όπως κλάδεμα προσβεβλημένων βλαστών, συλλογή μολυσμένων καρπών και κάψιμο αυτών (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 36. Το ενήλικο και η προνύμφη (πάνω) και η ζημιά που προκαλεί στον καρπό του Αβοκάντο (κάτω) το έντομο *Stenoma catenifer* (Hohmann et.al, 2005 & Richardson, 2010).

- ⇒ Διάφορα είδη κόκκινων ή καφέ ακάρεων: κάποια από τα είδη του γένους *Oligonychus* και το *Eotetranychus sexmaculatus* είναι αυτά που προσβάλλουν το αβοκάντο. Βρίσκονται σε διάφορες χώρες ανάλογα τις κλιματολογικές συνθήκες. Προσβάλλουν την επιφάνεια των φύλλων κυρίως κοντά στις νευρώσεις όπου και γεννούν τα αυγά τους (Εικ. 37). οι επιθέσεις σε δένδρα είναι πιο συχνές την ξηρή εποχή όπου η σχετική υγρασία είναι κάτω από 60%. Με την μύζηση των φύλλων προκαλούν χλωρώσεις και αποφύλλωση. Επιπλέον μεταβάλουν την αναλογία C/N μειώνοντας την παραγωγή στοιχείων ανάπτυξης, μειώνοντας την βλάστηση, την ανθοφορία το φύλλωμα και την παραγωγή της επόμενης σεζόν. Η καταπολέμηση τους γίνεται με ωφέλιμα όπως τα *Stethorus picipes*, *Oligota oniformis* κλπ. Ο χημικός έλεγχος γενικά είναι περιορισμένος (Dorantes et.al, 2004).



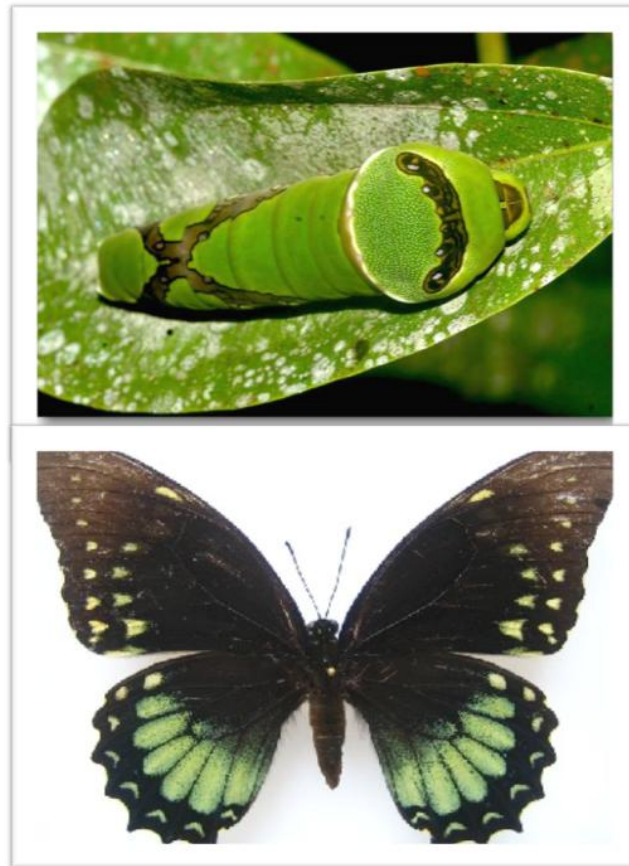
Εικόνα 37. Ακάρεα και οι προσβολές στις νευρώσεις των φύλλων του αβοκάντο (Bailey et.al, 1990).

- ⇒ Αλευρώδεις: οι αλευρώδεις προκαλούν ζημιές σε τροπικά κλίματα στις παράκτιες ζώνες. Ο *Paraleyrodes persea* είναι το πιο διαδεδομένο είδος στο Μεξικό. Τα ενήλικα έντομα είναι λευκά, μήκους 1.5-2mm (Εικ. 38). Τα έντομα μυζούν χυμούς ειδικά από ώριμα φύλλα προκαλώντας έντονη αποφύλλωση. Σχηματίζονται χλωρωτικές κηλίδες και εκκρίσεις που συχνά συνοδεύονται με την ανάπτυξη μούχλας. Η αντιμετώπιση γίνεται με την ξερίζωση των ζιζανίων και το κλάδεμα των δένδρων καθώς χρειάζεται υγρασία και σκιά για να επιβιώσει. Επίσης υπάρχουν και χημικά μέσα που περιέχουν φωσφορικά και πυρεθρίνες (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 38. Αυγά και νύμφες (πάνω) και ενήλικο με εκκρίσεις (κάτω) από το έντομο *Tetraleurodes* sp. (Caldwill, 2012 & Arkive, 2011).

- ⇒ Προνύμφες πεταλούδων του γένους *Papilio*. Η συχνότητα εμφάνισης αυτών των προνυμφών είναι σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Τα έντομα είναι μεγάλες πεταλούδες που σχηματίζονται από μικρές προνύμφες (Εικ. 39). Οι προνύμφες είναι αδηφάγες και μπορούν να καταστρέψουν το φύλλωμα του δένδρου αφού τρέφονται από αυτό. Ακόμα μπορεί να προκαλέσουν ανθόπτωση και μείωση παραγωγής καρπών. Η καταπολέμηση τους γίνεται με τη χρήση διάφορων ωφέλιμων εντόμων που καταστρέφουν τα αυγά ή τις νύμφες. Ο χημικός έλεγχος δεν απαιτείται σχεδόν ποτέ εκτός από ειδικές περιπτώσεις (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 39. Η προνύμφη (πάνω) και το τέλειο έντομο (κάτω) του γένους *Papilio victorinus* (Esperanza insects.com, 2011 & Butterflies of America.com, 2010)

- ⇒ Άλλες φυλλοφάγες προνύμφες είναι αυτές που ανήκουν στην οικογένεια *Tortricidae*, είδη του γένους *Amobia* που προκαλούν ρολάρισμα των φύλλων. Έχουν βρεθεί σε προσβολές στην Καλιφόρνια, στο Μεξικό και στην κεντρική Αμερική. Είναι ένα ενδημικό παράσιτο που παρατηρείται τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα ενήλικα έχουν μήκος 2.5-3 cm μήκος και κοκκινωπό-καφέ χρώμα. Οι προνύμφες έχουν χρώμα σκούρο πράσινο αι όταν ενοχληθούν, ρολάρουν τα φύλλα με ένα μεταξένιο νήμα βρίσκοντας έτσι καταφύγιο. Προκαλούν αρκετή ζημιά καθώς καταστρέφουν φύλλα και βλαστούς, όμως η μεγαλύτερη ζημιά γίνεται στους καρπούς καθώς ενώνει καρπούς με φύλλα δημιουργώντας πληγές που μετατρέπονται σε δευτερογενής σήψεις (Εικ. 40). Για την καταπολέμηση του υπάρχουν φυσική εχθροί που δίδουν πολύ καλά αποτελέσματα. Επίσης καλά αποτελέσματα δίνει ο *Bacillus thuringiensis* και περιστασιακά χρησιμοποιούνται και χημικά εντομοκτόνα (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 40. Προσβολή του *Amorbia emigratella* σε καρπούς αβοκάντο (Vanegas-Rico, 2012).

- ⇒ Πράσινο σκουλήκι: *Coroxa multifenestrata* και *Coroxa decrescens*. Είναι παράσιτα δευτερογενούς σημασίας που έχουν βρεθεί μόνο στο Μεξικό και την κεντρική Αμερική. Τα ενήλικα είναι μεγάλες κόκκινο-καφέ πεταλούδες και τα αυγά τους τα γεννούν πάνω στα φύλλα (Εικ. 41). Μπορούν να προκαλέσουν φυλλόπτωση αλλά η ζημιά θεωρείται σημαντική μόνο στα νεαρά δένδρα. Η αποφύλλωση στα ενήλικα δένδρα συγκεντρώνεται σε μερικά κλαδιά και δεν επηρεάζει την παραγωγή. Ο έλεγχος του γίνεται φυσικά με το *Episcopilus* και χημικά με διάφορα εντομοκτόνα (Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 41. Η προνύμφη που τρέφεται από τα φύλλα (πάνω) και το τέλειο άτομο (κάτω) του εντόμου *Copaxa multifenestrata* (Decaens, 2005).

- ⇒ Το ομόπτερο *Aeralion quantratum* έχει ως μοναδικό ξενιστή το αβοκάντο. Προτιμά υβρίδια όπως η Fuerte και βρίσκεται σε Μεξικό και Γουατεμάλα. Τα ενήλικα έντομα έχουν μήκος 1cm και χρώμα από πράσινο έως γκρι-καφέ. Είναι ικανά να αποικίσουν σε τέτοιο βαθμό τα κλαδιά που να προκαλέσουν θάνατο στους νεαρούς βλαστούς. Συχνά η παρουσία τους συνδυάζεται με την εμφάνιση κάποιου μύκητα όπως ο *Glomerella singulata* και ο *Carpodium spp.* Είναι ένα πολύ ευαίσθητο έντομο στα φυτοφάρμακα και μπορεί να καταπολεμηθεί στο στάδιο της προνύμφης ή του ενήλικου (Dorantes et.al, 2004).
- ⇒ Treehoppers: το *Metcalfiella monogramma* είναι ένα παράσιτο που βρίσκεται στις εγγενής ζώνες του Μεξικού (Εικ. 42). Σήμερα λόγω της επέκτασης της ποικιλίας Hass δεν έχει πια σημασία. Η καταπολέμηση του γίνεται χημικά αν και πλέον δεν κρίνεται απαραίτητο.



Εικόνα 42. Το παράσιτο *Metcalfiella monogramma* σε αποικίες πάνω σε βλαστούς (Ne.jp, 2008).

⇒ Άλλο ένα έντομο της τάξης των ομόπτερον είναι το *Trionza anceps*. Θεωρείται μονοφυσικό παράσιτο αφού ο μόνος ξενιστής που έχει αναφερθεί είναι η ποικιλία Fuerte. Τα ενήλικα έντομα είναι μικρά έως 2.5 mm με πράσινο-κίτρινο χρώμα. Με την μύζηση, τα έντομα προκαλούν έντος διογκώσεις στα φύλλα. Σε έντονες επιθέσεις προκαλούν φυλλόπτωση καθώς και συνέπειες στην παραγωγή λόγω της απώλειας της ποιότητας και της ποσότητας των καρπών. Όταν τα δένδρα έχουν μολυνθεί για έναν αριθμό ετών, παύουν να είναι παραγωγικά. Οι φυσικοί εχθροί του είναι άγνωστοι και οι προνύμφες είναι ανθεκτικές σε φυτοφάρμακα. Έτσι η καταπολέμηση γίνεται στα ενήλικα έντομα, εύκολα με εντομοκτόνα (Dorantes et.al, 2004).

⇒ Κάμπιες της οικογένειας Geometridae, του είδους *Scibulodes aerograta* έχουν βρεθεί σε καλλιέργειες του Μεξικού και της κεντρικής Αμερικής. Τα ενήλικα είναι μικρές πεταλούδες κίτρινου ή καφέ χρώματος 2.5-3 cm μήκους (Εικ. 43). Μπορούν να προκαλέσουν φυλλόπτωση και καταστροφή των νέων βλαστών με μεγαλύτερη συχνότητα εμφανίσεις της αρχές του καλοκαιριού. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες και οι φυσικοί εχθροί ελέγχουν το παράσιτο. Ιοί, βακτήρια και σφήκες επιτίθενται στις προνύμφες. Επίσης υπάρχουν φυσικοί εχθροί που επιτίθενται στα αυγά και τις νύμφες. Εξάισια αποτελέσματα έχει δείξει η χρήση *Bacillus thuringiensis* ενώ η χημική

καταπολέμησης δεν απαιτείται σχεδόν καθόλου Dorantes et.al, 2004).



Εικόνα 43. Η προνύμφη (πάνω) και το ενήλικο (κάτω) από το έντομο *Scibulodes aerograta* που προσβάλλει το αβοκάντο (Berg, 2009).

Στο νομό Χανίων δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία για εντομολογικές προσβολές πέραν από κάποιες μαρτυρίες παραγωγών για συμπτώματα στο εξωκάρπιο του αβοκάντο προσβεβλημένο από θρίπα, όπως φαίνεται στην εικόνα 20.

Η καλλιέργεια του αβοκάντο είναι σχετικά νέα στην Ελλάδα και δεν παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα από εχθρούς και ασθένειες. Τα τελευταία όμως χρόνια, σύμφωνα με προσωπική επαφή με παραγωγούς, σε Αβοκαντεώνες του Ν. Χανίων έχουν παρατηρηθεί, με αυξανόμενο ρυθμό, χλωρώσεις, αποφυλλώσεις ακόμα και ξηράνσεις δέντρων. Τα παρατηρούμενα μακροσκοπικά συμπτώματα είναι χαρακτηριστικά προσβολής από παθογόνα του γένους *Phytophthora* (Μπαρμποπούλου κ.α) τα οποία αποτελούν πρόβλημα, κυρίως, σε φυτείες αβοκάντο μεγάλης ηλικίας.

Με αφορμή αυτά τα συμπτώματα, έγιναν πειράματα από ειδικούς και κατέληξαν στο

ότι πρόκειται για στελέχη του ωομύκητα *Phytophthora vexans*, τα οποία έχουν απομονωθεί και σε αβοκαντέωνες της Ισπανίας (Μπαρμποπούλου κ.α). Τα στελέχη αυτά πιθανολογούνται ως φυτοπαθογόνα χωρίς όμως να υπάρχουν έως και σήμερα δημοσιευμένες και σαφής αποδείξεις στη διεθνή βιβλιογραφία (Μπαρμποπούλου κ.α).

Όσον αφορά τα ζιζάνια πρόβλημα αποτελούν μόνο στις πρόσφατα εγκατεστημένες φυτείες, λόγω ότι συγκρατούν υγρασία και αν δεν απομακρυνθούν από το δενδρύλλιο θα υπάρξουν προβλήματα σήψης λαιμού αλλά και σηψιριζίας. Σε καλλιέργειες μεγαλύτερης ηλικίας τα ζιζάνια δεν αποτελούν πρόβλημα μιας και το πυκνό φύλλωμα του δέντρου δημιουργεί μη ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης τους λόγω υπερβολικής σκίασης και σχεδόν ανυπαρξίας ηλιοφάνειας (Καλλιτεράκης, 2008).

15 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ, ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΕΙΑ ΚΑΡΠΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Συγκομιδή: Το στάδιο ωριμότητας για την συγκομιδή των καρπών αβοκάντο δεν αναγνωρίζεται εύκολα. Κάθε ποικιλία διαφέρει από τις άλλες ως προς τον χρόνο ωρίμανσης. Οι καρποί πρέπει να συγκομίζονται όταν έχει ολοκληρωθεί η αύξηση και η ανάπτυξη τους δηλαδή όταν βρίσκονται στο στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας. Οι καρποί που συγκομίζονται σε αυτό το στάδιο, μαλακώνουν κανονικά χωρίς ρυτιδώματα, ενώ αυτοί που συγκομίζονται νωρίτερα παρουσιάζουν φυσιολογικές ανωμαλίες κατά την αποθήκευση. Για τον προσδιορισμό και τον έλεγχο της καταλληλότητας των καρπών για συγκομιδή χρησιμοποιούνται διάφορα κριτήρια όπως:

- ✓ Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι. Όταν ο καρπός αφού αφαιρεθεί ο φλοιός και το σπέρμα του, έχει ελάχιστη περιεκτικότητα σε λάδι 8% επί του φρέσκου βάρους της σάρκας τότε είναι έτοιμος να συγκομισθεί.
- ✓ Άλλο κριτήριο είναι το ξηρό βάρος της σάρκας. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ ξηρού βάρους σάρκας και ελαιοπεριεκτικότητας. Έτσι μετρώντας το ξηρό βάρος μπορούμε να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα σε λάδι.
- ✓ Ο χρόνος μετά την άνθηση.
- ✓ Η εξωτερική εμφάνιση του καρπού. Όταν ο καρπός έχει πράσινο χρώμα και στη συνέχεια μετατρέπεται σε σκοτεινό τότε συνήθως ο καρπός βρίσκεται στο στάδιο της ωριμότητας για συλλογή.
- ✓ Το μαλάκωμα του καρπού στην κορυφή του και ο σχηματισμός μιας κηρώδους άχνης στην επιφάνεια αυτού.


Ανάλογα με την ζήτηση και μέχρι να συγκομισθούν όλοι οι καρποί, η συγκομιδή πραγματοποιείται σε 4-5 χέρια. Η κοπή των καρπών στην Ελλάδα γίνεται με τα χέρια ή με ψαλίδι, ενώ σε άλλες χώρες που κατέχουν μεγάλες εκτάσεις αβοκάντο η συγκομιδή γίνεται μηχανικά (Dorantes et.al, 2004). Ο ποδίσκος πάντα πρέπει να κόβεται κοντά στον καρπό έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη ωρίμανση και παράταση της αποθηκευτικής τους ζωής (Λιονάκης, 2007).

Ωρίμανση του καρπού μετασυλλεκτικά: Η ωρίμανση του καρπού του αβοκάντο γίνεται μετά την συγκομιδή του και είναι στενά συνδεδεμένη με την έντονη αναπνευστική δραστηριότητα του.

Μετά την συγκομιδή η αναπνοή του καρπού πέφτει σε ένα ελάχιστο, στη συνέχεια αυξάνεται σε ένα μέγιστο και τελικά μειώνεται. Η περίοδος της αυξημένης έντασης της αναπνοής ονομάζεται κλιμακτηριακή αύξηση της αναπνοής. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ωρίμανση μετά την συγκομιδή είναι:


- Αιθυλένιο: το αιθυλένιο προκαλεί στους κλιμακτηριακούς καρπούς την έναρξη της αύξησης της αναπνοής και την ωρίμανση των καρπών
- Διοξείδιο του άνθρακα: σε ατμόσφαιρα με αυξημένη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα μειώνεται η ένταση της αναπνοής και αυξάνεται η διάρκεια αποθήκευσης των καρπών
- Θερμοκρασία: σε υψηλές θερμοκρασίες η ένταση της αναπνοής είναι μεγαλύτερη και η κλιμακτηριακή αύξηση της γίνεται γρηγορότερα. Άριστη θερμοκρασία για ωρίμανση είναι οι 21°C. Πολύ υψηλές και πολύ χαμηλές θερμοκρασίες πρέπει να αποφεύγονται γιατί προκαλούν μαύρισμα στο φλοιό και στην σάρκα.
- Σχετική υγρασία: ο καρπός από την συγκομιδή μέχρι την κατανάλωση χάνει συνεχώς βάρος λόγω απώλειας νερού. Πειράματα στην ποικιλία Hass έδειξαν ότι οι καρποί που ωρίμασαν σε περιβάλλον με σχετική υγρασία 90% διατήρησαν καλύτερη εμφάνιση από αυτούς που ωρίμασαν σε υγρασία 60%.

Μετασυλλεκτικές τεχνικές αβοκάντο

 **Τυποποίηση και συσκευασία αβοκάντο:** Οι καρποί του αβοκάντο χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες ανάλογα με τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά:

- EXTRA CLASS
 - 5% απόκλιση στον αριθμό καρπών ή βάρος
 - Χρώμα και σχήμα τυπικό
 - Καρποί χωρίς σημάδια
- CLASS I
 - 10% απόκλιση στον αριθμό καρπών ή βάρος
 - Ελαφρά απόκλιση στο σχήμα και χρώμα
 - Φελοποίηση φλοιού ελαφρά (<4 cm²)
- CLASS II
 - 10% απόκλιση στον αριθμό καρπών ή βάρος

- Απόκλιση στο σχήμα και χρώμα υπό την προϋπόθεση ότι τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας διατηρούνται
- Φελοποίηση φλοιού έως 6 cm²

 *Καλιμπράρισμα καρπών ανάλογα το μέγεθος:* Το υλικό συσκευασίας βελτιώνει τη διατήρηση της ποιότητας αλλά και της εμφάνισης του καρπού. Για το αβοκάντο τα είδη συσκευασίας και εμπορευματοκιβωτίων ποικίλουν ανάλογα με τις προδιαγραφές που έχουν τα διάφορα συσκευαστήρια (Dorantes et.al, 2004). Οι καρποί στην εγχώρια αγορά διακινούνται σε χάρτινα κιβώτια βάρους τεσσάρων κιλών (Πιν. 10). Ανάλογα το μέγεθος των καρπών τα κιβώτια περιέχουν 4 έως 30 καρπούς. Ο αριθμός των καρπών ανά κιβώτιο αποτελεί τον κωδικό μεγέθους όπως φαίνεται παρακάτω (Λιονάκης, 2007).

Πίνακας 13. Αριθμός καρπών ανά κιβώτιο όπως διοχετεύονται στο εγχώριο εμπόριο (Λιονάκης, 2007).

<i>ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ (gr)</i>	<i>ΚΑΡΠΟΙ/ΚΙΒΩΤΙΟ (κωδικός μεγέθους)</i>
781-1220	4
551-780	6
451-650	8
366-450	10
306-365	12
266-305	14
236-265	16
211-235	18
191-210	20
171-190	22
156-170	24
146-155	26
136-145	28
125-135	30

Στο Νομό Χανίων, όπως προαναφέρθηκε, βάση των παρατηρήσεων των καλλιεργητών η διαλογή του καρπού γίνεται κυρίως στους χώρους συσκευασίας, όπου απομονώνονται οι καρποί Β κατηγορίας από αυτούς της Α. Οι καρποί είτε της πρώτης περίπτωσης είτε της δεύτερης συσκευάζονται ως επί το πλείστον σε χαρτοκιβώτια και διατίθενται στην αγορά. Αρκετές όμως είναι οι περιπτώσεις όπου η διαλογή του προϊόντος δεν γίνεται από τους παραγωγούς αλλά μεταφέρονται από αυτούς σε πλαστικά τελάρα (κλούβες) στα συσκευαστήρια. Στη συνέχεια, ολοκληρώνονται οι διαδικασίες για τη συσκευασία και τη διαθεσιμότητα του προϊόντος στην αγορά.

Εμπορεία: Μέχρι το 1990 η εμπορία του αβοκάντο περιοριζόταν σχεδόν στο σύνολο της στην εσωτερική αγορά. Τη δεκαετία του ενενήντα η ΕΑΣ Χανίων έκανε εξαγωγές αβοκάντο (200-700 τόνους ετησίως) σε Ηνωμένο Βασίλειο, Γαλλία, Γερμανία και Ολλανδία. Παράλληλα άρχισε να αναπτύσσεται η ζήτηση στην εσωτερική αγορά με αποτέλεσμα οι εισαγωγές αβοκάντο συνεχώς να αυξάνονται.

Κάθε χρόνο στη χώρα μας εκτιμάται ότι καταναλώνονται 6.500 – 7.000 τόνοι αβοκάντο, ενώ παράγονται 4.500 – 5.500 τόνοι. Για να καλυφθούν οι ανάγκες της εσωτερικής αγοράς εισάγονται 2.500 – 3.000 τόνοι ετήσια δεδομένου ότι 1.200 – 1.700 τόνοι ελληνικά αβοκάντο κάθε χρόνο εξάγονται. Δηλαδή το ισοζύγιο εισαγωγών – εξαγωγών αβοκάντο στη χώρα μας παραμένει αρνητικό.

Χρήσεις αβοκάντο: Το αβοκάντο ως γνωστόν εκτός από εξαιρετικά ωφέλιμη τροφή βοηθάει και στην παραγωγή διαφόρων προϊόντων όπως για παράδειγμα το λάδι και οι καλλυντικές κρέμες. Πιο συγκεκριμένα, το λάδι αβοκάντο είναι ιδανικό για διάφορες χρήσεις. Είναι ένα θρεπτικό λάδι, πολύ πλούσιο σε λεκιθίνη και βιταμίνες Α, Β, C, D, E, Η, Κ, ΡΡ. Έχει την ιδιότητα να δίνει στο δέρμα τροφή και ισορροπία. Κατάλληλο για όλους τους τύπους δέρματος. Επαναφέρει το δέρμα στη φυσική του κατάσταση, δηλαδή από λιπαρό ή ξηρό σε κανονικό. Τα ιχνοστοιχεία που περιέχει, βοηθούν τα ένζυμα στην παραγωγή νέων υγιών κυττάρων. Οι βιταμίνες Β και Ε δρουν αποδεδειγμένα ενάντια στη γήρανση. Η χρήση, απαλύνει και αναδομεί την επιδερμίδα ενώ τονώνει το τριχωτό της κεφαλής. Σαν προστατευτικό, επανορθώνει τις ξηρές και πολύ ξηρές επιδερμίδες. Η ανεκτικότητα της επιδερμίδας στο έλαιο αβοκάντο είναι πολύ υψηλή, δεν ερεθίζει και μπορεί ακόμη να εφαρμοστεί και στην περιοχή κοντά στα μάτια χωρίς φόβο. Απαλότητα, λάμψη, ζωντάνια και ελαστικότητα είναι τα αποτελέσματα που θα παρατηρήσετε στην επιδερμίδα σας και στα μαλλιά σας μετά από λίγες μέρες μόνο χρήσης. Επίσης βοηθά στην επούλωση των ουλών του δέρματος, στον περιορισμό των κηλίδων και στην εξάλειψη των μεγάλων πόρων.

Καλλυντικά με βάση το έλαιο αβοκάντο αποτελούν το φυσικό σαπούνι, γαλάκτωμα προσώπου και σώματος ενυδατική κρέμα προσώπου και νυκτός, κρέμα προσώπου για ξηρές επιδερμίδες, κρέμες ματιών, αντηλιακό γαλάκτωμα, κρέμα χεριών και γαλάκτωμα σώματος.

16 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Προβλήματα καλλιέργειας και προοπτικές στο Νομό Χανίων

Τα προβλήματα της καλλιέργειας που κυριαρχούν στο νομό Χανίων είναι αυτά που αφορούν τις καιρικές συνθήκες όπως έχουν αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια καθώς και αυτό της φυτόφθορας. Όσον αφορά οικονομικά προβλήματα εξαρτώνται κ αυτά από τις καιρικές συνθήκες. Οι καρποί Α κατηγορίας πωλούνται με τιμή από 1,10-1,50€ και της χαμηλότερης ποιότητας γύρω στο 0,60€.

Η καλλιέργεια του αβοκάντο αποκτάει σήμερα όλο και περισσότερο εμπορικό ενδιαφέρον λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της εσωτερικής αγοράς και τον εξαγωγών (Λιονάκης, 2007). Η εσωτερική κατανάλωση έχει φτάσει αλλά και έχει ξεπεράσει την εγχώρια παραγωγή. Παρόλα αυτά όμως, οι εξαγωγές στις χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης αυξήθηκαν σημαντικά τα τελευταία χρόνια, το ισοζύγιο εισαγωγών-εξαγωγών πρέπει να παραμείνει αρνητικό για την Ελλάδα. Συγκεκριμένα το 2000, εξήχθησαν 400-900 τόνοι ενώ το 2006 διπλασιάστηκαν όταν η εξαγωγή από το νομό Χανίων έφτασε τους 1850 τόνους. Η αύξηση της κατανάλωσης στις χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης τα τελευταία δέκα χρόνια έχει διπλασιαστεί σχεδόν στους 300 χιλ. τόνους, ενώ παράλληλα η παραγωγή του αβοκάντο στις υπόλοιπες χώρες της Μεσογείου τείνει να μειωθεί. Σύμφωνα με αναφορές, την περασμένη δεκαετία η Ισπανία μείωσε την παραγωγική της έκταση κατά δέκα χιλιάδες στρέμματα και το Ισραήλ κατά δεκαπέντε χιλιάδες στρέμματα. Αυτό ομολογουμένως έχει σαν αποτέλεσμα την όλο και αυξανόμενη ζήτηση του προϊόντος από την Ελλάδα αλλά και τις υψηλές τιμές αγοράς για το προϊόν.

Οι κύριοι θεωρητικά ανταγωνιστές της Ελλάδας στις αγορές της Ευρωπαϊκής ένωσης ανήκουν στο Βόρειο ημισφαίριο, δηλαδή Ισραήλ, Ισπανία, Μεξικό και λιγότερο η Πορτογαλία και οι Ηνωμένες πολιτείες της Αμερικής. Ενώ οι λιγότερο ανταγωνιστικές χώρες αλλά με μεγάλο όγκο παραγωγής οι οποίες ανήκουν στο Νότιο ημισφαίριο είναι οι χώρες της κεντρικής και Λατινικής Αμερικής, η Χιλή, η Κένυα και η Νότιος Αφρική οι οποίες παρεμβαίνουν στην αγορά της Ευρωπαϊκής ένωσης ετεροχρονισμένα. Γενικά η παραγωγή του

αβοκάντο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο συμπεριλαμβανομένου και του Ισραήλ, δεν ξεπερνά το 6 με 8% τις παγκόσμιας παραγωγής η οποία κυμαίνεται στους 2.500 εκατομμύρια τόνους. Η συμμετοχή της Ελλάδας στην παγκόσμια και Ευρωπαϊκή αγορά είναι σαφώς αμελητέα, αλλά διαθέτει δύο σημαντικά πλεονεκτήματα: την υψηλή ποιότητα και ένα όγκο παραγωγής ο οποίος παρόλο που είναι μικρός, με την σωστή διαχείριση μπορεί να αποδώσει τα μέγιστα κέρδη. Ήδη το προϊόν του νομού Χανίων είναι γνωστό στην αγορά της Ευρώπης, αυτό που απομένει είναι η πιο μαζική και οργανωμένη προσφορά όψιμων εμπορικών ποικιλιών την περίοδο από τον Ιανουάριο έως και τον Μάιο που η αγορά του εξωτερικού παρουσιάζει ένα κενό. Να σημειωθεί επίσης ότι, οι μέσες παραγωγές στα Χανιά, κυμαίνονται κατά μέσο όρο στα 1200 κιλά ανά στρέμμα. Όμως υπάρχουν και περιπτώσεις φυτειών στο νομό που ξεπερνούν τα 2500 κιλά ανά στρέμμα (Καλλιτεράκης, 2008).

Βιολογική καλλιέργεια στο Νομό Χανίων

Το αβοκάντο μπορεί να προσφερθεί εύκολα για μία βιολογική καλλιέργεια για τους παρακάτω λόγους. Πρώτο και κύριο είναι ότι στο νομό Χανίων δεν αντιμετωπίζονται σοβαρά προβλήματα με εχθρούς και ασθένειες άρα δεν επιβάλλονται επεμβάσεις με φυτοφάρμακα (Καλλιτεράκης, 2008). Ακόμη και στις συμβατικές καλλιέργειες του νομού δεν γίνεται καμία επέμβαση με φυτοφάρμακα. Επιπλέον λόγω της ανυπαρξίας των ζιζανίων δεν γίνονται ψεκασμοί για τη καταπολέμηση τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κάποια εδάφη δεν χρειάζεται να γίνει εφαρμογή χημικών λιπασμάτων λόγω ότι το αβοκάντο με τη συνεχή ανανέωση του φυλλώματος του προσθέτει συνεχώς οργανική ουσία στο έδαφος η οποία με τη σειρά της συμβάλλει στη σωστή θρέψη του δέντρου (Καλλιτεράκης, 2008).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η καλλιέργεια του αβοκάντο αποτελεί κερδοφόρα και συμφέρουσα λύση για τους αγρότες του Νομού Χανίων, μιας και η περιοχή ενδείκνυται για τη σωστή εγκατάσταση της. Αποτελεί μια δυναμική εναλλακτική καλλιέργεια, φιλική προς το περιβάλλον. Στην βιβλιογραφική έρευνα παρουσιάστηκαν καινοτόμες μέθοδοι καλλιέργειας αβοκάντο, πληροφορίες σχετικά με το γενετικό υλικό (υποκείμενα, ποικιλίες), τρόποι αντιμετώπισης ασθενειών και στοιχεία που σχετίζονται με την εμπορία του προϊόντος. Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω παρατηρούμε ότι υπάρχει μια στροφή των παραγωγών προς το αβοκάντο. Η καλλιέργεια αβοκάντο στην Κρήτη ξεκίνησε από το Νομό Χανίων το 1968 από το Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών Χανίων. Οι ιδανικότερες εδαφολογικές συνθήκες για την καλλιέργεια αυτή βρίσκονται στη Δυτική Κρήτη, γεγονός που αποδεικνύεται και από την αύξηση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων στις περιοχές αυτές. Συνοψίζοντας τα προβλήματα που επηρεάζουν τις καλλιέργειες αβοκάντο καταλήγουμε ότι τα πιο σημαντικά από αυτά αποτελούν οι καιρικές συνθήκες (άνεμοι) και οι μυκητολογικές παθήσεις όπως η φυτόφθορα που παρατηρείται εντονότερα στις περιοχές που συγκρατούν εδαφική υγρασία. Άλλο χαρακτηριστικό μειονέκτημα που εντοπίζεται στην Ελλάδα είναι ότι παρόλο που η ελληνική αγορά έχει ανάγκη σε ποσότητα αβοκάντο αντί να καταναλώσει το εγχώριο προϊόν της επιλέγει να εισάγει ξενόφερτο. Τέλος, η εξαιρετική ποιότητα του αβοκάντο στη χώρα μας δεν μπορεί να σταθεί στις ξένες αγορές λόγω της μικρής ποσότητας παραγωγής του.

Προτείνεται να δημιουργηθεί μια προγραμματική ζώνη καλλιέργειας του αβοκάντο στα Χανιά 15 – 25.000 στρεμμάτων. Να υπάρχει έλεγχος, καθοδήγηση και προγραμματισμός στις νέες φυτεύσεις και οργάνωση της παραγωγής και προώθησης του από τη Δ/ση Αγροτικής Οικονομίας όπως και εφαρμοσμένη έρευνα από το Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών και το Μ.Α.Ι.Χ. Η επέκταση της καλλιέργειας πρέπει να γίνεται σε αντικατάσταση αρδευόμενων ελιών και εσπεριδοειδών, όμως όλες οι περιοχές με εσπεριδοειδή δεν συστήνονται για αβοκάντο κυρίως με τη ποικιλία Hass και τα υβρίδια της σε ποσοστό 70-80%.

Να αναγνωριστεί ως Π.Ο.Π. (Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης) Avocado Κρήτης (ή Χανίων). Φαίνεται εύκολο επειδή το 85% παράγεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή της πρώην επαρχίας Κυδωνίας του Ν. Χανίων με ίδια εδαφο-κλιματικά χαρακτηριστικά και ποιότητα προϊόντος. Να δημιουργηθεί μια καλά οργανωμένη, ισχυρή Ομάδα Παραγωγών αβοκάντο Κρήτης που θα δημιουργήσει (σε συνεργασία με τη Περιφέρεια) ένα ισχυρό brand name για το Π.Ο.Π. Αβοκάντο Κρήτης, θα παρακολουθεί τις εξελίξεις στην αγορά, θα συμβουλεύει τους παραγωγούς, θα στηρίζει την επέκταση της καλλιέργειας, θα οργανώνει με σύγχρονες μεθόδους και τεχνολογίες τη προώθηση τους στην Ε.Ε. και την εσωτερική αγορά και θα τους εξασφαλίζει ένα ικανοποιητικό εισόδημα.

Επίσης, συστήνεται να προωθηθούν συστήματα εφαρμογής της σήμανσης και της ιχνηλασιμότητας καθώς και πιστοποίησης και τυποποίησης του προϊόντος από το χωράφι μέχρι το τραπέζι του καταναλωτή.

Επιπλέον, θετικά οφέλη θα απέφερε η χρηματοδότηση διαφημιστικής καμπάνιας με στόχο την ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς. Να διαφημιστεί στις εισόδους του νησιού, να χρησιμοποιηθεί περισσότερο στα εστιατόρια και να κυκλοφορήσουν συνταγές με αβοκάντο. Να αξιοποιήσουμε το διαδίκτυο και τις άλλα σύγχρονα μέσα και τεχνικές για τη προβολή του. Να λυθούν προβλήματα δικτύωσης των παραγωγών αβοκάντο μεταξύ τους και με τις αγορές. Ουσιαστικά το αβοκάντο καταναλώνεται μόνο στην Κρήτη και στο λεκανοπέδιο της Αττικής ενώ είναι σχεδόν άγνωστη η θρεπτική αξία του και ο τρόπος κατανάλωσής του. Να γίνει ενημέρωση για τη μεγάλη βιολογική και θρεπτική αξία του προϊόντος (λίπη 20-25%, πρωτεΐνες 2%, υδατάνθρακες 0,4%), την υψηλή περιεκτικότητα του σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (ευεργετικό για τη καρδιά), τη χαμηλή περιεκτικότητα του σε ζάχαρη (ιδανικό για διαβητικούς), αλλά και ως καλή πηγή βιταμινών, καροτενοειδών, ανόργανων μακροστοιχείων και ιχνοστοιχείων, και φυτικών ινών (6-7%). Γενικά το αβοκάντο είναι μια πλήρης και υγιεινή τροφή για χορτοφάγους ή μη και αυτό πρέπει να διαφημιστεί.

Να γίνουν σταδιακά τα αβοκάντο στην Κρήτη βιολογικά διότι:
α. Η καλλιέργεια τους στο νησί δεν αντιμετωπίζει σοβαρούς εχθρούς και ασθένειες που να απαιτούν φυτοφάρμακα.

β. Δεν ευνοείται, κυρίως στα μεγάλα δένδρα, η ανάπτυξη ζιζανίων ώστε να χρειαζόμαστε επεμβάσεις με ζιζανιοκτόνα.

γ. Δεν έχει συνήθως ιδιαίτερη ανάγκη προσθήκης χημικών λιπασμάτων διότι το αβοκάντο ανανεώνει συνεχώς το φύλλωμά του με αποτέλεσμα να έχουμε σε όλες τις καλλιέργειες εδάφη πλούσια σε οργανική ουσία.

δ. Πετυχαίνουν υψηλότερες τιμές κατά 30-40% σε σχέση με τα συμβατικά.

Να γίνει εισαγωγή, μελέτη προσαρμοστικότητας και διάδοση νέων ανθεκτικών υποκειμένων και νέων εμπορικών όψιμων ποικιλιών. Πρέπει να εισαχθούν άμεσα τα ανθεκτικά υποκείμενα Diuk 7, Diuk 9, Dusa, Thomas, Canyon (ανθεκτικά στο phytophthora cinnamoni), VC256 (αντοχή σε σηψιρριζίες) και Evestro-UC2036 (ανθεκτικό στην υγρασία), παρότι η χρήση των σημερινών σποροφύτων (Zutano, Bacon) δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Να εισαχθούν άμεσα οι όψιμες ποικιλίες Lamb Hass (κυρίως), Whitsell, Gwen. Παράλληλα να παραμείνουν ως προωθούμενες κυρίως η Hass και δευτερευόντως η Fuerte και να προωθηθούν σε μικρές εκτάσεις οι Benik και Pinkerton, ενώ να αποθαρρυνθούν οι πρώιμες (Zutano, Bacon, Ettinger).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alloraqui.com, 2014. Three weeks growth & other shoots. Διαθέσιμο online. <http://alloraqui.com.au/three-weeks-growth/>. Τελευταία πρόσβαση: 25/08/2014.
- Alternative treats. Blogspot.gr, 2010. Avocados. Διαθέσιμο online. <http://alternativetreats.blogspot.gr/2010/07/avocados.html>. Τελευταία πρόσβαση: 02-10-2014.
- Altervista.org, 2014. Mexican Avocado (Persea American). Διαθέσιμο online. <http://luirig.altervista.org/photos-search/index2.php?rcn=27780>. Τελευταία πρόσβαση: 23/08/2014.
- Arkive.org, 2011. Castor oil plant. Διαθέσιμο online. <http://www.arkive.org/castor-oil-plant/ricinus-communis/image-G125288.html>. Τελευταία πρόσβαση: 05/10/2014.
- Bailey, J.B., Olsen, K.N., 1990. Control of two avocado mite pests. University of California. California agriculture. Διαθέσιμο online. <http://californiaagriculture.ucanr.edu/landingpage.cfm?article=ca.v044n02p31&fulltext=yes>. Τελευταία πρόσβαση: 03/10/2014.
- Bender, G., Lamb Hass vs Hass Avocado Are We Missing Something??. Διαθέσιμο online. <http://www.californiaavocadogrowers.com/sites/default/files/documents/Lamb-Hass-vs-Hass-Avocado-Are-We-Missing-Something.pdf> Τελευταία πρόσβαση: 05/11/2015.
- Berg, R., 2009. Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kin For the United States & Canada. Bugguide.net. Διαθέσιμο Online. <http://bugguide.net/node/view/343408>. Τελευταία πρόσβαση: 10/10/2014.
- Berg, R., 2009. Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kin For the United States & Canada. Bugguide.net. Διαθέσιμο Online. <<http://bugguide.net/node/view/369012>>. Τελευταία πρόσβαση: 10/10/2014.
- Bock, G., 2014. Local avocados! Succulents and more.com. Διαθέσιμο online. <http://www.succulentsandmore.com/2012/03/local-avocados.html>. Τελευταία πρόσβαση: 23/8/2014.

- Blog Roal Center, 2014. Avocado nutrition facts and health benefits. Διαθέσιμο online. <http://www.blogrollcenter.com/news/avocado-nutrition-facts-and-health-benefits/>. Τελευταία πρόσβαση: 28/8/2014.
- Butterflies of America, 2010. *Papilio v. victorinus* E. Doubleday, 1844 (Victorine Swallowtail) Immatures. Διαθέσιμο online. http://butterfliesofamerica.com/papilio_v_victorinus_immatures.htm. Τελευταία πρόσβαση: 20/09/2014.
- Caldwell, D., 2012. University of Florida. New Ficus pest, *Paraleyrodes bondari*, a nesting whitefly. Διαθέσιμο online. <http://coralspringstree.com/158new-ficus-pest-paraleyrodes-bondari-a-nesting-whitefly>. Τελευταία πρόσβαση: 15/09/2014.
- California Avocado, 2014. Avocado variety browser. Διαθέσιμο Online. <http://www.californiaavocado.com/avocado-varieties/>. Τελευταία πρόσβαση: 02/09/2014.
- California Avocado commission, 2014. Avocado branch canker disease symptoms. Διαθέσιμο online. <http://www.californiaavocadogrowers.com/cultural-management-library/avocado-branch-canker-disease-symptoms>. Τελευταία πρόσβαση: 30/09/2014.
- Cappaert, D., 2008. Michigan state university. United states. Διαθέσιμο online. http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/imagens/Imagenes/Novembro22//Heliothrips_haemorrhoidalis.jpg. Τελευταία πρόσβαση: 05/10/2014.
- Castro, M., Oyanebel, E., Cautin, R., 1995. In vitro shoot proliferation in avocado (*Persea americana* mill.) induced by crru. Διαθέσιμο online. http://209.143.153.251/WAC3/wac3_p223.pdf. Τελευταία πρόσβαση: 09/09/2014.
- Cattlin, N., 2014. Avocado tree (*Persea americana*) weakened by root rot (*Phytophthora cinnamoni*) disease. South Africa. Διαθέσιμο online. http://www.visualphotos.com/image/1x7570064/avocado_tree_persea_american_a_weakened_by_root_rot. Τελευταία πρόσβαση: 06/10/2014.
- Decaens, 2005. The Thibaud Decaens Collection. Διαθέσιμο online. <http://www.silkmoths.bizland.com/thibaudindex.htm>. Τελευταία πρόσβαση: 29/09/2014.
- Dorantes, L., Parada, L., Ortiz, A., 2004. Avocado, Post-Harvest operation. Food and Agriculture organization of the United Nations Rome, Italy. Διαθέσιμο online. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compendium_-_Avocado.pdf Τελευταία πρόσβαση: 03/03/2015.

- Escalen, A., McDonald, V., Dithiorella cancer of Avocado in California, Department of plant pathology, UC Riverside. Διαθέσιμο online. http://www.avocadosource.com/papers/Research_Articles/EskalenAkif2010c.pdf
Τελευταία πρόσβαση: 05/03/2015.
- Esperanza insects, 2011. Papilio v. Victorinus (E. Doubleday, 1844). Διαθέσιμο online. <http://new.esperanzainsects.com/specimens/butterflies-papilionidae/papilio-v-victorinus-e-doubleday-1844-f-amphissus-hopffer-1866/1882.php> Τελευταία πρόσβαση: 10/12/2014.
- Finkle, E., 2014. Avocado tree inflorescence. Διαθέσιμο online. <http://www.everystockphoto.com/photo.php?imageId=13703145> Τελευταία πρόσβαση: 20/10/2014.
- Genzuik, S., 2012. Growing Avocados from seed. Διαθέσιμο online. <http://groundtoground.org/2012/03/19/growing-avocados-from-seed/> Τελευταία πρόσβαση: 25/10/2014.
- Hodgson, R.W, Cameron S.H., 1935. Studies on the Bearing Behavior of the Fuerte Avocado Variety. A progress report. University of California, Los Angeles. Διαθέσιμο online. http://www.avocadosource.com/CAS_Yearbooks/CAS_20_1935/CAS_1935_PG_156-165.pdf Τελευταία πρόσβαση: 05/11/2015.
- Hohmann, L., C., Meneguín, A., 2005. A Broca- do- Abacate (Stenoma catenifer)- aspectos biológicos, comportamiento. Διαθέσιμο online. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA0BIAH/a-broca-abacate-stenoma-catenifer-aspectos-biologicos-comportamento-danos-manejo> Τελευταία πρόσβαση: 15/10/2014.
- Info net- biovision.org, 2012. Διαθέσιμο online. <http://www.infonet-biovision.org/default/ct/114/crops> Τελευταία πρόσβαση: 02/12/2014.
- Info rural, 2012. Τελευταία πρόσβαση: 12/11/2014.
- Meadows, L., 2013. Notes on Avocado Pollination. Διαθέσιμο online. http://www.lauriemeadows.info/food_garden/fruit/Avocado_Pollination.html Τελευταία πρόσβαση: 30/09/2014.
- Ne. Jp, 2008. Διαθέσιμο online. <http://www.ne.jp/asahi/rhyncha/index/MXauchE/metca1.html>
Τελευταία πρόσβαση: 25/03/2014.
- Nelpruit, 1985. Propagation of avocados by tissue culture: development of a culture medium

- for multiplication of shoots. South African Avocado Growers' Association Yearbook. Διαθέσιμο Online. http://www.avocadosource.com/Journals/SAAGA/SAAGA_1985/SAAGA_1985_PG_7_0-71.pdf Τελευταία πρόσβαση: 26/12/2014.
- Plantogram, 2014. Avocado Tree Hall Variety Grafted. Διαθέσιμο online. http://plantogram.com/product/avocado_hall/ Τελευταία πρόσβαση: 05/12/2014.
- Plant and Food research, 2013. Maintaining access for avocados. Διαθέσιμο online. <http://www.plantandfood.co.nz/growingfutures/case-studies/maintaining-access-for-avocados/avocado-scab> Τελευταία πρόσβαση: 20/12/2014.
- Richardson, L., 2010. Proactive avocado pest control. Διαθέσιμο online. <http://farmprogress.com/library.aspx/proactive-avocado-pest-control-41/49/403> Τελευταία πρόσβαση: 02/10/2014.
- Rojas, A., D., 2013. Trips. El Aguacater, plagas y enfermedades. Διαθέσιμο online. <http://elaguacateroplagasyenfermedades.blogspot.gr/2011/02/trips.html> Τελευταία πρόσβαση: 05/10/2014.
- Shutterstock, 2014. Avocado Tree Stock Photos. Διαθέσιμο online. <http://www.shutterstock.com/s/avocado+tree/search.html> Τελευταία πρόσβαση: 11/09/2014.
- Ujap, 2010. Growing an Avocado. Διαθέσιμο online. <http://ujap.de/index.php/view/AvoCado> Τελευταία πρόσβαση: 02/10/2014.
- University of California, 2014. How to Manage Pests. UC Pest Management Guidelines. Διαθέσιμο online. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r8100611.html> Τελευταία πρόσβαση: 20/10/2014.
- Vanegas-Rico, J., 2012. Amorbia "gusano descarnador de aguacate". Arthropoda Mexicana. Διαθέσιμο online. <http://arthropoda-mexicana.blogspot.gr/2012/04/amorbia-gusano-decarnador-de-aguacate.html> Τελευταία πρόσβαση: 13/11/2014.
- Victorengel, 2011. Avocado alligator, pear 'Day' (Persea Americana). Διαθέσιμο online. <http://davesgarden.com/guides/pf/showimage/302765/> Τελευταία πρόσβαση: 28/09/2014.
- Vildozola, A., C., Angel-Coronel, O., Cruz-Castillo, J., Valdez-Carrasco, J., 2009. Persea schiedeana (Lauraceae), a new host of Heilipus lauri Boheman (Coleoptera:

- Curculionidae) in Veracruz, Mexico. Διαθέσιμο online. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2009000600024&script=sci_arttext Τελευταία πρόσβαση: 19/12/2014.
- Viveros Brokaw, 2009. Avocado Varieties. Διαθέσιμο online. http://www.viverosbrokaw.com/aguacate_variedades_en.html Τελευταία πρόσβαση: 04/11/2015.
- Wikipedia, 2016. Διαθέσιμο online. https://en.wikipedia.org/wiki/Avocado#Nutritional_value Τελευταία πρόσβαση: 05/01/2016.
- Καλλιτεράκης, Γ., 2008. Οι προοπτικές της καλλιέργειας του Αβοκάντο. Διαθέσιμο online. http://www.conferences.gr/fileadmin/temp/proceedings_cretacert/Kalliterakis_Presentation_Cretacert.pdf Τελευταία πρόσβαση: 02/11/2015.
- Λιονάκης, Σ., 1995. Υποτροπικά φυτά. ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Σελ. 6-45.
- Λιονάκης, Σ., 2007. Υποτροπικά φυτά. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Ανώτατο εκπαιδευτικό ίδρυμα Κρήτης. Σελ: 6-44.
- Λουπασάκη-Ανδρουλάκη, Μ., 1995. Η επίδραση της χαραγής, της βλαστικότητας της γύρης και του γονότυπου στην καρπόδεση του Αβοκάντο (*Persea Americana miller*). Διδακτορική διατριβή. ΑΠ Θεσσαλονίκης. Διαθέσιμο online. <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/8971#page/4/mode/2up> Τελευταία πρόσβαση: 18/10/2014.
- Ποντίκης, Κ., 2001. Ειδική Δενδροκομία. Τόμος 5^{ος}. Τροπικά φυτά. Εκδόσεις ΑΘ Σταμούλης. Αθήνα. Σελ. 71-73.
- Σταθοκόπουλος, Ν., 1975. Περσέα η Αμερικάνα.