



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΧΑΝΙΩΝ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Δημήτριος Πριπάκης

Επιβλέπουσα: Δήμητρα Δήμου

Ακαδημαϊκός Υπότροφος

Άρτα Σεπτέμβριος 2020

**THE CULTIVATION OF AVOCADO IN THE PREFECTURE OF CHANIA
PROBLEMS - POSSIBILITIES AND PROSPECTS**

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα 24/9/2020

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής

Δήμητρα Δήμου

Ακαδημαϊκός Υπότροφος

2. Μέλος επιτροπής

Χαράλαμπος Καρυπίδης

Καθηγητής

3. Μέλος επιτροπής

Γεώργιος Πατακιούτας

Αναπληρωτής Καθηγητής

© Πριπάκης Δημήτριος 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Πριπάκης Δημήτριος

Υπογραφή

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην καλλιέργεια του αβοκάντο (*Persea americana*) στο νομό Χανίων. Σκοπός της μελέτης είναι να κάνει μια ανασκόπηση για την πορεία της καλλιέργειας τα τελευταία χρόνια, τα προβλήματα και τις προοπτικές της.

Στο πρώτο κεφάλαιο, αρχικά, αναφέρονται γενικά στοιχεία για την καλλιέργεια όπως, η καταγωγή αλλά και οι χώρες που καλλιεργείται το αβοκάντο καθώς και στοιχεία από την παγκόσμια παραγωγή και εμπορεία του προϊόντος. Στη συνέχεια περιγράφονται οι βοτανικοί χαρακτήρες του δένδρου και οι ποικιλίες του. Παρατίθενται οι οικολογικές απαιτήσεις της καλλιέργειας σχετικά με το έδαφος και το κλίμα, καθώς και οι καλλιεργητικές τεχνικές που ακολουθούνται από την εγκατάσταση της καλλιέργειας μέχρι και τη συγκομιδή του καρπού. Στο τέλος του πρώτου κεφαλαίου αναφέρονται οι εχθροί αλλά και οι ασθένειες που προσβάλλουν την καλλιέργεια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται γενικά στοιχεία σχετικά με την καλλιέργεια του αβοκάντο στο νομό Χανίων, όπως πότε ξεκίνησε, τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και τις ποικιλίες που καλλιεργούνται. Επίσης παρατίθενται στοιχεία από την εμπορεία του προϊόντος τόσο στην εγχώρια αγορά όσο και από τις εξαγωγές. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα προβλήματα που παρουσιάζονται τόσο στην καλλιέργεια όσο και στην εμπορεία του προϊόντος και παραθέτονται κάποιες προτάσεις βελτίωσης αυτών. Μέσω της ανάλυσης των παραπάνω δεδομένων, τις συνθήκες καλλιέργειας και τη διάθεση του προϊόντος, γίνεται φανερό ότι η καλλιέργεια αβοκάντο αποτελεί μια δυναμική καλλιέργεια με σαφή εξαγωγικό προσανατολισμό που μπορεί να καταλάβει εξέχουσα θέση στον πρωτογενή τομέα του Νομού Χανίων.

Λέξεις - κλειδιά: αβοκάντο, Χανιά, ποικιλίες αβοκάντο, εμπορία του αβοκάντο

ABSTRACT

The present study refers to the cultivation of avocado (*Persea americana*) in the prefecture of Chania. The purpose of this study is to review the development of cultivation in recent years, its problems and prospects.

The first chapter, initially, gives general information about the cultivation such as the origin and the countries where the avocado is grown as well as data from the world production and marketing of the product. Next, the botanical characteristics of the tree and its varieties are being described. The ecological requirements of the crop concerning the soil and the climate along with the cultivation techniques following the establishment of the crop up until the harvest of the crop are being presented. At the end of the first chapter, the pests and diseases that infect the crop are mentioned.

The second chapter gives general information about the cultivation of avocado in the prefecture of Chania, for example when it started, the cultivated areas and the varieties that are cultivated. In addition, data from the marketing of the product both in the internal market and the exports are also presented. Moreover, this chapter refers to the problems that occur during cultivation and the commerce of the product and presents some suggestions for their improvement. Lastly, regarding the above, the growing conditions and the availability of the product, it becomes clear that the cultivation of avocados is a dynamic crop with a clear export orientation that can occupy a prominent position in the primary sector of the Prefecture of Chania.

Keywords: avocado, Chania, varieties of avocado, avocado fruit availability

Πίνακας περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	5
ΠΕΡΙΛΙΨΗ.....	10
ABSTRACT.....	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΩΜΕΝΩΝ.....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	11
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	16
Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ	16
1.1.Γενικά στοιχεία.....	16
1.1.1. Καταγωγή και διάδοση της Καλλιέργειας.....	16
1.1.2 Καλλιεργούμενη έκταση και Παραγωγή	17
1.1.3. Θρεπτική Αξία - Χρήσεις του καρπού.....	20
1.2. Βοτανική Ταξινόμηση.....	22
1.2.1 Βοτανικοί τύποι.....	22
1.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά του αβοκάντο	24
1.4 Τρόπος καρποφορίας του αβοκάντο	30
1.5. Επικονίαση και γονιμοποίηση	31
1.6. Καρπόδεση - Ανάπτυξη του καρπού	33
1.7 Πολλαπλασιασμός του αβοκάντο	35
1.8 Ποικιλίες του αβοκάντο	39
1.9. Οικολογικό περιβάλλον του αβοκάντο	46
1.9.1 Κλίμα	46
1.9.2. Έδαφος.....	47

1.10.Καλλιεργητική τεχνική	48
1.10.1Εγκατάσταση οπωρώνα	48
1.10.2Άρδευση.....	50
1.10.3Λίπανση	51
1.10.4 Κλάδεμα.....	52
1.10.5 Χαραγή ή δακτυλίωση	53
1.10.6. Καταπολέμηση ζιζανίων	53
1.10.7. Ωρίμανση – Συγκομιδή – Συντήρηση των καρπών	53
1.11. Ασθένειες και εντομολογικοί εχθροί του αβοκάντο	55
1.11.1 Ασθένειες του αβοκάντο	55
1.11.2. Εντομολογικοί εχθροί	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	52
Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΧΑΝΙΩΝ	61
2. 1. Γενικά στοιχεία της Καλλιέργειας	61
2.2. Ποικιλίες και πολλαπλασιαστικό υλικό.....	63
2.3. Εμπορία του προϊόντος	65
2.4. Προβλήματα και προτάσεις βελτίωσης στην καλλιέργεια αβοκάντο.....	68
2.5. Προτάσεις βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης και Προοπτικές της καλλιέργειας αβοκάντο στο νομό Χανίων	74
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	777
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	79

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Κυριότερες χώρες παραγωγής αβοκάντο το έτος 2012.....	18
Πίνακας 2. Καλλιεργούμενες εκτάσεις με αβοκάντο στην Ελλάδα.....	18
Πίνακας 3. Συγκριτικός πίνακας της % περιεκτικότητας του αβοκάντο σε συστατικά και θρεπτική αξία σε σχέση με άλλους καρπούς.....	20
Πίνακας 4. τύποι ποικιλιών αβοκάντο από πλευράς επικονιάσεως.....	34
Πίνακας 5. Οι ποικιλίες αβοκάντο ανά βοτανικό τύπο.....	39
Πίνακας 6. Τα υβρίδια που προκύπτουν από την διασταύρωση των βοτανικών τύπων του αβοκάντο.....	40
Πίνακας 7. Καλλιεργήσιμες εκτάσεις με αβοκάντο στον Ν. Χανίων κατά τα έτη 2014-2019.....	61
Πίνακας 8. Κλιματικά δεδομένα ανά μήνα στον Ν.Χανίων.....	62
Πίνακας 9. Καλλιεργήσιμες εκτάσεις με αβοκάντο στον Ν. Χανίων ανά δήμο το έτος 2019.....	63
Πίνακας 10. Οι μεγαλύτεροι εξαγωγείς αβοκάντο 2019.....	67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Παγκόσμια παραγωγή Αβοκάντο από το 2000 έως το 2018.....	17
Εικόνα 2. Δένδρο αβοκάντο.....	24
Εικόνα 3. Κορμός του αβοκάντο.....	25
Εικόνα 4. Βλαστοί αβοκάντο.....	26
Εικόνα 5. Νεαρά φύλλα αβοκάντο.....	27
Εικόνα 6. Ώριμα φύλλα αβοκάντο.....	27
Εικόνα 7. Ανθοταξία αβοκάντο.....	28
Εικόνα 8. Άνθος αβοκάντο.....	29
Εικόνα 9. Καρποί αβοκάντο.....	30
Εικόνα 10. Νεαρό φυτό αβοκάντο προερχόμενο από βλάστηση σπόρου.....	36
Εικόνα 11. Ενοφθαλμισμός αβοκάντο.....	37
Εικόνα 12. Εγκεντρισμός αβοκάντο.....	37
Εικόνα 13 Εμβολιασμένα δενδρύλλια αβοκάντο.....	38
Εικόνα 14. Ριζικό σύστημα κλωνικού (αριστερα) και σπορόφυτου (δεξιά) υποκειμένου.....	39
Εικόνα 15.Καρπός της ποικιλίας Bacon.....	41
Εικόνα 16. Καρπός της ποικιλίας Zutano.....	42
Εικόνα 17. Καρπός της ποικιλίας Hass.....	43
Εικόνα 18. Καρπός της ποικιλίας Reed.....	43
Εικόνα 19. Καρπός της ποικιλίας Benik.....	44
Εικόνα 20. Καρπός της ποικιλίας Fuerte.....	45
Εικόνα 21. Καρπός της ποικιλίας Ettinger.....	45
Εικόνα 22. Νεαρά δενδρύλλια αβοκάντο.....	50
Εικόνα 23. Συσκευασμένα αβοκάντο σε χάρτινο κιβώτιο.....	54

Εικόνα 24. Δένδρα προσβεβλημένο από τον μύκητα <i>Phytophthora cinnamomi</i>	55
Εικόνα 25. Συμπτώματα σε καρπούς από τον μύκητα <i>Sphaceloma persea</i>	56
Εικόνα 26. Συμπτώματα προσβολής καρπών αβοκάντο από το ιοειδές ASBVd.....	57
Εικόνα 27. Ενήλικο άτομο θρίπα (αριστερά) και ανήλικα (δεξιά).....	58
Εικόνα 28. Ζημιές από θρίπα σε καρπό και φύλλα αβοκάντο.....	59
Εικόνα 29. Ενήλικο και προνύμφες του <i>Ceratitis capitata</i>	59
Εικόνα 30. Προσβολή καρπών αβοκάντο από <i>Pseudococcus longispin</i>	60
Εικόνα 31. Καρποί των ποικιλιών Hass & Lamb Hass.....	64
Εικόνα 32. Κατανάλωση αβοκάντο στην Αμερική.....	65
Εικόνα 33. Εβδομαδιαίο δελτίο αρδευτικών αναγκών αβοκάντο με βάση την ηλικία των δένδρων και το τύπο του εδάφους.	72
Εικόνα 34. Ενήλικο άτομο του <i>Julodis pubescens ivenii</i> Mannerheim.....	73
Εικόνα 35. Ενήλικο άτομο του <i>Naupactus cervinus</i>	74
Εικόνα 36. Προνύμφη του λεπιδόπτερου <i>Zeuzera pyrina</i>	74

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Ε.Ε: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΛΓΑ: Οργανισμός Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων

ΕΜΥ: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία

ΟΟΣΑ: Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης

ΟΣΔΕ : Ολοκληρωμένο Σχεδιασμό Διαχείρισης Ελέγχου

ΟΠΕΚΕΠΕ: Οργανισμό Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Αβοκάντο (*Persea americana*) γνωστό και ως βουτυρόδενδρο είναι ιθαγενές δένδρο των τροπικών περιοχών του Μεξικού και της Κεντρικής Αμερικής. Από τις περιοχές αυτές προέρχονται οι τρεις σημαντικότεροι βοτανικοί τύποι, του Μεξικού, της Γουατεμάλας και των Δυτικών Ινδιών στους οποίους περιλαμβάνονται και οι κυριότερες εμπορικές ποικιλίες. Το αβοκάντο από την Κεντρική και Νότια Αμερική διαδόθηκε στην Ισπανία το 1601, στην Τζαμάικα το 1650 και στην Ασία το 1850. Πλέον καλλιεργείται σχεδόν σε όλες τις τροπικές και υποτροπικές χώρες του κόσμου.

Στην Ελλάδα, συστηματική προσπάθεια για τη διάδοση της καλλιέργειας ξεκίνησε από το Ινστιτούτο Ελιάς και Υποτροπικών Φυτών Χανίων στα τέλη της δεκαετίας του '60, με την εγκατάσταση των πρώτων πειραματικών αβοκαντεώνων. Τα επόμενα χρόνια, με την εφαρμογή των Μεσογειακών Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων η καλλιέργεια του αβοκάντο επεκτάθηκε ώστε σήμερα να αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στο νομό Χανίων με συνεχή επέκταση των καλλιεργούμενων περιοχών. Σύμφωνα με τον ΟΠΕΚΕΠΕ, το έτος 2019 καλλιεργούνταν 5.026 στρέμματα με αβοκάντο στην Ελλάδα με το 85% περίπου αυτών να καλλιεργούνται στον νομό Χανίων.

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 ετησίως δεδομένου ότι 1.200 – 1.700 τόνοι ελληνικά αβοκάντο κάθε χρόνο εξάγονται σε χώρες όπως Ολλανδία, Γαλλία και Αγγλία. Δηλαδή το ισοζύγιο εισαγωγών – εξαγωγών αβοκάντο στη χώρα μας παραμένει αρνητικό.

Η κατανάλωση του αβοκάντο στις χώρες της Ε.Ε. παρουσιάζει αλματώδη ανάπτυξη, από το 2014 μέχρι σήμερα οι πωλήσεις του αβοκάντο έχουν αυξηθεί κατά 60%, με περισσότερους από 650.000 τόνους να έχουν διατεθεί στην Ευρωπαϊκή αγορά το 2018. Αντίστοιχα η παραγωγή της Ε.Ε. είναι γύρω στους 80.000-100.000 τόνους ετησίως (το 90% παράγεται στην Ισπανία). Συνολικά οι χώρες της Μεσογείου (κυρίως το Ισραήλ) παράγουν 160.000-180.000 τόνους. Αυτή το κενό που δημιουργείται στο ισοζύγιο παραγωγής καλύπτεται κυρίως από χώρες του νοτίου ημισφαιρίου (Χιλή, Περού, Ν.

Αφρική). Η Ελλάδα μαζί με την Ισπανία και την Πορτογαλία είναι οι μόνες χώρες της Ευρώπης που μπορούν να καλλιεργήσουν το αβοκάντο και δεδομένης της συνεχόμενης αύξησης της κατανάλωσης του προϊόντος στις χώρες της Ε.Ε, θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά εν δυνάμει εξαγωγίμα προϊόντα με επιτακτική την ανάγκη αύξησης της εγχώριας παραγωγής.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η παρουσίαση της καλλιέργειας του Αβοκάντο στο νομό Χανίων εστιάζοντας στα προβλήματα που παρουσιάζονται τόσο στην καλλιέργεια όσο και στη διάθεση του προϊόντος καθώς και στις προοπτικές ανάπτυξης της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

1.1.Γενικά στοιχεία

1.1.1. Καταγωγή και διάδοση της Καλλιέργειας

Το αβοκάντο είναι ένα πολυμορφικό είδος δέντρου που προέρχεται από μια ευρεία γεωγραφική περιοχή η οποία εκτείνεται από τα ανατολικά και κεντρικά υψίπεδα του Μεξικού μέσω της Γουατεμάλας στην Κεντρική Αμερική. Στις πεδινές αυτές περιοχές καθώς και στο βόρειο τμήμα της Νότιας Αμερικής καλλιεργείται από τα αρχαία χρόνια. Οι αρχαιολόγοι στο Περού έχουν βρει σπόρους αβοκάντο θαμμένους με τις μούμιες που χρονολογούνται από το 750 π.χ. και υπάρχουν στοιχεία ότι τα αβοκάντο καλλιεργήθηκαν στο Μεξικό από το 500 π.χ. (Smith 1966 και 1967, Storey, 1986).

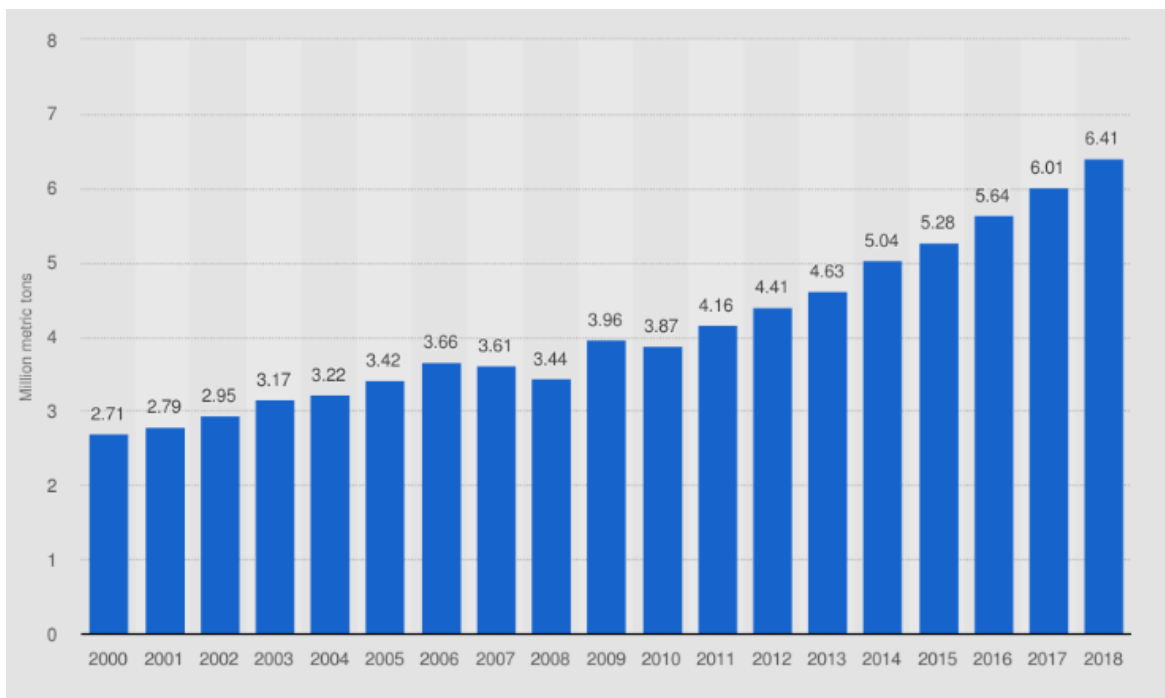
Από το Μεξικό και τις χώρες τις κεντρικής και νότιας Αμερικής, το Αβοκάντο εξαπλώθηκε σε όλα σχεδόν τα μέρη του τροπικού και υποτροπικού κόσμου που περιλαμβάνονται στη ζώνη μεταξύ 40^ο βορείου και 40^ο νοτίου γεωγραφικού πλάτους. Μεταφέρθηκε στις Φιλιππίνες κοντά στα τέλη του 16ου αιώνα, στις Ολλανδικές Ανατολικές Ινδίες το 1750 και στον Μαυρίκιο το 1780, μεταφέρθηκε για πρώτη φορά στη Σιγκαπούρη μεταξύ 1830 και 1840. Έφτασε στην Ινδία το 1892 και αναπτύχθηκε ειδικά γύρω από Madras και Bangalore αλλά ποτέ δεν έγινε πολύ δημοφιλές λόγω της προτίμησης για τα γλυκά φρούτα. Φυτεύτηκε στη Χαβάη το 1825 και ήταν διαδεδομένο στα νησιά μέχρι το 1910. Εισήχθη στη Φλόριντα από το Μεξικό από τον Δρ Henry Perrine το 1833 και στην Καλιφόρνια, επίσης από το Μεξικό, το 1871. Τα πρώτα δέντρα φυτεύτηκαν στο Ισραήλ το 1908 αλλά οι ονομαζόμενες ποικιλίες «Fuerte» και «Dickinson» εισήχθηκαν μετά το 1924. Το αβοκάντο άρχισε να διαδίδεται στην Αυστραλία από τα μέσα του δέκατου όγδοου αιώνα. Παρόλα αυτά η καλλιέργεια άρχισε το 1928 με την εισαγωγή ποικιλιών από την Καλιφόρνια. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '60 και του '70 τα φρούτα έγιναν δημοφιλή στα εστιατόρια και τα ξενοδοχεία όπου η κατανάλωση αβοκάντο θεωρήθηκε στοιχείο πολυτέλειας. Στην Ευρώπη, οι Ισπανοί έφεραν δένδρα Αβοκάντο από το Μεξικό (1601 μ.Χ), η εξάπλωσή του όμως έγινε μετά το Β' παγκόσμιο πόλεμο όπου άρχισε να καλλιεργείται στις Νότιες Ευρωπαϊκές Χώρες όπως

Ισπανία, Πορτογαλία και Ελλάδα (Loupassaki M., 1989, Morton, J.F., 1987, Storey, 1986, Osche, J.J et.al., 1961)

Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια αβοκάντο, εισήχθηκε πειραματικά το 1968 από το Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων. Εγκαταστάθηκαν, σε πειραματικές φυτείες του Ινστιτούτου, 15 περίπου στρέμματα, στην περιοχή Νεροκούρου και 6 στρέμματα στην περιοχή Μεσσαράς Ηρακλείου. Παράλληλα, έγινε προσπάθεια διερεύνησης της δυνατότητας προσαρμογής του φυτού και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας όπως στην Μεσσηνία και στη Ρόδο. Οι πρώτες εμπορικές φυτείες έκαναν την εμφάνισή τους 7 χρόνια αργότερα στις περιοχές Βαρύπετρο, Αγυιά, Γαλατά και Αλικιανό της επαρχίας Κυδωνίας Χανίων (Λιονάκης, 1995). Οι περιοχές όπου προωθείται από το Υπουργείο Γεωργίας σήμερα το αβοκάντο είναι η Κρήτη, οι Κυκλάδες, τα Δωδεκάνησα η Λακωνία και η Μεσσηνία. Οι προσπάθειες παραπέρα επέκτασης της καλλιέργειας του αβοκάντο στην Ελλάδα θα είναι επιτυχημένες αν λάβουμε υπόψη ότι η Ε.Ε. εισάγει περίπου το 45% των αναγκών της από την Ισπανία και το υπόλοιπο από Ν. Αφρική, Μαρτινίκα, Κέννα και ΗΠΑ και ότι η ζήτηση Αβοκάντο στις αγορές της Ευρώπης αυξάνεται σταθερά στο χρόνο κατά 10.000 έως 15.000 τόνους περίπου (Λιονάκης, 2008).

1.1.2 Καλλιεργούμενη έκταση και Παραγωγή

Παγκοσμίως καλλιεργούνται περίπου 9 εκατομμύρια στρέμματα με αβοκάντο. Στην Ευρώπη η καλλιεργούμενη έκταση φτάνει περίπου τα 128 χιλιάδες στρέμματα (FAOSTAT 2018). Τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της εκρηκτικής αύξησης στην παγκόσμια κατανάλωση αβοκάντο (Εικόνα 1), η καλλιέργειά του επεκτάθηκε σημαντικά. Ενδεικτικά αναφέρεται, ότι κατά την πενταετία 2006-2010 στις τότε υπάρχουσες καλλιεργούμενες εκτάσεις στον κόσμο προστέθηκαν άλλα 600 χιλιάδες στρέμματα. Η παγκόσμια παραγωγή αβοκάντο ξεπέρασε τα 6 εκατομμύρια τόνους από τους οποίους μόνο ένα μικρό ποσοστό παράγονται στην Ευρώπη, κυρίως στην Ισπανία. Οι κορυφαίοι παραγωγοί αβοκάντο είναι το Μεξικό, η Ινδονησία, οι Η.Π.Α., η Χιλή, η Βραζιλία και η Κολομβία η Δομινικανή Δημοκρατία και το Περού (Πίνακας 1).



Εικόνα 1: Παγκόσμια παραγωγή Αβοκάντο από το 2000 έως το 2018 (σε εκατομμύρια τόνους) Πηγή FAO statistics 2020

Στην Ελλάδα, με βάση τα τελευταία στοιχεία από τον ΟΠΕΚΕΠΕ, οι παραγωγικές φυτείες αβοκάντο υπολογίζονται στα 5024 στρέμματα με το 85% περίπου των καλλιεργούμενων εκτάσεων να βρίσκεται στην Π.Ε. Χανίων (Πίνακας 2). Οι παραγόμενες ποσότητες καρπών αβοκάντο υπολογίζονται σε 5 χιλιάδες τόνους περίπου. Τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας και των προβλημάτων στη διάθεση των εσπεριδοειδών, αλλά και των ελκυστικών τιμών που απολαμβάνουν οι παραγωγοί (κυμαίνονται από 2 - 2,6 ευρώ/κιλό ανάλογα με την εποχή και την διαθεσιμότητα), σημειώνεται έντονο ενδιαφέρον για νέες φυτεύσεις αβοκάντο. Η έκταση των νέων φυτεύσεων δεν μπορεί όμως να προσδιορισθεί με ακρίβεια, λόγω της έλλειψης αξιόπιστης καταγραφής τους καθώς πολλοί παραγωγοί δεν δηλώνουν στο ΟΣΔΕ (Ολοκληρωμένο Σχεδιασμό Διαχείρισης Ελέγχου) ως καλλιέργεια το αβοκάντο επειδή έχει μεγαλύτερες εισφορές στον ΕΛΓΑ. Σύμφωνα με τον πρόεδρο του Συνεταιρισμού Παραγωγών Βιολογικών Προϊόντων Χανίων, κ. Γιώργο Καλυτεράκη οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με παλιές και νέες φυτεύσεις υπολογίζονται σε 15.000 στρέμματα περίπου (Μπίκας Α., 2019).

Πίνακας 1: Κυριότερες χώρες παραγωγής αβοκάντο το έτος 2012

ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τον.)
Μεξικό	1.316.104
Ινδονησία	294.200
Δομινικανή Δημοκρατία	290.011
ΗΠΑ	245.000
Κολομβία	219.352
Περού	215.000
Κένυα	186.292
Χιλή	160.000
Βραζιλία	159.903
Ρουάντα	145.000
Κίνα	110.000
Γουατεμάλα	95.000
Νότιος Αφρική	91.603
Βενεζουέλα	83.000
Ισπανία	76.800
Ισραήλ	73.351

Πηγή: FAO

Πίνακας 2: Καλλιεργούμενες εκτάσεις με αβοκάντο στην Ελλάδα

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΤΑΣΗ (στρέμ.)
ΧΑΝΙΩΝ	4255,1
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	66,5
ΡΕΘΥΜΝΟΥ	426,5
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	21,3
ΝΗΣΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ	14,6
ΑΙΤΩΛΟΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	1,6
ΑΧΑΪΑΣ	31,7
ΗΛΕΙΑΣ	21,5
ΑΡΤΑΙΩΝ	3,7
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	55
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	23,2
ΚΩ	18,8
ΡΟΔΟΥ	14,6
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	48,5
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	17,2
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	4,5
ΣΥΝΟΛΟ:	5.024,3

Πηγή: ΟΠΕΚΕΠΕ, 2019

1.1.3. Θρεπτική Αξία - Χρήσεις του καρπού

Ο καρπός του Αβοκάντο διαφέρει από τους καρπούς των άλλων φρουτόδεντρων, καθώς δεν έχει ούτε τη χυμώδη ούτε τη γλυκιά γεύση των άλλων φρούτων, αλλά μία ιδιαίζουσα γεύση που μοιάζει με βούτυρο. Το κυριότερο συστατικό του είναι το λάδι, σύστασης όμοιας με εκείνης του ελαιόλαδου, με περιεκτικότητα 3-30%, ανάλογα με την ποικιλία και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής. Περιέχει όμως και άλλα συστατικά όπως πρωτεΐνες 2-3%, υδατάνθρακες 0,5-2%, τέφρα 1,2-1,5%, βιταμίνες (κυρίως A, B και C). Επίσης, είναι πλούσιο σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, τα οποία μειώνουν την κακή χοληστερίνη (LDL) και βελτιώνουν την καλή (HDL). Σε 100 γρ. καρπού περιέχονται 207 θερμίδες (Κουτσαυτάκης και Λιονάκης, 1985).

Το αβοκάντο είναι ένα φρούτο με υψηλή θρεπτική αξία (Πίνακας 3) που μπορεί να αντικαταστήσει τα πρωτεϊνικά τρόφιμα ζωικής προέλευσης καθώς προσφέρει τα βασικά αμινοξέα, τα οποία είναι απαραίτητα στον ανθρώπινο οργανισμό για τη σύνθεση των πρωτεϊνών. Η περιεκτικότητά του σε κάλιο, φολικό οξύ, προστατεύει κατά των καρδιαγγειακών παθήσεων και συμβάλλει στην καλύτερη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. Ο μοναδικός συνδυασμός βιταμινών C και E, καροτενοειδών, σεληνίου, ψευδάργυρου, χαλκού, σιδήρου, φυτοστερολών και ωμέγα-3 λιπαρών οξέων που υπάρχει στο αβοκάντο, βοηθά στην προστασία κατά των φλεγμονών, όπως π.χ της οστεοαρθρίτιδας και της ρευματοειδούς αρθρίτιδας. Τα αβοκάντο έχουν επίσης αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Οι αντιοξειδωτικές ουσίες που περιέχουν επιβραδύνουν τη διαδικασία γήρανσης και προστατεύουν από καρδιακές παθήσεις και τις κοινές μορφές καρκίνου. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, δρα προστατευτικά μειώνοντας την κακή χοληστερόλη (LDL) και βελτιώνοντας την καλή (HDL). Πιο συγκεκριμένα περιέχει ολεικό οξύ, ένα μονοακόρεστο λιπαρό οξύ, το οποίο προσφέρει προστασία για την εκδήλωση καρκίνου του μαστού. Λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε σάκχαρα και της απουσίας αμύλου είναι ιδανική τροφή για διαβητικούς (Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου Σ., 2014)

Πίνακας 3: Συγκριτικός πίνακας της % περιεκτικότητας του αβοκάντο σε συστατικά και θρεπτική αξία σε σχέση με άλλους καρπούς (Λιονάκης, 2007)

ΚΑΡΠΟΙ	ΝΕΡΟ	ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ	ΛΑΔΙ	ΣΑΚΧΑΡΑ	ΤΕΦΡΑ	ΘΕΡΜ.ΑΞΙΑ / 100 g
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	1	-	10	0,50	52
ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	85,50	1,12	-	9	0,44	44
ΜΠΑΝΑΝΑ	12,46	1,16	0,55	20,2	0,86	90

Ο καρπός του Αβοκάντο καταναλώνεται νωπός, καθώς δεν προσφέρεται για κονσερβοποίηση. Τρώγεται όταν είναι πολύ ώριμος, όπως και ο καρπός του λωτού, με κουταλάκι. Σερβίρεται κυρίως σαν σαλάτα ή σαν ορεκτικό και τρώγεται σκέτος, με αλάτι ή πιπέρι ή ξύδι ή με διάφορα είδη σάλτσας. Μπορούμε να το αλείψουμε σαν βούτυρο στα σάντουιτς ή να χρησιμοποιηθεί σε γαρνιτούρες και σε σάλτσες που δεν χρειάζονται βράσιμο. Τρώγεται επίσης σε φέτες βουτηγμένες σε κρασί ή σε κομματάκια πασπαλισμένα με ζάχαρη και καταβρεγμένα με αρωματικά κρασιά. Αν στη σάρκα προστεθεί ζάχαρη, μπορεί να καταψυχθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες (-4 °C) και να χρησιμοποιηθεί στα παγωτά. Το λάδι του αβοκάντο, χάρη στα χαρακτηριστικά του (μαλακτικό, ενυδατικό, βιταμινούχο), χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στην κατασκευή καλλυντικών (καλλυντικές κρέμες, σαπούνια, κ.λπ.). Από τα πράσινα φύλλα του Αβοκάντο, παρασκευάζεται ένα αφέψημα, ανάλογο με το τσάι, που έχει μία πρωτότυπη, λεπτή γεύση. Κατάλληλες είναι μόνο οι ποικιλίες που τα φύλλα τους έχουν άρωμα γλυκάνισου. Λένε επίσης, ότι τα φύλλα, ξερά σε σκόνη, έχουν αιμοστατικές ιδιότητες. Το Αβοκάντο έχει σκληρό ξύλο, κατάλληλο για ειδικές χρήσεις σε έπιπλα, πιμπελό κ.λπ. Λέγεται ότι οι αρχαίοι Αιγύπτιοι, το χρησιμοποιούσαν στην κατασκευή αγαλμάτων. Ένα είδος Αβοκάντο, η Ινδική Περσέα (*Persea indica* ή *P. teneriffae*),

ιθαγενές των Καναρίων και των Αζορών, το οποίο έχει ξύλο που μοιάζει με το ακαζού, χρησιμοποιείται πολύ στην επιπλοποιία. Ο J.Neeman και οι συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο του Tel Aviv, απομόνωσαν (1971) από τα κουκούτσια του Αβοκάντο, μερικές βακτηριοκτόνους ουσίες, που ανήκουν στη σειρά των αλειφατικών υδρογονανθράκων και δρουν σαν αντιβιοτικά, ακόμη και σε συγκεντρώσεις 0,00001 gr/lit και δεν αποσυντίθενται από τη θερμότητα.

1.2. Βοτανική Ταξινόμηση

Το αβοκάντο ανήκει στο γένος *Persea* της οικογένειας Lauraceae και στην τάξη Laurales. Στην ίδια οικογένεια ανήκουν και τα γνωστά φυτά δάφνη του Απόλλωνα (*Laurus nobilis*), η δάφνη της Καλλιφόρνιας (*Umbellularia californica*), το δέντρο καμφορά (*Cinnamomum camphora*.) και το δέντρο *Cinnamomum zeylanicum* από το οποίο παράγεται η κανέλλα (Λιονάκης, 2007).

1.2.1 Βοτανικοί τύποι

Το αβοκάντο (*Persea americana*) υποδιαιρείται σε τρεις βοτανικούς τύπους: του Μεξικού που κατάγεται από τα υψίπεδα του Μεξικού και της κεντρικής Αμερικής, της Γουατεμάλας που κατάγεται από τα υψίπεδα της κεντρικής Γουατεμάλας και των Δυτικών Ινδιών που κατάγεται από τις πεδιάδες και ημιορεινές περιοχές της κεντρικής και Νοτίου Αμερικής. Οι τρεις αυτοί τύποι έχουν σημαντικές μορφολογικές και φυσιολογικές διαφορές (μέγεθος καρπού, ημερομηνία ωρίμανσης, υφή φλοιού, ελαιοπεριεκτικότητα, αντοχή στο κρύο, στις ασθένειες, στην αλατότητα των εδαφών κ.ά) ως αποτέλεσμα της προσαρμογής τους σε διαφορετικές εδαφοκλιματικές συνθήκες (Λιονάκης, 2007).

Τύπος Μεξικού

Ο τύπος αυτός κατάγεται από τα υψίπεδα του νοτίου και κεντρικού Μεξικού. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει μικρούς καρπούς με μεγάλο σπέρμα και μικρή επιδερμίδα. Τα άνθη του διαφέρουν από τα άνθη των άλλων τύπων καθώς είναι πιο χνουδωτά. Μεταξύ

άνθησης και ωρίμανσης των καρπών απαιτείται χρονικό διάστημα 6-8 μηνών. Τα φύλλα του είναι σχετικά μικρά και αφήνουν τη μυρωδιά γλυκάνισου. Ο τύπος αυτός αντέχει περισσότερο στο ψύχος (δένδρα που βρίσκονται σε λήθαργο αντέχουν σε θερμοκρασία έως και -6°C), αλλά δεν αντέχει στην αλατότητα και κυρίως στο χλώριο. Παρόλο που η γεύση της σάρκας των καρπών είναι πολύ καλή, έχουν μικρό εμπορικό ενδιαφέρον, λόγω του μεγέθους τους. Τα δένδρα όμως του τύπου αυτού προκαλούν ενδιαφέρον και είναι πολύ χρήσιμα για υβριδισμούς.

Τύπος Γουατεμάλας

Ο τύπος αυτός κατάγεται από τα υψίπεδα της κεντρικής Αμερικής. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει καρπούς με μεγαλύτερο, παχύτερο τραχύτερο και σκληρότερο φλοιό. Το σπέρμα του έχει μικρό μέγεθος και η γεύση της σάρκας είναι πολύ ευχάριστη. Τα φύλλα είναι μεσαίου μεγέθους. Τα δένδρα αντέχουν λιγότερο στο ψύχος (δένδρα που βρίσκονται σε λήθαργο παθαίνουν σοβαρές ζημιές στους $-4,5^{\circ}\text{C}$), είναι μέσης αντοχής στην αλατότητα του εδάφους και παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στην περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου.

Τύπος Δυτικών Ινδιών

Ο τύπος αυτός κατάγεται από τις πεδινές και ημιορεινές περιοχές της κεντρικής Αμερικής από όπου η καλλιέργεια του επεκτάθηκε στις Δυτικές Ινδίες. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει ποικιλίες με μικρό αλλά και μεγάλο καρπό. Ο φλοιός του καρπού του είναι λίγο λεπτότερος και πιο λείος από του τύπου Γουατεμάλας. Η σάρκα περιέχει μικρότερο ποσοστό λιπαρών και η γεύση είναι πιο γλυκιά. Τα φύλλα δεν έχουν μυρωδιά γλυκάνισου, είναι μεγάλα και έχουν ανοικτότερο χρωματισμό. Οι βλαστοί έχουν βραχύτερα μεσογονάτια διαστήματα. Η πιο χαρακτηριστική διαφορά από τον προηγούμενο τύπο είναι ο χρόνος μεταξύ άνθησης και ωρίμανσης που είναι 6-8 μήνες. Είναι ο πιο ευπαθής τύπος στο ψύχος (δένδρα που βρίσκονται σε λήθαργο παθαίνουν σοβαρές ζημιές στους $-2,2^{\circ}\text{C}$), αλλά ο πιο ανθεκτικός στα αλκαλικά εδάφη και στην περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου (Λιονάκης, 1995).

1.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά του αβοκάντο

Το αβοκάντο είναι δένδρο αειθαλές υποτροπικό, αν και μερικές ποικιλίες χάνουν τα φύλλα τους για ένα σύντομο χρονικό διάστημα πριν ανθίσουν. Το σχήμα και το μέγεθος του ποικίλλει, από ψηλό ορθόκλαδο με λίγες διακλαδώσεις, μέχρι κοντό, καλοσχηματισμένο και πλαγιόκλαδο. Οι πλαγιόκλαδες ποικιλίες υφίστανται ζημιές από τους ισχυρούς ανέμους εξ' αιτίας του βάρους των καρπών που λυγίζει τους βλαστούς προς τα κάτω (Εικόνα 2)



Εικόνα 2: Δένδρο Αβοκάντο

Το δένδρο διατηρείται σε ένα ύψος από 5 έως 15 m για την ευκολία της συγκομιδής και της συντήρησης. Μερικά σπορόφυτα που αναπτύσσονται σε καλές εδαφοκλιματικές συνθήκες, μπορεί να φτάσουν σε ύψος πάνω από 20 m. Τα εμβολιασμένα φυτά δεν φτάνουν σε τόσο μεγάλο ύψος (το τελικό ύψος καθορίζεται από το υποκείμενο) (Μαυρογιαννόπουλος, 1992).

Κορμός.

Ο κορμός των δένδρων έχει μεγάλη διάμετρο και σε δένδρα μεγάλης ηλικίας μπορεί να φτάσει το 50 cm. Έχει χρώμα καφε - σταχτί και ο φλοιός είναι τραχύς (Εικόνα 3) (Λιονάκης 2007)



Εικόνα 3: Κορμός του αβοκάντο

Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα του αβοκάντο είναι επιφανειακό και το 80% περίπου του ριζικού συστήματος βρίσκεται σε βάθος εδάφους γύρω στα 60 εκ.. Η απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών και του νερού πραγματοποιείται με τη βοήθεια των ιστών οι οποίοι βρίσκονται στα άκρα των πλάγιων ριζικών διακλαδώσεων και όχι από τα ριζικά τριχίδια, που δεν σχηματίζονται εμφανώς στο αβοκάντο (Μαυρογιαννόπουλος, 1992)

Βλαστοί

Οι βλαστοί του αβοκάντο είναι στρογγυλοί με μεγάλη διάμετρο, σχετικά ελαφριοί και αρκετά εύθραυστοι. Οι νεαροί βλαστοί έχουν χρώμα κιτρινοπράσινο και φέρουν

λεπτό χνούδι, ενώ οι ώριμοι έχουν χρωματισμό αργυρό και είναι λείοι. Στους ώριμους βλαστούς διακρίνονται εύκολα οι ουλές των φύλλων (Εικόνα 4) (Λιονάκης, 2007).

Η ανάπτυξη των βλαστών γίνεται κατά κύματα ή κύκλους. Οι κύκλοι αυτοί ποικίλουν ανάλογα με την ηλικία, την παραγωγή και τις κλιματικές συνθήκες. Σε τροπικές συνθήκες μπορεί να υπάρξουν μέχρι και 6 κύματα βλάστησης. Στη χώρα μας μπορεί να υπάρξουν δύο ή περισσότεροι κύκλοι βλάστησης. Ο πρώτος κύκλος, που είναι ο μεγαλύτερος, αρχίζει την άνοιξη, αμέσως μετά την πλήρη άνθηση για τις περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα. Στις ποικιλίες τύπου Μεξικού ο πρώτος κύκλος αρχίζει νωρίτερα. Ο δεύτερος κύκλος μπορεί να αρχίζει από το τέλος του καλοκαιριού μέχρι το φθινόπωρο.



Εικόνα 4: Βλαστοί αβοκάντο

Φύλλο

Τα φύλλα εκφύονται στον βλαστό κατ' εναλλαγή και το σχήμα τους ποικίλει από ωοειδές, ελλειπτικό έως λογχοειδές. Το μήκος του φύλλου εκτείνεται από 7 έως 35 εκ. και το πλάτος 6-8 εκ. Τα νεαρά αυξανόμενα φύλλα συχνά παρουσιάζουν πράσινο-

μπρούντζινη απόχρωση (Εικόνα 5) το χρώμα όμως του ώριμου φύλου είναι συνήθως λαμπερό πράσινο στην πάνω επιφάνεια και γλαυκό στην κάτω (Εικόνα 6)



Εικόνα 5: Νεαρά φύλλα αβοκάντο



Εικόνα 6: Ωριμα φύλλα αβοκάντο

Το αβοκάντο ως αειθαλές δένδρο, δεν αποβάλλει όλα τα φύλλα του συγχρόνως (συνήθως ένα φύλλο μπορεί να παραμείνει στο δένδρο σχεδόν δύο χρόνια). Ορισμένες ποικιλίες αποβάλλουν τα φύλλα τους συγχρόνως, την περίοδο της άνθησης και τα νέα φύλλα εμφανίζονται γρήγορα από τον επάκριο ξυλοφόρο των ταξιανθιών. Με την ηλικία τα φύλλα παίρνουν κάποιο πάχος, έτσι που τα κλαδιά βαραίνουν και κλίνουν προς τα κάτω. Τα φύλλα περιέχουν μια πικρή ουσία την αμπακατίνη (abacatine) που είναι γνωστή για τις διουρητικές της ιδιότητες (Μαυρογιαννόπουλος, 1992)

Άνθος

Τα άνθη φέρονται σε ακραίους βότρες, είναι μικρά (ανοικτό άνθος έχει διάμετρο 0,5 έως 1,5 εκ.), λευκά ή ωχροπράσινα ή κιτρινωπά και στις περισσότερες ποικιλίες σχηματίζονται σε υπερβολικό αριθμό, ελάχιστα όμως από αυτά τα άνθη δίνουν καρπούς (Εικόνες 6 & 7). Τα άνθη του αβοκάντο είναι διγενή υπόγυνα. Η διάκριση του κάλυκα και της στεφάνης δεν είναι εμφανής. Υπάρχουν 12 στήμονες, από τους οποίους οι 9 είναι γόνιμοι και βρίσκονται σε τρεις σειρές, ο κάθε ανθήρας έχει τέσσερις θαλάμους γύρης και στο επάνω μέρος υπάρχει ένα πτερύγιο σαν βαλβίδα που ανοίγει όταν ωριμάσει η γύρη. Στη βάση των εσωτερικών σειρών των στημόνων υπάρχουν πορτοκαλόχρωμοι αδένες που εκκρίνουν νέκταρ. Η ωοθήκη είναι μονοκύτταρη και περιέχει ένα απλό ωάριο. Ο στύλος είναι λεπτός με ένα απλό στίγμα. Όλα τα μέρη του άνθους καλύπτονται από τριχίδια, εκτός από το στίγμα, τα νεκτάρια και τις κορυφές των στημόνων.



Εικόνα 7: Ανθοταξία αβοκάντο



Εικόνα 8. Άνθος Αβοκάντο

Τα άνθη στην κλιματική περιοχή μας εμφανίζονται συνήθως το Νοέμβριο ως τον Ιούλιο, ο ακριβής χρόνος διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία, την τοποθεσία και τον καιρό. (Μαυρογιαννόπουλος, 1992)

Καρπός

Ο καρπός του αβοκάντο είναι μονόσπερμη ράγα, ποικίλει δε εξαιρετικά σε μέγεθος, σχήμα, χρώμα και άλλους χαρακτήρες ανάλογα με την ποικιλία. Οι καρποί του *Drymifolia* δεν είναι μεγαλύτεροι από ελιές μεγάλου μεγέθους, ενώ οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες *Americana*, δίνουν καρπούς με βάρος που μπορεί να φτάσει πάνω από 1,5 κιλά ο καθένας. Το σχήμα μπορεί να είναι σφαιρικό, ωοειδές, κωνικό ή φιάλης και με όλες τις μεταξύ τους διαβαθμίσεις. Ο φλοιός του μπορεί να είναι λείος ή ανώμαλος χρώματος πράσινου και σε μερικές περιπτώσεις, ανάλογα με την ποικιλία και το κλίμα της περιοχής στο οποίο καλλιεργείται, μωβίζει ελαφρώς. Η σάρκα του είναι παχιά, ελαφρώς κίτρινη ως κιτρινοπράσινη με υφή βουτυρώδης, λιπαρή. Το σπέρμα έχει συνήθως μεγάλο μέγεθος και το σχήμα του διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία από στρογγυλό, σφαιρικό ή κωνικό. Ο ποδίσκος του καρπού είναι συνήθως βραχύς, κυλινδρικού ή ελαφρά κωνικού σχήματος (Εικόνα 8).

Ο καρπός του αβοκάντο έχει την εξής ιδιομορφία, δεν ωριμάζει πάνω στο δένδρο αλλά μετά την κοπή του από αυτό. Είναι δυνατόν να παραμείνει πάνω στο δένδρο μέχρι έξι μήνες ή και περισσότερο. Σε μερικές ποικιλίες όπως η Hass, Reed, ο καρπός μπορεί να παραμείνει πάνω στο δένδρο περισσότερο από 12 μήνες. Ειδικά για την ποικιλία Hass εάν παραμείνει ο καρπός στο δένδρο μετά τον Απρίλιο (10 μήνες μετά την γονιμοποίηση), αποκτά μόβ χρώμα από πράσινο που είχε προηγουμένως. (Μαυρογιαννόπουλος, 1992, Λιονάκης, 2007)



Εικόνα 9: Καρποί αβοκάντο

1.4. Τρόπος καρποφορίας του αβοκάντο

Το αβοκάντο μπαίνει σε καρποφορία από τον 3^ο - 6^ο χρόνο της ηλικίας του και σε πλήρη καρποφορία σε ηλικία 12 - 18 ετών. Η παραγωγική του ζωή φθάνει τα 25 - 35 χρόνια.

Το δένδρο του αβοκάντο, καρποφορεί σε βλαστούς της καινούργιας βλάστησης από μικτούς οφθαλμούς που σχηματίζονται λίγες εβδομάδες πριν την άνθηση και βρίσκονται επάκρια ή και πλάγια, σε κλαδιά της προηγούμενης βλαστικής περιόδου. Κατά την καρποφορία του το δένδρο σχηματίζει μεγάλο αριθμό ανθέων από τα οποία τελικά ελάχιστα σχηματίζουν καρπούς (0,1-1%). Η ανθοφορία γίνεται σε διάφορες εποχές και διαρκεί πολλούς μήνες ανάλογα με την ποικιλία. Το άνθος του, που είναι ερμαφρόδιτο, δεν φέρει και τα δυο του μέρη σε ανθοφορία ταυτόχρονα όπως συμβαίνει με τα άλλα είδη

οπωροφόρων, αλλά ανοίγει δύο φορές και συμπεριφέρεται την πρώτη φορά ως θηλυκό και τη δεύτερη ως αρσενικό.

Το επάκριο τμήμα του κύριου άξονα της ταξιανθίας, παραμένει συνήθως βλαστικό και σ' αυτήν την περίπτωση δίνει την κατά μήκος αύξηση του βλαστού, συγχρόνως με την ανάπτυξη των νεαρών καρπών. Δηλαδή ο κεντρικός άξονας της ταξιανθίας, καταλήγει τις περισσότερες φορές σε ξυλοφόρο οφθαλμό. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις, όπως και στην ποικιλία Τορα- Τορα, μπορεί να καταλήγει σε καρποφόρο. (Σταθακόπουλος, 1975).

1.5. Επικονίαση και γονιμοποίηση

Αν και τα άνθη του αβοκάντο είναι ερμαφρόδιτα, παρουσιάζουν αρκετές ιδιομορφίες στη λειτουργικότητά τους και μια ιδιαίτερη συμπεριφορά που είναι γνωστή ως ημερήσια πρωτόγυνη διχογαμία. Κάθε άνθος σε διάφορα χρονικά διαστήματα συμπεριφέρεται μόνο σαν θηλυκό ή μόνο σαν αρσενικό.

Κάθε άνθος σε όλη τη διάρκεια της ζωής του ανοίγει μόνο δύο φορές. Κατά το πρώτο άνοιγμα το άνθος λειτουργεί σαν θηλυκό, δηλαδή το στίγμα του είναι έτοιμο να δεχτεί γύρη από άλλα άνθη, ενώ οι στήμονες του είναι ανώριμοι και δεν απελευθερώνουν γύρη. Στο στάδιο αυτό το άνθος παραμένει ανοικτό μόνο 1-3 ώρες ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, μετά κλείνει και παραμένει κλειστό μέχρι την άλλη μέρα, οπότε ξαναανοίγει. Στο στάδιο αυτό επίσης οι στήμονες είναι ανώριμοι και δεν απελευθερώνουν γύρη. Κατά το δεύτερο άνοιγμα το άνθος λειτουργεί σαν αρσενικό, δηλαδή οι στήμονες απελευθερώνουν γύρη, ενώ το στίγμα δεν είναι δεκτικό γι' αυτήν. Σ' αυτό το στάδιο, το άνθος παραμένει ανοικτό για λίγες ώρες και μετά κλείνει και δεν ξαναανοίγει.

Φαινομενικά το πρώτο στάδιο ξεχωρίζει από τον ευθύ στύλο που προεξέχει, με το νωπό και δεκτικό στίγμα στην κορυφή του και στους στήμονες που κλίνουν προς τα έξω και σχηματίζουν περίπου ορθή γωνία με το στύλο. Το δεύτερο στάδιο ξεχωρίζει από το πρώτο γιατί το στίγμα του στύλου έχει σκοτεινό χρωματισμό και είναι μαραμένο, οι τρεις εσωτερικοί στήμονες βρίσκονται κοντά στο στίγμα και οι άλλοι έξι σχηματίζουν με το στύλο γωνία περίπου το μισό της ορθής. (Βασιλακάκης, 2016)

Διακρίνονται δύο ποικιλίες του αβοκάντο από πλευράς επικονιάσεως και μπορούμε να τις κατατάξουμε σε 2 κατηγορίες την Α΄ και Β΄. Στις ποικιλίες της Α΄ κατηγορίας, το πρώτο άνοιγμα ενός άνθους (θηλυκό) γίνεται το πρωί της μίας μέρας και το δεύτερο άνοιγμα (αρσενικό) το απόγευμα της επόμενης ημέρας όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα. Ο χρόνος μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου ανοίγματος είναι περίπου 36 ώρες. Στις ποικιλίες της Β΄ κατηγορίας συμβαίνει το αντίθετο. Το πρώτο άνοιγμα (θηλυκό) γίνεται το απόγευμα και το δεύτερο άνοιγμα (αρσενικό) γίνεται το πρωί της επόμενης μέρας. Ο χρόνος μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου ανοίγματος είναι περίπου 20 ώρες.

Πίνακας 4. Τύποι ποικιλιών αβοκάντο από πλευράς επικονιάσεως

Τύποι Άνθησης	Ημέρα 1 ^η		Ημέρα 2 ^η	
	Πρωί	Απόγευμα	Πρωί	Απόγευμα
Τύπος Α΄	Θηλυκό	-	-	Αρσενικό
Τύπος Β΄	-	Θηλυκό	Αρσενικό	-

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος επικονιάσεως στο δενδροκομείο είναι η σταυρεπικονίαση, όπως την περιγράψαμε παραπάνω. Η σχετική όμως εμπειρία έχει αποδείξει ότι σ΄ ορισμένες περιοχές (π.χ. παραλιακές περιοχές) αρκετές ποικιλίες καρποφορούν καλά χωρίς να υπάρχουν ευκαιρίες για σταυρεπικονίαση (π.χ. αμιγείς φυτείες ή μεμονωμένα δένδρα).

Στις περιπτώσεις αυτές φαίνεται ότι κατά τη διάρκεια μίας μακράς περιόδου άνθησης και λόγω διακυμάνσεων της θερμοκρασίας, συμβαίνει συχνά επικάλυψη των δύο σταδίων ανοίγματος των ανθών. Δηλαδή πάνω στα δένδρα της ίδιας ποικιλίας ή και στο ίδιο δένδρο, την ίδια στιγμή βρίσκονται άνθη ανοιχτά στο θηλυκό και στο αρσενικό στάδιο. Αυτό κάνει δυνατή τη γονιμοποίηση μεταξύ ανθών της ίδιας ποικιλίας ή του ίδιου δένδρου. Γενικά οι εμπορικές ποικιλίες παράγουν άφθονη και γόνιμη γύρη, η οποία συνήθως μεταφέρεται από τις μέλισσες ή και από άλλα έντομα στο στίγμα, όπου βλαστάνει όταν η θερμοκρασία είναι πάνω από 15°C τουλάχιστον.

Για να εξασφαλιστεί λοιπόν καλή επικονίαση και γονιμοποίηση σ΄ ένα δενδροκομείο με αβοκάντο θα πρέπει να υπάρχουν:

A. Ποικιλίες από την Α' και την Β' κατηγορία άνθησης

B. Οι ποικιλίες αυτές να συνανθούν

Γ. Να υπάρχουν μέλισσες για τη μεταφορά της γύρης και

Δ. Να επικρατούν κατάλληλες θερμοκρασίες (μέση θερμοκρασία ημέρας – νύχτας $>21^{\circ}\text{C}$, θερμοκρασία νύχτας $>15^{\circ}\text{C}$) για την κανονική λειτουργία των ανθέων τη βλάστηση της γύρης και την δραστηριότητα των μελισσών (Λιονάκης, 2007)

Έχει βρεθεί ότι η σταυρογονιμοποίηση δίνει πολύ καλύτερη καρπόδεση και ότι οι καρποί που προέρχονται από σταυρεπικονίαση παρουσιάζουν μικρότερη καρπόπτωση και έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από τους καρπούς που προέρχονται από αυτεπικονίαση (Loupassaki, 1989).

1.6. Καρπόδεση - Ανάπτυξη του καρπού

Η μετάβαση από το άνθος σε αναπτυσσόμενο καρπό λέγεται καρπόδεση και συνοδεύεται από την μάρανση ή την πτώση των πέταλων και των στημόνων. Τα δέντρα του αβοκάντο μπορούν να διαχωριστούν γενικά σε δύο κατηγορίες ως προς την καρποφορία. Τα δέντρα του τύπου I χαρακτηρίζονται από μεγάλη αρχικά καρπόδεση και ακολουθεί μέτρια έως μεγάλη καρπόπτωση, κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του καρπού, ενώ τα δέντρα του τύπου II χαρακτηρίζονται από χαμηλή αρχικά καρπόδεση με μικρή μεταγενέστερη καρπόπτωση. Τα άνθη του τύπου II παράγουν διπλάσια ποσότητα αιθυλενίου από ότι αυτά του τύπου I, με αποτέλεσμα την απώλεια μεγάλου αριθμού ανθέων από τα δέντρα του τύπου II.

Η ανάπτυξη του καρπού ανταγωνίζεται την βλαστική ανάπτυξη και ανάπτυξη των ριζών και ασκεί την πιο ισχυρή έλξη στις διαθέσιμες πηγές θρεπτικών ουσιών. Παρατηρούνται δύο κυρίως φάσεις καρπόπτωσης. Η πρώτη συμβαίνει αμέσως μετά την καρπόδεση και συμπίπτει με την έναρξη του εαρινού κύκλου βλάστησης όπου οι καρποί στην βλαστική ανάπτυξη ανταγωνίζονται για τις περιορισμένες διαθέσιμες πηγές ενέργειας του δέντρου που έχουν ήδη εξαντληθεί με την άνθηση, ενώ η δεύτερη γίνεται αργότερα.

Οι αυξίνες, οι γιββεριλίνες και οι κυτοκινίνες παίζουν σημαντικό ρόλο στην αύξηση και την ανάπτυξη των καρπών. Χαμηλότερες συγκεντρώσεις αυτών των ορμονών έχουν παρατηρηθεί σε αποκόπτοντες καρπούς σε σύγκριση με τους καρπούς που μένουν στο δέντρο. Όταν ένας νεαρός καρπός θα αποκοπεί η παραγωγή γιββεριλινών και αυξινών από τους πόρους μειώνεται. Η άνθιση του αβοκάντο γενικά συμπίπτει με την έκπτυξη της εαρινής βλάστησης. Στις ταξιανθίες που καταλήγουν σε βλαστοφόρο οφθαλμό βρέθηκε ότι τα νεαρά φύλλα του αναπτυσσόμενου βλαστού ανταγωνίζονται την άνθηση και την καρπόδεση σε θρεπτικά στοιχεία μέχρι να αναπτυχθούν στα 2/3 του κανονικού τους μεγέθους, οπότε αρχίζουν να εφοδιάζουν τους αναπτυσσόμενους καρπούς. Οι ταξιανθίες που καταλήγουν σε βλαστικό οφθαλμό και αυτές που είναι επάκριες, έχουν σχεδόν τον ίδιο αριθμό ανθικών διακλαδώσεων όπως και σχεδόν τον ίδιο αριθμό ανθέων. Οι πρώτες όμως καταναλώνουν περισσότερο νερό, λόγω διαπνοής των φύλλων του βλαστού πριν και μετά την άνθηση. Έτσι έχουν ανάλογες διαφορές στην περιεκτικότητα σε ενδογενείς ορμόνες υδατάνθρακες, άζωτο και άλλα θρεπτικά στοιχεία τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στην καρπόδεση, στο μέγεθος και στην τελική ποιότητα των καρπών.

Σε αντίθεση με τους καρπούς των περισσότερων φυλλοβόλων δέντρων που η κυτταρική τους διαίρεση σταματά όταν αυτοί είναι μικροί και η περαιτέρω αύξηση του μεγέθους τους γίνεται με τη μεγάλη αύξηση του μεγέθους των κύτταρων τους (τάνυση). Στους ώριμους καρπούς του αβοκάντο το μέγεθος των κυττάρων τους δεν είναι πολύ μεγαλύτερο εκείνων των νεαρών καρπών. Κυτταρική διαίρεση συνεχίζεται μέχρι την πλήρη ωρίμανση. Κατά το πρώτο μισό της ζωής του επί του δέντρου ο καρπός του αβοκάντο περιέχει περίπου ίση ποσότητα νερού όπως και οι άλλοι καρποί οπωροφόρων δέντρων, γύρω στο 80%. Η ποσότητα νερού μειώνεται στην συνέχεια και φτάνει στο 65% στην ωρίμανση.

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα δεν είναι υψηλή και κυμαίνεται από 1,5% - 3,5% του νεπού βάρους αρκετούς μήνες πριν την ωρίμανση και πέφτει στο 0,25% - 1,8%. Κατά την πλήρη ωρίμανση η περιεκτικότητα του καρπού σε ζάχαρο έχει την τάση να μειώνεται όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα σε λάδι, το οποίο αποτελεί και την πλέον άφθονη θρεπτική ουσία των καρπών του αβοκάντο. Η περιεκτικότητα σε λάδι μπορεί να είναι μικρότερη από 2% κατά τους πρώτους δύο μήνες ζωής των καρπών στο δέντρο και αυξάνει αργά σχεδόν μέχρι την περίοδο συλλογής και ύστερα σχετικά γρήγορα μέχρι το

πέρας της περιόδου συλλογής. Η περιεκτικότητα των καρπών του αβοκάντο σε τέφρα και σε πρωτεΐνες είναι μεγαλύτερη από τους άλλους καρπούς. Η πρωτεΐνη αποτελεί το 1% - 4% του νωπού βάρους των ώριμων καρπών ενώ αποτελούν καλή πηγή βιταμινών A, B1 C, G.

Μερικές φορές οι καρποί του αβοκάντο αναπτύσσονται χωρίς έμβρυο, παρθενοκαρπικά. Αυτοί δεν γίνονται τόσο μεγάλοι όσο η κανονική έχουν σχήμα κυλινδρικό και μοιάζουν πολύ με μικρά αγγούρια. Ωριμάζουν και αποκτούν την ίδια περίπου γεύση με τους κανονικούς καρπούς και πολλές φορές είναι εμπορεύσιμοι. Ένας ψεκασμός με 2,4 D κατά τον Απρίλιο στην ποικιλία Fuerte αυξάνει τον αριθμό των άσπερμων καρπών όχι όμως των κανονικών. Άλλοι ρυθμιστές αύξησης όπως οι γιββεριλίνες βρέθηκε να αυξάνουν επίσης τον αριθμό των παρθενοκαρπικών καρπών. Η εφαρμογή γιββεριλικού οξέως συγκέντρωσης 50 - 400 ppm στην πλήρη άνθηση, βρέθηκε πως αυξάνει τον αριθμό των άσπερμων καρπών κατά 40 - 80 φορές στην ποικιλία Fuerte, ενώ η εφαρμογή τεσσάρων επαναλαμβανόμενων ανά εβδομαδιαία διαστήματα, ψεκασμών με 100 ppm γιββεριλίνης αύξησε κατά 200 φορές τον αριθμό των άσπερμων καρπών. Η εφαρμογή μείγματος 25 ppm βενζυλαμινοπουρίνης + 10 ppm ναφθαλινοξικού οξέως + 200ppm γιββεριλίνης που ψεκάστηκαν στην άνθηση είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της καρπόδεση άσπερμων καρπών στις ποικιλίες Hass και Fuerte (Μαυρογιαννόπουλος, 1992, Λιονάκης, 2007)

1.7. Πολλαπλασιασμός του αβοκάντο

Το αβοκάντο πολλαπλασιάζεται με σπόρο, με μοσχεύματα και με εμβολιασμό της επιθυμητής ποικιλίας πάνω στο κατάλληλο υποκείμενο.

Εγγενής πολλαπλασιασμός

Κάθε σπόρος του αβοκάντο περιέχει ένα μοναδικό έμβρυο με δυο πολύ μεγάλες κοτυληδόνες, οι οποίες περιέχουν αρκετές αποθησαυριστικές ουσίες και συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη του σποροφύτου για λίγες εβδομάδες μετά το φύτευμα.

Οι σπόροι καλύτερα να σπέρνονται αμέσως μετά την αφαίρεση της σάρκας ή μπορούν να αποθηκεύονται για λίγους μήνες στους 5,5°C και σε χαμηλή σχετική

υγρασία, για να σπαρθούν αργότερα χωρίς να μειωθεί σε μεγάλο βαθμό η βλαστική τους ικανότητα. Οι σπόροι σπέρνονται σε σπορείο ή σε ατομικά φυτοδοχεία τα οποία περιέχουν εδαφικό μίγμα άμμου και χώματος.

Καλύτερο φύτεμα του σπόρου επιτυγχάνεται όταν το βάθος σποράς δεν υπερβαίνει τα 2,5cm. Διαπιστώθηκε ακόμη ότι οι σπόροι φυτρώνουν νωρίτερα αν από την κορυφή και την βάση του σπόρου αποκοπεί ένα λεπτό τμήμα και αν αφαιρεθούν τα καλύμματα του σπόρου πριν την σπορά.

Η ανάπτυξη δένδρων από σπόρους και η χρησιμοποίηση των σποροφύτων χωρίς εμβολιασμό για δέντρα παραγωγής παρουσιάζει σοβαρά μειονεκτήματα, γιατί στο δενδροκομείο: α) αργούν τα δέντρα να μπουν σε καρποφορία και β) τα δέντρα διαφέρουν μεταξύ τους σε χαρακτήρες φυσιολογικούς όσο και μορφολογικούς και οι καρποί είναι συνήθως κατώτερης ποιότητας απ' αυτούς των γνωστών εμπορικών ποικιλιών. (Λιονάκης, 2007)



Εικόνα 10: Νεαρό φυτό αβοκάντο προερχόμενο από βλάστηση σπόρου

Αγενής πολλαπλασιασμός

Η πιο συνήθης μέθοδος της αγενούς παραγωγής νέων φυτών αβοκάντο είναι με τον εμβολιασμό των επιθυμητών ποικιλιών πάνω σε σπορόφυτα κατάλληλων υποκειμένων.

Ο εμβολιασμός με ενοφθαλμισμό είναι η πιο συνήθης μέθοδος (Εικόνα 10), ενώ τελευταία εφαρμόζεται και εμβολιασμός με εκεντρισμό (Εικόνα 11).



Εικόνα 11: Ενοφθαλμισμός αβοκάντο



Εικόνα 12: Εκεντρισμός αβοκάντο



Εικόνα 13. Εμβολιασμένα δενδρύλλια αβοκάντο

Υποκείμενα

Η εκλογή του κατάλληλου υποκειμένου γίνεται με βάση τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής όπου θα εγκατασταθεί ο σπυρίωνας. Η εκλογή βασίζεται κυρίως στην αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες, στις ασθένειες του εδάφους, στην υφή και στην περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα και ανθρακικό ασβέστιο.

Τα υποκείμενα που ανήκουν στο βοτανικό τύπο του Μεξικού έχουν την μεγαλύτερη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες ενώ του τύπου Γουατεμάλας αντέχουν λιγότερο και του τύπου του Δυτικών Ινδιών είναι τα πλέον ευπαθή. Τα υποκείμενα του τύπου των Δυτικών Ινδιών είναι πιο ανθεκτικά στη χλώρωση, του τύπου του Μεξικού έχουν μικρότερη αντοχή ενώ εκείνα της Γουατεμάλας έχουν τη μικρότερη αντοχή. Τα υποκείμενα του αβοκάντο επηρεάζουν τα διάφορα χαρακτηριστικά των εμβολίων σε μικρό ή μεγάλο βαθμό (Μαυρογιαννόπουλος, 1992).

Συνήθως ως υποκείμενα χρησιμοποιούνται σπορόφυτα των ποικιλιών Torra – Torra, Mexico, Mexicola και Diuke οι οποίες είναι Μεξικάνικης προέλευσης. Στη χώρα

μας είναι πολύ διαδεδομένα σαν υποκείμενα σπορόφυτα των ποικιλιών Zutano και Bacon. Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί κλωνικά υποκείμενα τα οποία είναι ανεκτικά στο παθογόνο *Phytophthora cinnamoni*, όπως το Diuke 7, Diuke 9 και το Dusa, τα οποία προς το παρόν δε χρησιμοποιούνται στη χώρα μας (Καλλιτεράκης, 2008)



Εικόνα 14. Ριζικό σύστημα κλωνικού (αριστερά) και σπορόφυτου υποκειμένου (δεξιά).

Η χρησιμοποίηση μοσχευμάτων για τον πολλαπλασιασμό του αβοκάντο δε συνηθίζεται, κυρίως διότι δε ριζοβολούν εύκολα.

1.8. Ποικιλίες του αβοκάντο

Το αβοκάντο έχει πολλές ποικιλίες, με διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το βοτανικό τύπο που ανήκουν (Πίνακας 5). Υπάρχουν όμως και υβρίδια που προέρχονται από διασταυρώσεις των βοτανικών τύπων (Πίνακας 6) (Λιονάκης, 2007).

Πίνακας 5: Οι ποικιλίες Αβοκάντο ανά βοτανικό τύπο

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

Πίνακας 6: Τα υβρίδια που προκύπτουν από τη διασταύρωση των βοτανικών τύπων του αβοκάντο

ΜΕΞΙΚΟΥ Χ ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ	ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ Χ ΔΥΤΙΚΩΝ ΙΝΔΙΩΝ
FUERTE	BOOTH 7
ETTINGER	BOOTH 8
RINKON	LULA
RYAN	

Παρακάτω περιγράφονται οι κυριότερες ποικιλίες των βοτανικών τύπων Μεξικού και Γουατεμάλας καθώς και τα υβρίδιά τους, που καλλιεργούνται εμπορικά στην Ελλάδα. Στη χώρα μας δεν ευδοκιμούν οι ποικιλίες των Δυτικών Ινδιών εξαιτίας της μεγαλύτερης ευαισθησίας που παρουσιάζουν στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Ποικιλίες βοτανικού τύπου Μεξικού

Bacon

Είναι δένδρο πολύ υψηλό ορθόκλαδο και πολύ ανθεκτικό στο ψύχος. Ο καρπός του είναι μικρός μέχρι μεσαίου μεγέθους και βάρους 170-340 γρ. Έχει σχήμα ωοειδές, λεπτό – λείο πράσινο φλοιό και το σπέρμα είναι μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους (Εικόνα 14). Η ωρίμανση των καρπών, στις συνθήκες της Δυτικής Κρήτης, γίνεται τον Οκτώβριο και πρέπει να συγκομίζεται αμέσως μετά από αυτή. Ενώ το δέντρο και τα φρούτα

ανέχονται το κρύο εντυπωσιακά καλά, ο βλαστός είναι η «Αχιλλείος πτέρνα» του και τα αποδυναμωμένα φρούτα θα πρέπει να συγκομιστούν γρήγορα μετά από κρύες συνθήκες.

Η Bacon είναι ποικιλία που ανήκει στον τύπο Β΄ και καλλιεργείται σε μικρή έκταση εμπορικά στην Ελλάδα. Συνιστάται σε περιοχές που δεν ευδοκιμούν οι Hass και Fuerte, δεν συνιστάται σε παραλιακές περιοχές.



Εικόνα 15: Καρπός της ποικιλίας Bacon

Zutano

Είναι δένδρο ζωνρό, ψηλό, ορθόκλαδο, παραγωγικό και ανθεκτικό στο ψύχος. Λόγω του ύψους του υπόκειται σε κινδύνους από ισχυρό άνεμο. Ωριμάζει τους καρπούς του πρώιμα (Οκτώβριο) στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της δυτικής Κρήτης. Ο καρπός είναι μικρού μεγέθους με βάρος 170-280 γρ. είναι απιοειδής, με φλοιό πράσινο, λείο και λεπτό. Το σπέρμα είναι μεγάλο με βάρος περίπου 40 γρ (Εικόνα 15). Είναι ευαίσθητο στην ανθόρροια και στην σκωρίαση.

Η Zutano είναι ποικιλία που ανήκει στον τύπο Β΄ και καλλιεργείται σε μικρή έκταση εμπορικά στην Ελλάδα. Καλλιεργείται όπου οι ποικιλίες Hass και Fuerte δεν μπορούν να αναπτυχθούν λόγω ψύχους.



Εικόνα 16: Καρπός της ποικιλίας Zutano

Ποικιλίες βοτανικού τύπου Γουατεμάλας

Hass

Είναι δένδρο ζωηρό, ορθόκλαδο, ευπαθές στο ψύχος και στις υψηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός είναι μετρίου μεγέθους και βάρους 140-340 γρ. ωοειδούς μέχρι απιοειδούς σχήματος. Ο φλοιός είναι παχύς, ανώμαλος, με σκούρο πράσινο χρώμα επάνω στο δένδρο και σκούρο μωβ όταν ωριμάσει και αποχωρίζεται πολύ εύκολα από την σάρκα. Η σάρκα περιέχει λάδι περίπου 19%. Το μέγεθος του σπέρματος ποικίλει από μικρό έως μεσαίο (Εικόνα 16). Ο καρπός έχει εξαιρετική γεύση και είναι πολύ καλής ποιότητας. Μπορεί να διατηρηθεί στο δένδρο για μεγάλο χρονικό διάστημα ενώ παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στις μεταφορές, χωρίς να μειώνεται η ποιοτική του αξία. Τα δένδρα παρενιαυτοφορούν, αλλά η συνολική παραγωγή του οπωρώνα είναι σταθερή. Τα αβοκάντο της ποικιλίας Hass συγκομίζονται στη χώρα μας όψιμα και συγκεκριμένα από το Μάρτιο έως και τον Ιούνιο και συνήθως είναι αυτά που απολαμβάνουν και τις καλύτερες τιμές.

Η ποικιλία Hass ανήκει στον τύπο Α' και θεωρείται μία από τις καλύτερες εμπορικές ποικιλίες παγκόσμια. Καλλιεργείται συνήθως σε παραλιακές περιοχές.



Εικόνα 17: Καρπός της ποικιλίας Hass

Reed

Είναι δένδρο ορθόκλαδο, με ζωηρή βλάστηση, γρήγορη ανάπτυξη και μπαίνει στην καρποφορία από τον τρίτο χρόνο. Οι καρποί ωριμάζουν όψιμα από τα τέλη Μαρτίου, έχουν σχήμα στρογγυλό-σφαιρικό και σκούρο πράσινο χρώμα ενώ το μέγεθος τους είναι μεσαίο και το βάρος τους κυμαίνεται από 230-500 γρ. Ο φλοιός είναι τραχύς, η σάρκα έχει ωραία γεύση και μικρή περιεκτικότητα σε λάδι 14%, το σπέρμα είναι μεγάλο (Εικόνα 17).

Τα δένδρα της ποικιλίας Reed ανθίζουν όψιμα, είναι ευαίσθητα στο κρύο αλλά παρουσιάζουν μικρή ανθεκτικότητα στην ίωση Sun blotch. Επίσης παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στις μεταφορές.



Εικόνα 18: Καρπός της ποικιλίας Reed

Benik

Είναι δένδρο ζωηρό, παραγωγικό, με κοντούς βλαστούς. Παράγει απιοειδείς-ελλειπτικούς καρπούς, μεσαίου μεγέθους με βάρος 200-450 γρ. Ο φλοιός των καρπών έχει χρώμα βαθύ πράσινο και είναι ανώμαλος (Εικόνα 18). Οι καρποί συγκομίζονται από τον Νοέμβριο έως τον Μάρτιο, είναι εύγεστοι, με περιεκτικότητα σε λάδι 16%. Περικλείουν στην κοιλότητά τους ένα στρογγυλό σπέρμα μεσαίου μεγέθους.



Εικόνα 19: Καρπός της ποικιλίας Benik

Υβρίδια ποικιλιών βοτανικού τύπου Γουατεμάλας x Μεξικού

Fuerte

Είναι η σπουδαιότερη εμπορεύσιμη ποικιλία του κόσμου, αποτελεί δε και το πρότυπο με το οποίο συγκρίνονται οι άλλες ποικιλίες. Είναι δένδρο με ζωηρή πλαγιόκλαδη βλάστηση και ανθεκτική στο κρύο όπως τα δένδρα του τύπου Μεξικού. Έχει ακανόνιστη παραγωγή και οι καρποί συγκομίζονται από τον Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο. Είναι ποικιλία που έχει την τάση να παρενιαυτοφορεί και είναι ευαίσθητη σε δυσμενείς κλιματικές συνθήκες κατά τις περιόδους άνθησης και καρπόδεσης.

Ο καρπός είναι μικρού έως μεσαίου μεγέθους (βάρος 170-340 γρ.) με απιοειδές σχήμα και περιέχει μικρό σπέρμα. Ο φλοιός είναι πράσινος – λείος με σταχτί-λευκά στίγματα (Εικόνα 19). Το μεσοκάρπιο είναι εξαιρετικής ποιότητας με βουτυρώδη γεύση που οφείλεται στην μεγάλη περιεκτικότητα του (περίπου 18-25%) σε λιπαρές ουσίες. Η

σάρκα δε μαυρίζει πολύ γρήγορα μετά τον τεμαχισμό. Ο καρπός αντέχει στους χειρισμούς συγκομιδής, αποθήκευσης, συσκευασίας και μεταφοράς.



Εικόνα 20: Καρπός της ποικιλίας Fuerte

Ettinger

Είναι δένδρο ζωηρό, ορθόκλαδο, πολύ παραγωγικό και αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες. Οι καρποί ωριμάζουν τον Οκτώβριο – Νοέμβριο και δε διατηρούνται πολύ πάνω στο δένδρο.

Οι καρποί είναι μικρού έως μεσαίου μεγέθους σχήματος αποειδές και βάρους 170-300 γρ. Ο φλοιός έχει λαμπερό πράσινο χρώμα και είναι λείος. Η σάρκα φέρει ένα ελαφρό κίτρινο χρωματισμό ενώ το σπέρμα είναι μεγάλο και ελεύθερο στη σπερματική κοιλότητα (Εικόνα 20)



Εικόνα 21: Καρπός της ποικιλίας Ettinger

Από το Υπουργείο Γεωργίας προωθούνται οι ποικιλίες Hass (όψιμη), Fuerte (μεσοπρώιμη), Ettinger και Zutano (πρώιμες) με τις αναγκαίες και κατάλληλες επικονιάστριες ποικιλίες (<http://www.minagric.gr/>)

1.9. Οικολογικό περιβάλλον του αβοκάντο

1.9.1 Κλίμα

Το αβοκάντο είναι υποτροπικό είδος και καλλιεργείται στις περιοχές που έχουν γεωγραφικό πλάτος μεταξύ 40° νότια και 40° βόρεια. Καλλιεργείται στην ίδια ζώνη με τα εσπεριδοειδή, αλλά είναι λιγότερο ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες. Η εμπορική του καλλιέργεια περιορίζεται στη ζώνη καλλιέργειας της λεμονιάς (Μαυρογιαννόπουλος, 1992)

Θερμοκρασία

Το αβοκάντο είναι ένα υποτροπικό φυτό με ιδιαίτερη ευαισθησία στις χαμηλές θερμοκρασίες. Ο κάθε βοτανικός τύπος έχει περισσότερη ή λιγότερη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Οι ποικιλίες του τύπου των Δυτικών Ινδιών είναι οι πιο ευαίσθητες στις χαμηλές θερμοκρασίες, ώστε δεν μπορούν να καλλιεργηθούν ωφέλιμα στο περιβάλλον της χώρας μας. Τα δένδρα παθαίνουν σοβαρές ζημιές στους $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Οι ποικιλίες τύπου Μεξικού αντέχουν έως τους $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, ενώ οι ποικιλίες τύπου Γουατεμάλας αντέχουν μέχρι τους $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ορισμένα υβρίδια, όπως η Fuerte, παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες από τις ποικιλίες τύπου Γουατεμάλας, αλλά μικρότερη από τις ποικιλίες τύπου Μεξικού. Όπως είναι φυσικό άλλες ποικιλίες μέσα στον ίδιο τύπο αντέχουν περισσότερο στο ψύχος και άλλες λιγότερο. Επίσης μέσα στην ίδια ποικιλία το δένδρο αντιδρά διαφορετικά ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, την ζοηρότητα του, τη ληθαργική του κατάσταση και την εποχή που σημειώνονται οι χαμηλές θερμοκρασίες (Μαυρογιαννόπουλος, 1992, Λιονάκης 2007).

Η θερμοκρασία που επικρατεί κατά την διάρκεια της άνθησης και της ανάπτυξης των καρπών αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα που επηρεάζει την παραγωγή. Όσο υψηλότερη (μέσα στα κανονικά όρια) είναι η θερμοκρασία μέσα στο χρονικό διάστημα μεταξύ άνθησης και ωρίμανσης των καρπών τόσο βραχύτερη είναι η περίοδος αυτή και το μέγεθος των καρπών μεγαλύτερο. Οι χαμηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο της

άνθησης επηρεάζουν το κανονικό άνοιγμα των ανθέων και μειώνουν τη δραστηριότητα των μελισσών. Συνεπώς δυσκολεύουν τη 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 . Γενικά όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία τόσο μεγαλύτερη 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).

Άνεμοι

Θερμοί άνεμοι μετά την καρπόδεση, ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται από χαμηλή σχετική υγρασία, προκαλούν υπερβολική πτώση των νεαρών καρπών με αποτέλεσμα να μειώνεται η παραγωγή. Γενικά, ισχυροί άνεμοι προκαλούν πολλές ζημιές στα δένδρα και στην παραγωγή, κυρίως τραυματίζοντας και ρίχνοντας κάτω τους καρπούς, αλλά και σπάζοντας μέρη του δένδρου καθώς οι βλαστοί είναι εύθραυστοι. Συνιστάται η εγκατάσταση ανεμοθραυστών από ψηλά δένδρα 2-3 χρόνια πριν τη φύτευση των δένδρων αβοκάντο (Μαυρογιαννόπουλος, 1992, Λιονάκης 2007).

Ατμοσφαιρική Υγρασία

Το αβοκάντο, καθώς είναι είδος υποτροπικό, ευδοκίμει σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία (60 -65 %) στην ατμόσφαιρα, ειδικά κατά την επικονίαση και γονιμοποίηση. Ο παράγοντας βροχόπτωση εφόσον υπάρχει αρκετό νερό για πότισμα, δεν παίζει σπουδαίο ρόλο για την επιτυχία της καλλιέργειας σε μία περιοχή (Λιονάκης, 2010).

1.9.2. Έδαφος

Το αβοκάντο αναπτύσσεται σε εδάφη βαθιά, που αποστραγγίζουν καλά. Συνήθως συνιστώνται για την καλλιέργεια του αβοκάντο εδάφη πολύ ελαφράς (αμμώδη) έως μέτριας σύστασης (αργυλλοπηλώδη), βάθους τουλάχιστον ενός μέτρου. Το pH του εδάφους πρέπει να είναι από 5 – 7 μονάδες, και να υπάρχει χαμηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο (Ποντίκης, 2001). Η μεγάλη περιεκτικότητα ασβεστίου στο έδαφος είναι δυνατόν να προκαλέσει τροφопενίες σιδήρου, ψευδαργύρου, μαγνησίου κ.τ.λ. Οι

τροφοπενίες αυτές εκδηλώνονται πολύ γρήγορα με την μείωση της βλάστησης αλλά και της παραγωγής (Λιονάκης, 2007).

Τα αλατούχα εδάφη είναι ακατάλληλα για την καλλιέργεια του αβοκάντο, με πιο ανεκτικές τις ποικιλίες του τύπου των Δυτικών Ινδιών. Άλατα που συνήθως συναντώνται είναι το χλώριο (Cl) και το νάτριο (Na) τα οποία συσσωρεύονται στα φύλλα και τα ξηραίνουν. Αν το αρδευτικό νερό περιέχει 0,2-0,4 g/lit χλωριούχο νάτριο (NaCl) μπορεί να ξηράνει τα δένδρα και κυρίως αυτά που ανήκουν στον τύπο Μεξικού που είναι πολύ ευαίσθητα στα άλατα. Η δε περίσσεια του καλίου (K) σε εδάφη με μέτρια ή μεγάλη περιεκτικότητα διαθέσιμου νατρίου (Na), εντείνει τα αποτελέσματα της αλατότητας στα δένδρα (Λιονάκης, 2007)

Σχετικά με την στράγγιση του εδάφους το αβοκάντο είναι ίσως το περισσότερο ευαίσθητο δένδρο στις δυσμενείς συνθήκες στράγγισης από οποιοδήποτε άλλο δένδρο καλλιεργούμενο στη χώρα μας. Εδάφη που έχουν υπόγεια αδιαπέραστα στρώματα και δεν επιτρέπουν το ελεύθερο πέρασμα του νερού ή του αέρα και τα πολύ βαριά εδάφη για τον ίδιο λόγο δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια του αβοκάντο. Επίσης, η περίσσεια υγρασία στις ρίζες των δένδρων επηρεάζει την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων. Συγκεκριμένα μειώνει τις συγκεντρώσεις φωσφόρου και καλίου και αυξάνει τις συγκεντρώσεις νατρίου, χλωρίου, μαγγανίου και σιδήρου στις ρίζες ενώ στους βλαστούς μειώνει τις συγκεντρώσεις φωσφόρου και καλίου και αυξάνει τις συγκεντρώσεις μαγγανίου και σιδήρου. Κάτω από αυτές τις συνθήκες τα δένδρα δεν αναπτύσσονται κανονικά (Λιονάκης, 2007)

1.10. Καλλιεργητική τεχνική

1.10.1. Εγκατάσταση οπωρώνα

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

Σημαντικές παράμετροι για μια επιτυχημένη καλλιέργεια είναι: α) το κατάλληλο pH του εδάφους, β) το χαμηλό ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3 γ) η χαμηλή αλατότητα, δ) η καλή στράγγιση, και ε) η μη ύπαρξη ιστορικού εμφάνισης ασθενειών που μεταδίδονται από εδάφους (*Phytophthora cinnamoni* κ.α.). Τα μελλοντικά επίπεδα αλατότητας του εδάφους εξαρτώνται συνήθως από την ποιότητα του νερού άρδευσης και επομένως ο παραγωγός, θα πρέπει να είναι σίγουρος ότι θα έχει διαθέσιμο νερό καλής ποιότητας για την άρδευση της καλλιέργειας. Στην περίπτωση χρήσης κλωνικών υποκειμένων, θα πρέπει να είναι γνωστή η αντοχή τους στο ανθρακικό ασβέστιο και να επιβεβαιωθεί με ανάλυση εδάφους ότι το ποσοστό αυτών στο έδαφος επιτρέπει την εγκατάστασή τους. Αντίθετα, όταν γίνει χρήση σποροφύτου για υποκείμενο, η ανθεκτικότητά του ποικίλλει αρκετά και δεν μπορεί να καθοριστεί επακριβώς. Σε γενικές γραμμές, καλό είναι να αποφεύγεται η φύτευση όταν το ποσοστό ολικού ασβεστίου στο έδαφος υπερβαίνει το 20% (για σπορόφυτα μεξικανικής προέλευσης) ή όταν είναι μεγαλύτερο του 10% σε συνδυασμό με έντονα αλκαλικό pH (Μαυρογιαννόπουλος, 1992).

Προετοιμασία του εδάφους

Το έδαφος, πριν τη φύτευση των δενδρυλλίων, οργώνεται σε βάθος 30 -40 cm για την καταστροφή των πολυετών ζιζανίων και για την αερατοποίηση του εδάφους, η οποία συμβάλλει στην καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των δένδρων. Επίσης, ενδείκνυται η προσθήκη καλά χωνεμένης κοπριάς (2-3 τόνοι το στρέμμα) για να αυξηθεί η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία (Ποντίκης, 2001)

Φύτευση δενδρυλλίων

Τα δενδρύλλια του αβοκάντο φυτεύονται κατά τα τέλη του χειμώνα με αρχές άνοιξης, μετά τη διέλευση των χαμηλών θερμοκρασιών προς αποφυγή ζημιών από παγετό. Η φύτευση των δενδρυλλίων γίνεται με μπάλα χώματος. Το βάθος των λάκκων πρέπει να είναι 50cm και το πλάτος τους 30cm. Οι αποστάσεις φύτευσης καθορίζονται από τη γονιμότητα του εδάφους, το χρησιμοποιούμενο υποκείμενο και τη ζωηρότητα της χρησιμοποιούμενης ποικιλίας. Οι ποικιλίες Hass, Zutano και Reed φυτεύονται σε μικρότερες αποστάσεις, ενώ οι ποικιλίες Fuerte, Ettinger, Bacon και Benik απαιτούν μεγαλύτερες αποστάσεις. Συνήθεις αποστάσεις φύτευσης είναι 5μ X 6μ σε μορφή ορθογώνιου παραλληλογράμμου. Επίσης, οι ποικιλίες τύπου ανθέων Α πρέπει να

συγκαλλιεργούνται με τις ποικιλίες τύπου Β, να είναι συνανθούσες και σε αναλογία 1:1 ή 2:1 και στην περίπτωση της Hass ακόμα και 4:1 (Λιονάκης 2007, Ποντίκης, 2001)

Φροντίδα των νεαρών δενδρυλίων.

Καθώς τα νεαρά δέντρα είναι πολύ ευαίσθητα σε ηλιακά εγκαύματα, επιβάλλεται η προστασία κορμού και βραχιόνων με σκίαση ή βάνιμο (Εικόνα 21). Επίσης, συστήνονται περιορισμένη λίπανση και ελάχιστα κλαδέματα για τα πρώτα 2-3 χρόνια. (Μαυρογιαννόπουλος, 1992)



Εικόνα 22: Νεαρά δενδρύλλια αβοκάντο

1.10.2. Άρδευση

Το αβοκάντο είναι δέντρο επιπολαιόριζο και γι' αυτό έχει αυξημένες ανάγκες σε νερό, ιδιαίτερα σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις. Τα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση του αβοκάντο ορίζονται στα 600 έως 700 κυβικά μέτρα νερό ανά στρέμμα. Για τις νέες φυτείες οι μέσες καλοκαιρινές καθημερινές αρδευτικές ανάγκες ορίζονται από 4-8 λίτρα ανά δέντρο τον πρώτο χρόνο και από 80-150 λίτρα ανά δέντρο το τέταρτο έτος. Τα κρίσιμα στάδια του αβοκάντο, ως προς τις αρδευτικές ανάγκες είναι:

- Η περίοδος ανθοφορίας και καρπόδεσης

- Η περίοδος σχηματισμού και ανάπτυξης του καρπού
- Η περίοδος ωρίμανσης των καρπών προκειμένου να αποφευχθεί η καρπόπτωση.

Σχετικά με την ποιότητα του νερού άρδευσης το αβοκάντο είναι πολύ ευαίσθητο στην αλατότητα και στην υψηλή συγκέντρωση Βορίου στο νερό. Η περιεκτικότητα στα άλατα χλωρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 ppm, ενώ η περιεκτικότητα σε βόριο τα 0.7 ppm διαφορετικά δημιουργούνται προβλήματα τοξικότητας (Μαυρογιαννόπουλος, 1992, Λιονάκης, 2007, Βαρίκου Κ. κ.α., 2018)

Δύο είναι τα κύρια συστήματα άρδευσης που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια του αβοκάντο:

Στάγδην άρδευση: όπου θεωρείται ο καλύτερος τρόπος άρδευσης καθώς παρέχει στο φυτό μικρή και σταθερή ποσότητα νερού κατά μικρά χρονικά διαστήματα. Επίσης, με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται οικονομία ύδατος. Το σύστημα της στάγδην άρδευσης, όταν τα δέντρα είναι νεαρά, απλώνεται κατά μήκος της σειράς φύτευσης των δέντρων και δίπλα στους κορμούς τους, μια γραμμή με 2-3 σταλάκτες ανά δέντρο με παροχή 4-6 λίτρων νερού ανά ώρα. Στα επόμενα χρόνια, όταν τα δέντρα αναπτυχθούν, μπορεί να τοποθετεί και δεύτερη γραμμή καθώς και περισσότεροι σταλάκτες. Τα μεγάλα δέντρα χρειάζονται 8- 10 σταλάκτες. Οι αποστάσεις μεταξύ των σταλακτών κυμαίνεται από 80 - 120 cm ανάλογα με το είδος του εδάφους.

Με καταιονισμό κάτω από την κόμη των δένδρων: δίνει καλά αποτελέσματα κυρίως σε εδάφη αμμώδη και εξασφαλίζει ομοιόμορφη άρδευση. Σε κάθε δένδρο τοποθετείται ένας μικροεκτοξευτήρας με παροχή 70 - 160 λίτρα την ώρα. Όταν όμως τα δέντρα είναι σε ζωηρή ανάπτυξη μπορεί, κυρίως για λόγους λειτουργικότητας του συστήματος, να προστεθεί και δεύτερος εκτοξευτήρας.

1.10.3. Λίπανση

Τα δέντρα του αβοκάντο, όπως και όλες οι εμπορικές καλλιέργειες σπυροφόρων, απαιτούν επαρκή εφοδιασμό με θρεπτικά στοιχεία για κανονική ανάπτυξη και παραγωγή. Η λίπανση του αβοκάντο, σε κάθε περιοχή, πρέπει να γίνεται με βάση τα δεδομένα από τις φυλλοδιαγνωστικές και εδαφολογικές αναλύσεις. Ενδεικτικά, απαιτούνται 10-15 μονάδες αζώτου, 18-20 μονάδες καλίου και 4-5 μονάδες φωσφόρου το στρέμμα. Από τα

υπόλοιπα θρεπτικά στοιχεία, αρκετά συχνά παρατηρούνται χαμηλές συγκεντρώσεις βορίου στις αναλύσεις φύλλων, ενώ η εμφάνιση συμπτωμάτων έλλειψης σιδήρου είναι αρκετά συχνή σε αβοκαντεώνες εγκαταστημένους σε ασβεστούχος έδαφος. Επίσης, συχνά εμφανίζεται και ανεπάρκεια ψευδαργύρου, ιδιαίτερα λόγω της υπερβολικής φωσφορικής λίπανσης (Βαρίκου Κ. κ.α, 2018).

Η αποφυγή της εγκατάστασης εμπορικής καλλιέργειας αβοκάντο σε εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο αποτελεί το αποτελεσματικότερο μέτρο για την πρόληψη της χλώρωσης σιδήρου. Σε ήδη εγκατεστημένο οπωρώνα ο μόνος τρόπος για τον έλεγχο της χλώρωσης είναι η από εδάφους προσθήκη χηλικού σιδήρου (360gr/δένδρο). Η έλλειψη ψευδαργύρου διορθώνεται με διαφυλλικό ψεκασμό και σωστή εφαρμογή λιπάσματος στο έδαφος. Ο διαφυλλικός ψεκασμός μπορεί να γίνει καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (εκτός περιόδου άνθησης), αλλά για μέγιστη απόδοση συνιστάται να γίνει νωρίς την άνοιξη. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου μειώνεται δραστικά όταν τα φύλλα ωριμάσουν.

1.10.4. Κλάδεμα

Κατά τα πρώτα χρόνια γίνονται στα δέντρα μόνο ελφρά κλαδέματα. Στα νεαρά δένδρα διενεργούνται κορυφολογήματα μετά από κάθε κύμα βλάστησης για τη δημιουργία πλάγιας βλάστησης και σχηματισμού κόμης με καλή δομή. Το αβοκάντο διαμορφώνεται σε σχήμα κυπελλοειδές με 3 - 4 βραχίονες και αποκτά ύψος έως 15 μέτρα.

Τα δένδρα που βρίσκονται σε πλήρη καρποφορία κλαδεύονται ελαφρά. Το αυστηρό κλάδεμα θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί μειώνεται σημαντικά η παραγωγή και αυξάνεται υπέρμετρα η βλάστηση. Βασικά αφαιρούνται οι ξεροί και προσβεβλημένοι κλάδοι και οι υγιείς αραιώνονται ή συντέμνονται για την αύξηση του αερισμού και του ηλιακού φωτός στο εσωτερικό μέρος της κόμης των δέντρων. Το κλάδεμα αυτό, γίνεται συνήθως μετά τη συγκομιδή των καρπών και μετά την περίοδο των χαμηλών θερμοκρασιών (Λιονάκης, 2007).

1.10.5. Χαραγή ή δακτυλίωση

Η χαραγή ή δακτυλίωση, δηλαδή αφαίρεση στενής λωρίδας του φλοιού από τον κορμό ή την βάση των βραχιόνων, των υποβραχιόνων και των νεότερων βλαστών πάχους περίπου 1,5 cm, είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται σε πολλά είδη καρποφόρων δέντρων με σκοπό την αύξηση της ποσότητας ή /και τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων καρπών. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται και στο αβοκάντο, κυρίως στην ποικιλία Fuerte κατά το μήνα Μάρτιο, πριν από την έναρξη άνθησης των δένδρων.

Παραλλαγές της χαραγής αυτής, που ονομάζεται απλή χαραγή, αποτελούν η διπλή χαραγή όπου γίνεται με αφαίρεση δύο πλήρων δακτυλίων του φλοιού, η ημικυκλική χαραγή, όπου γίνεται αφαίρεση ημιδακτυλίου φλοιού από δύο αντιδιαμετρικά σημεία του βλαστού, η ελικοειδής χαραγή, όπου η αφαιρούμενη λωρίδα έχει ελικοειδή μορφή και η επιμήκης όπου αφαιρούνται δύο λωρίδες φλοιού (Λουπασάκη, 1995).

1.10.6. Καταπολέμηση ζιζανίων

Το αβοκάντο είναι επιπολαιόριζο και κατά συνέπεια το ριζικό του σύστημα ζημιώνεται εύκολα από τη μηχανική καλλιέργεια. Γι' αυτό η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με χημικά μέσα. Ως προφυτρώτικα ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιούνται το monuron και η simazine και ως μεταφυτρωτικά το glyphosate. Στις υγρές περιοχές, η χρήση ζιζανιοκτόνων γίνεται μόνο κατά μήκος των σειρών φυτεύσεως των δένδρων, ενώ ενδιάμεσα των σειρών σπέρνονται αγρωστώδη που κουρεύονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα. (Μαυρογιαννόπουλος, 1992)

1.10.7. Ωρίμανση – Συγκομιδή – Συντήρηση των καρπών

Ο καρπός του αβοκάντο συγκομίζεται στο στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας, όταν η σάρκα του είναι ακόμη σκληρή αλλά μπορεί να ωριμάσει και να αποκτήσει καλές οργανοληπτικές ιδιότητες όταν παραμείνει για ένα διάστημα σε θερμοκρασία δωματίου. Η συλλογή των καρπών σε κάθε δένδρο δε γίνεται ταυτόχρονα αλλά σταδιακά. Ο παραγωγός από το σύνολο των ώριμων καρπών να μαζεύει κάθε φορά τους πιο μεγάλους. Έτσι, οι εναπομείναντες μεγαλώνουν και συγκομίζονται αργότερα. Ανάλογα με τη ζήτηση και μέχρι να συγκομισθούν όλοι οι καρποί, η συγκομιδή πραγματοποιείται σε 4-5

χέρια. Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι, με τη βοήθεια του μαχαιριού. Ο καρπός πρέπει να φέρει και μικρό τμήμα του ποδίσκου μήκους περίπου 0,5 - 1cm. Στη συνέχεια οι καρποί ταξινομούνται κατά μέγεθος και συσκευάζονται σε ειδικά χάρτινα κιβώτια της μιας στρώσης (Λιονάκης, 2007).

Γενικά, η άριστη θερμοκρασία αποθήκευσης για τις περισσότερες ποικιλίες του αβοκάντο είναι 7,2 ως 7,5°C, εκτός από τις ποικιλίες τύπου Δυτικών Ινδιών που πρέπει να αποθηκεύονται στους 12,8°C. Οι περισσότερες ποικιλίες μπορούν να αποθηκευτούν για 4 εβδομάδες περίπου, με σχετική υγρασία 85-90 %. (Σφακιωτάκης, 1995)

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον χρόνο συγκομιδής των καρπών, οι οποίοι είναι απαραίτητο να αποκτήσουν ορισμένα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την περιεκτικότητα σε έλαιο, προτού συγκομιστούν. Σε περίπτωση που οι καρποί συγκομιστούν προτού αποκτήσουν τα απαραίτητα λιπαρά, δεν αποκτούν τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και ο καρπός είναι ποιοτικά υποβαθμισμένος. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα καρπού, ισχύει ο Κανονισμός 387/2005 της ΕΕ, ο οποίος αναφέρει ως ελάχιστη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία 19-21% ανάλογα με την ποικιλία, ώστε να εξασφαλιστεί η διαδικασία ωρίμασης ((, (Λιονάκης, 2007).



Εικόνα 23: Συσκευασμένα αβοκάντο σε χάρτινο κιβώτιο

1.11. Ασθένειες και εντομολογικοί εχθροί του αβοκάντο

1.11.1 Ασθένειες του αβοκάντο

Οι κυριότερες ασθένειες του αβοκάντο είναι οι ακόλουθες :

Σήψη των ριζών: Η ασθένεια οφείλεται στον ωομύκητα *Phytophthora cinnamomi* και θεωρείται παγκοσμίως η πιο σημαντική ασθένεια του αβοκάντο. Συνήθως, το πρώτο ορατό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση μικρών χλωρωτικών φύλλων. Στη συνέχεια τα φύλλα μαραίνονται και παρατηρείται φυλλόπτωση (Εικόνα 23). Τα προσβεβλημένα δένδρα αβοκάντο υποβαθμίζονται σημαντικά και συνήθως αργά ή γρήγορα νεκρώνονται. Ο μύκητας προσβάλλει πρωταρχικά το ενεργό ριζόστρωμα. Οι ρίζες που προσβάλλονται γίνονται μαύρες και εύθραυστες πριν νεκρωθούν. Η ασθένεια προκαλείται όταν το παθογόνο είναι παρόν στο έδαφος και υπάρχει υπερβολική υγρασία στο έδαφος. Ο μύκητας μπορεί να μεταδοθεί σε νέες περιοχές με τη μεταφορά φυτικού υλικού, εδάφους και με εργαλεία που φέρουν προσβεβλημένο έδαφος. Για την αντιμετώπιση επιβάλλεται συνδυασμός εφαρμογής διαφόρων μέτρων, όπως καλλιεργητικές πρακτικές, υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό, επιλογή τόπου καλλιέργειας, διαχείριση νερού άρδευσης και θρέψη, χημική καταπολέμηση (Fosetyl Al) και χρήση ανθεκτικών υποκειμένων (Diuke 7, Toro Canyon και Dusa) (Βαρίκου Κ. κ.α., 2018, Καβρουλάκης Ν., 2017)



Εικόνα 24. Δένδρο προσβεβλημένο από το μύκητα *Phytophthora cinnamomi*

Έλκη κλάδων που οφείλονται σε είδη του γένους *Botryosphaeria*. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα στους ασθενείας είναι ο σχηματισμός ανώμαλων, βυθισμένων, σκοτεινών καστανών περιοχών γύρω από πληγές (π.χ. πληγές κλαδέματος) ή φυσικά ανοίγματα (ουλές φύλλων) στο φλοιό των βλαστών. Οι περιοχές αυτές εξελίσσονται σε έλκη. Το ξύλο κάτω από τον προσβεβλημένο φλοιό γίνεται καστανό. Οι προσβεβλημένοι βλαστοί και κλαδίσκοι μαραίνονται και αποξηραίνονται. Τα φύλλα στους γίνονται ελαφρώς χλωρωτικά, μαραίνονται, ξηραίνονται και παραμένουν κρεμασμένα στους βλαστούς. Κύρια μέτρα αντιμετώπισης αποτελούν η απολύμανση των εργαλείων κλαδέματος, η απομάκρυνση πιθανών εστιών μόλυνσης (φυτικά υπολείμματα) και η χρήση ανθεκτικών υποκειμένων (Βαρίκου Κ. κ.α., 2018)

Η εσχάρωση που οφείλεται στον μύκητα *Sphaceloma persea*. Ο μύκητας αυτός προσβάλλει τα φύλλα, τους καρπούς και τους νεαρούς κλάδους όπου σχηματίζει μικρές καστανόμαυρες κηλίδες. Οι κηλίδες δυνατόν να ενωθούν, οπότε παρατηρούνται μεγάλες προσβλημένες επιφάνειες στην πάνω επιφάνεια του έλασμα των φύλλων. Το πιο ευαίσθητο στάδιο για να προσβληθούν οι καρποί είναι όταν είναι άωροι. Στους μολυσμένους καρπούς σχηματίζονται ακανόνιστες κηλίδες, όπου κατά την ένωσή τους προσδίδουν μια κοκκινωπή τραχιά εμφάνιση στην επιφάνεια του καρπού (Εικόνα, 24). Προκειμένου να ελεγχθεί η ασθένεια γίνεται κλάδεμα για σωστό αερισμό της κόμης και παράλληλα απομακρύνονται οι προσβεβλημένοι κλάδοι. Θεραπευτικά χρησιμοποιούνται κυρίως χαλκούχα και βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα (Βαρίκου Κ. κ.α., 2018, Μαλαθράκη, 2003).



Εικόνα 25. Συμπτώματα σε καρπούς από το μύκητα *Sphaceloma persea*.

Η ασθένεια Σάνμπλοτς (Sunblotch) οφείλεται στο ιοειδές Avocado sunblotch viroid (ASBVd) και μπορεί να αποτελέσει πολύ σοβαρό πρόβλημα μειώνοντας την παραγωγή σε ποσοστό που είναι δυνατόν να υπερβαίνει το 30%. Χαρακτηριστικά συμπτώματα της προσβολής αποτελούν η εμφάνιση κοκκινωπών/κίτρινων ραβδώσεων σε κλαδίσκους, τα σχισίματα του φλοιού σε κορμό και κλαδιά και οι άσπρες/κίτρινες κηλίδες με κοιλότητες στους καρπούς (Εικόνα 25). Το ιοειδές μεταφέρεται μέσω των σπόρων και τον αγενή πολλαπλασιασμό. Στις εγκατεστημένες φυτείες η μετάδοσή του μπορεί να γίνει από τις φυσιολογικές συμφύσεις των ριζών μεταξύ διαφορετικών δένδρων και τα γεωργικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο κλάδεμα και τους εμβολιασμούς. Πρωταρχικό μέτρο αντιμετώπισης αποτελεί η χρήση υγιούς και πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Τα προσβεβλημένα δένδρα θα πρέπει να απομακρύνονται από την φυτεία και να καταστρέφονται. Επίσης οι αβοκαντέωνες για σποροπαραγωγή θα πρέπει να είναι απομονωμένοι από εμπορικούς οπωρώνες (Βαρίκου Κ. κ.α., 2018, , Καβρουλάκης Ν., 2017).



Εικόνα 26. Συμπτώματα προσβολής καρπών αβοκάντο από το ιοειδές ASBVd

1.11.2. Εντομολογικοί εχθροί

Ο σημαντικότερος εντομολογικός εχθρός που έχει καταγραφεί να προσβάλει την καλλιέργεια του αβοκάντο στην Ελλάδα είναι ο θρίπας των θερμοκηπίων (*Heliothrips haemorrhoidalis*), που πιθανά μεταφέρθηκε από τα εσπεριδοειδή στο αβοκάντο.

Ο *H. haemorrhoidalis* (Εικόνα 26) είναι πολυφάγος είδος και προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και τους καρπούς. Απαντάται κυρίως σε προστατευμένα από τις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία, μεγάλη ένταση φωτός και κυρίως ξηρασία) για την ανάπτυξή του, μικροπεριβάλλοντα, όπως αυτό του εσωτερικού της κόμης του αβοκάντο και σε συγκεκριμένα σημεία ή σε συγκεκριμένα δένδρα.



Εικόνα 27. Ενήλικο άτομο θρίπα (αριστερά) και ανήλικα (δεξιά)

Οι ζημιές που προκαλεί ο θρίπας σχετίζονται μόνο με την αισθητική (εξωτερική) εμφάνιση του καρπού και συντελούν έτσι στη ποιοτική του υποβάθμιση και μείωση της εμπορικής του αξίας. Συγκεκριμένα, στους καρπούς προκαλείται το σύμπτωμα της εσχάρωσης από τις απομυζήσεις και τις ωτοκίες των θριπών ενώ εξαιτίας των αποχωρημάτων τους μπορεί να προκληθεί και δευτερογενώς ανάπτυξη καπνιάς.

Άλλο σύμπτωμα που εμφανίζεται στους καρπούς είναι κυρίως χάλκινη απόχρωση στην περιφέρεια των αναπτυσσόμενων καρπών ή στα σημεία επαφής τους, ανάπτυξη φελλώδους ιστού στην επιφάνεια του καρπού ενώ σε περιπτώσεις μεγάλων προσβολών, ο φλοιός σχίζεται. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του θρίπα προτείνεται η ρύθμιση της τρυφερής βλάστησης με αντίστοιχη ρύθμιση άρδευσης και λίπανσης και η αφαίρεση των μεγάλων καρπών από τα τσαμπιά. Η χημική καταπολέμηση μπορεί να γίνει με την εφαρμογή εγκεκριμένων σκευασμάτων. Συστήνεται, η αποφυγή αλόγιστης χρήσης εντομοκτόνων για την αποφυγή ανθεκτικότητας αλλά και επιβάρυνσης του καρπού με υπολείμματα που εξαιτίας της λιπαρότητάς του μπορεί να διατηρεί (Βαρίκου Κ. κ.α., 2018



Εικόνα 28. Ζημιές από θρίπα σε καρπό και φύλλα αβοκάντο

Η **μύγα της Μεσογείου** (*Ceratitis capitata*) θεωρείται από τους πλέον βλαβερούς εντομολογικούς εχθρούς για το αβοκάντο και είναι ευρέως διαδεδομένο σε όλες τις χώρες της Μεσογείου καθώς και της Αφρικής και της κεντρικής και νοτίου Αμερικής, που προσβάλλει ένα ευρύ φάσμα καλλιεργειών φρούτων και λαχανικών. Οι προκαλούμενες ζημιές περιορίζονται αποκλειστικά στους καρπούς που μπαίνουν ή έχουν ήδη μπει σε στάδιο ωρίμανσης (Εικόνα 27). Τελευταία, διαπιστώθηκαν προσβολές από μύγα Μεσογείου σε καρπούς της όψιμης ποικιλίας Hass και στη χώρα μας (Καλαϊτζάκης, Α.Π. κ.α., 2019).



Εικόνα 29: Ενήλικο και προνύμφες του *Ceratitis capitata*

Διάφορα είδη της ομάδας των ψευδοκοκκοειδών, κοινότερα γνωστά σαν «λυχνίες» μπορεί να προσβάλλουν το αβοκάντο. Τα πιο συνηθισμένα είδη είναι *Pseudococcus adonidum*, *Pseudococcus calceolarie*, *Pseudococcus obscurus*, *Planococcus citri*. Αυτά τα είδη παρουσιάζονται με το σώμα τους καλυμμένο από υπόλευκο κερί και εφοδιασμένο από πολυάριθμα πλευρικά κερωμένα πτερύγια. (Βασιλακάκης Μ., 2016).



Εικόνα 30: Προσβολή καρπών αβοκάντο από *Pseudococcus longispinus*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΧΑΝΙΩΝ

2.1. Γενικά στοιχεία της Καλλιέργειας

Η καλλιέργεια αβοκάντο, την τελευταία πενταετία, αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στον νομό Χανίων με συνεχή επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων (Πίνακας 7). Εκτιμάται ότι σήμερα το 85% περίπου των καλλιεργούμενων εκτάσεων με αβοκάντο στην Ελλάδα βρίσκονται στο Ν. Χανίων (Πίνακας 2). Ο βασικός λόγος γι' αυτό είναι ο συνδυασμός κλιματολογικών και εδαφολογικών συνθηκών της περιοχής, που είναι ιδανικός για την καλλιέργεια του αβοκάντο. Για την καλλιέργεια του αβοκάντο, όπως αναφέρθηκε στο κεφ. 1.9.1., απαιτούνται περιοχές χωρίς υψηλής έντασης ανέμους με ήπιες θερμοκρασίες το χειμώνα και υψηλή σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα (τουλάχιστον 60%), ειδικά την άνοιξη. Η Κρήτη και συγκεκριμένα ο Ν. Χανίων, όπως φαίνεται στον Πίνακα 8 πληροί τις κλιματικές προϋποθέσεις για την καλλιέργεια αβοκάντο. Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις ο Ν. Χανίων ως επί το πλείστον τηρεί τις κατάλληλες προϋποθέσεις που χρειάζεται μια καλλιέργεια αβοκάντο όπως προαναφέρθηκε στο κεφ. 1.9.2. Πιο συγκεκριμένα εδάφη τα οποία στραγγίζουν και αερίζονται καλά, ελεφριάς έως μέσης σύστασης με όξινη έως ουδέτερη αντίδραση (pH= 5-7) (Καλλιτεράκης, 2008).

Πίνακας 7: Καλλιεργήσιμες εκτάσεις με αβοκάντο στο Ν. Χανίων κατά τα έτη 2014-2019.

ΕΤΟΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΣΙΜΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (στέμματα)
2014	1189,6
2015	2118,2
2016	2404,7
2017	2911,5
2018	3566,8
2019	4259,3

Πηγή: ΟΠΕΚΕΠΕ 2014-2019

Πίνακας 8: Κλιματικά δεδομένα ανά μήνα στο νομό Χανίων

Μήνες	Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	Μέση Θερμοκρασία (°C)	Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	Μέση σχετική υγρασία (%)	Μέση ένταση ανέμων (μποφορ)
Ιανουάριος	9,2	11,6	15,8	71,7	6,1
Φεβρουάριος	9,2	11,8	16,5	69,3	6
Μάρτιος	10,1	13,2	17,9	68,4	6
Απρίλιος	12,2	16,3	21,0	65,4	5,5
Μάιος	15,2	20,1	24,7	62,2	4,9
Ιούνιος	18,9	24,5	28,7	55,8	5,1
Ιούλιος	20,8	26,5	30,3	55,3	4,3
Αύγουστος	20,8	26,1	30	57,7	3,8
Σεπτέμβριος	18,7	23,3	27,7	63,9	4,2
Οκτώβριος	15,6	19,4	23,7	70,4	4,1
Νοέμβριος	13,1	16,1	20,9	72,2	4,4
Δεκέμβριος	10,8	13,1	17,8	72,1	5,6

Πηγή: EMY 2017 -2020

Οι πρώτες φυτείες αβοκάντο εγκαταστάθηκαν πειραματικά στο Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων το 1968 και οι πρώτες εμπορικές φυτείες στους κάμπους των Χανίων, πορτοκαλοχωρίων και σε άλλες περιοχές το 1974 σε εκτάσεις 1000 περίπου στρεμμάτων. Το 1987 το υπουργείο Γεωργίας αποφάσισε την επέκταση του αβοκάντο στην Κρήτη σε 22.500 στρέμματα εκ των οποίων 15.000 στρ. στο νομό Χανίων και ενέταξε το στόχο αυτό για χρηματοδότηση με 1,8 δις δραχμές στα πλαίσια του πρώτου Μεσογειακού Ολοκληρωμένου Προγράμματος (ΜΟΠ). Ο στόχος αυτός όμως επιτεύχθηκε σε μικρό ποσοστό. Φυτεύτηκαν στο νομό Χανίων με το πρόγραμμα αυτό 1000 στρ.. Το χαμηλό ποσοστό κάλυψης του στόχου οφείλεται στις επιφυλάξεις των παραγωγών γιατί η καλλιέργεια ήταν σχετικά νέα, δεν υπήρχε οργανωμένη εμπορία αβοκάντο και οι παραγωγοί αμφέβαλαν για την υποδοχή την οποία θα είχαν τα αβοκάντο στις αγορές του εσωτερικού και του εξωτερικού (Λιονάκης, 1995).

Τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας και των προβλημάτων στη διάθεση των εσπεριδοειδών, αλλά και των υψηλών τιμών παραγωγού (φθάνουν και τα 2,60 ευρώ το

κιλό) σημειώνεται έντονο ενδιαφέρον για νέες φυτεύσεις αβοκάντο. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα επίσημα στατιστικά στοιχεία η καλλιεργήσιμη έκταση με αβοκάντο στο νομό Χανίων καλύπτει τα 4259,3 στρέμματα (ΟΠΕΚΕΠΕ, 2019). Στην πραγματικότητα, όμως, η καλλιέργεια καλύπτει πάνω από 10.000 στρέμματα. Σύμφωνα με τον πρόεδρο του Συνεταιρισμού Παραγωγών Βιολογικών Προϊόντων Χανίων, κ. Γιώργο Καλυτεράκη οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με αβοκάντο υπολογίζονται σε 15.000 στρέμματα περίπου. Αυτές βέβαια δεν είναι όλες παραγωγικές σήμερα, κάτι που αναμένεται να γίνει εντός των επόμενων ετών (Μπίκας Αλέξανδρος, 2019). Οι περιοχές με ιδιαίτερο καλλιεργητικό ενδιαφέρον είναι οι Δήμοι Πλατανιά, Χανίων και Αποκορώνου (Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Καλλιεργήσιμες εκτάσεις με αβοκάντο στο Ν. Χανίων ανά Δήμο το έτος 2019

ΔΗΜΟΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΣΙΜΗ ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)
Αποκορώνου	313,8
Καντάνου- Σελίνου	5,5
Κισσάμου	32,5
Πλατανιά	2525,7
Χανίων	1377,6

Πηγή: ΟΠΕΚΕΠΕ, 2019

2.2. Ποικιλίες και πολλαπλασιαστικό υλικό

Στο Ν. Χανίων το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργήσιμων εκτάσεων (πάνω από 60%) καταλαμβάνει η μεσοπρώιμη ποικιλία Fuerte, ενώ η δεύτερη πιο διαδεδομένη είναι η όψιμη Hass. Λιγότερες εκτάσεις καλλιεργούνται με την Bacon και την πρωϊμότερη όλων Zutano. Η παραγωγική σεζόν ξεκινάει τον Οκτώβρη με τη Zutano και ολοκληρώνεται τέλος Απριλίου με τη Hass (κάποιες μικρές ποσότητες συγκομίζονται μέχρι και τον Ιούνιο) (Ανδρονιδάκης Α., 2018). Τα χαρακτηριστικά των ποικιλιών αναφέρονται στο κεφ. 1.8

Τελευταία, έχει εισαχθεί μια πιο όψιμη ποικιλία, η Lamb Hass, με στόχο να δίνει συγκομιδή τους καλοκαιρινούς μήνες (Ανδρονιδάκης Α., 2018). Η Lamb Hass είναι

υβρίδιο διασταύρωσης του βοτανικού τύπου Μεξικού με Γουατεμάλας και ανήκει στον ανθικό τύπο Α. Ο καρπός της μοιάζει πολύ με αυτόν της Hass έχει όμως μεγαλύτερο μέγεθος (280 -500 γρ.) και ωριμάζει πιο όψιμα (Ιούνιο- Ιούλιο). Σαν ποικιλία είναι πιο παραγωγική, πιο ανεκτική στους ανέμους και στην υψηλή θερμοκρασία. Επίσης, είναι ανθεκτική σε ηλιακά εγκαύματα και λιγότερο ευπαθής στο θρίπα (www.californiaavocadogrowers.com)

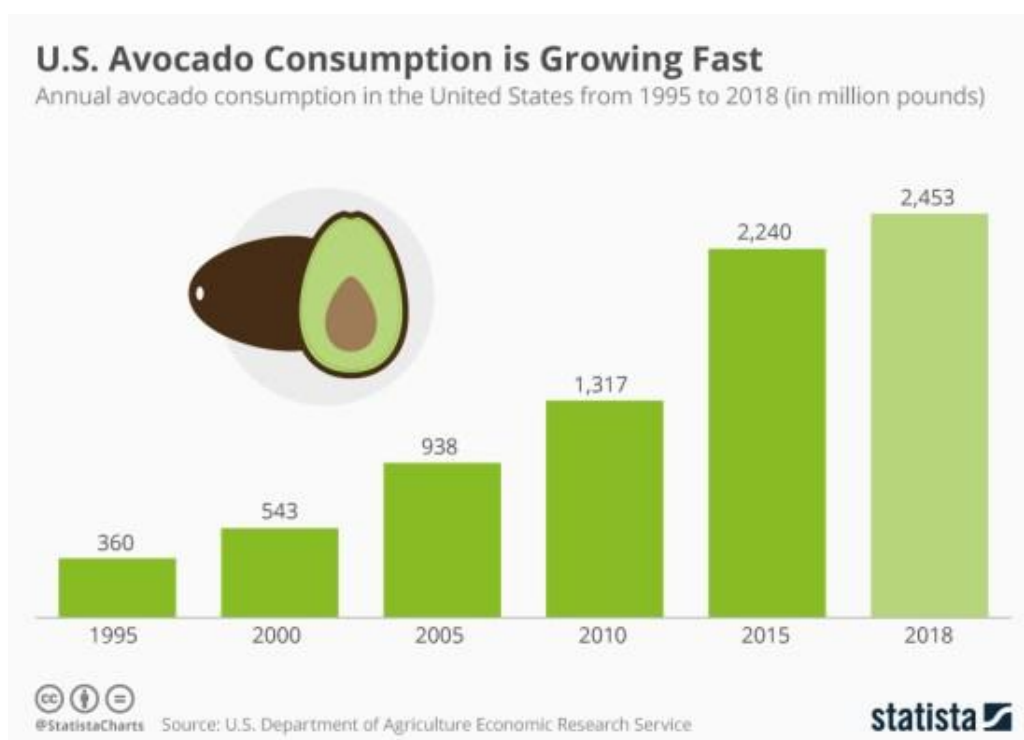


Εικόνα 31: Καρποί των ποικιλιών Hass και Lamb Hass

Οι νέες φυτεύσεις γίνονται χρησιμοποιώντας κυρίως πολλαπλασιαστικό υλικό Ελαχίστων Κοινοτικών Προδιαγραφών (CAC– Conformitas Agraria Communitatis) που παράγεται σε τοπικά φυτώρια, τα οποία χρησιμοποιούν ως υποκείμενα σπορόφυτα κυρίως των ποικιλιών Zutano και Bacon. Υπάρχουν και κάποιες νέες φυτεύσεις, στις οποίες έχει χρησιμοποιηθεί εισαγόμενο πολλαπλασιαστικό υλικό από την Ισπανία με κλωνικώς αναπαραγόμενα υποκείμενα όπως το Duke 7, Toro Canyon και Dusa ανεκτικά στο παθογόνο *Phytophthora cinnamoni* (Καβρουλάκης, 2017, www.avocado-hellas.gr).

2.3. Εμπορία του προϊόντος

Η συνολική αγορά στον κλάδο του αβοκάντο παρουσιάζει μια διαρκή αύξηση τα τελευταία χρόνια και αυτό προφανώς συνδέεται με την αυξανόμενη κατανάλωση. Παράγοντες όπως η ένταξη του αβοκάντο σε προγράμματα υγιεινής διατροφής, η ισχυρή διαφήμιση και προώθηση και γενικά η επικράτηση ενός ευμενούς καταναλωτικού προτύπου έχει ως αποτέλεσμα οι αγορές αβοκάντο να είναι από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες. Αυτό καθίσταται προφανές αν αναλογιστεί κανείς πως η κατανάλωση αβοκάντο στις ΗΠΑ μεταξύ της περιόδου 1995-2018 αυξήθηκε περίπου επτά φορές (Εικόνα 31).



Εικόνα 32: Κατανάλωση αβοκάντο στην Αμερική

Η Ευρώπη αποτελεί τη δεύτερη μεγαλύτερη αγορά σε κατανάλωση αβοκάντο (650.000 τόνους το 2018) σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Αβοκάντο (WAO) παρουσιάζοντας αλματώδη ανάπτυξη. Είναι χαρακτηριστικό ότι η Ιταλική αγορά υπερδιπλασιάστηκε τη διετία 2016-2107, ενώ η γερμανική αγορά παρουσίασε ετήσια ανάπτυξη 22%. Παραδοσιακά, η Γαλλία είναι η μεγαλύτερη αγορά για το αβοκάντο και εξακολουθεί να είναι έτσι. Το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ισπανία και η Γερμανία έχουν επίσης

πολύ ισχυρή ανάπτυξη. Οι σκανδιναβικές χώρες είναι πολύ μικρότερες από άποψη πληθυσμού αλλά διατηρούν ένα από τα υψηλότερα ποσοστά κατανάλωσης αβοκάντο (πάνω από 2 κιλά ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση) λόγω του επικρατούντος καταναλωτικού προτύπου της υγιεινής διατροφής (Ανδρονικάκης Α., 2019). Η αγορά της Ευρώπης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές, καθώς η παραγωγή εντός της Ε.Ε. είναι αρκετά χαμηλή, γύρω στους 80-100 τόνους ετησίως (το 90% η Ισπανία με 100.000 στρ., 1% της παγκόσμιας παραγωγής). Η αξία των εισαγωγών από αναπτυσσόμενες χώρες όπως το Περού, το Μεξικό, η Νότια Αφρική, η Κένυα και η Κολομβία ξεπέρασε το ένα δισεκατομμύριο ευρώ για πρώτη φορά το 2017. Οι υπόλοιπες ευρωπαϊκές εισαγωγές, αξίας περίπου μισού δισεκατομμυρίου ευρώ, προμήθευαν κυρίως η Χιλή (που δεν θεωρείται πλέον αναπτυσσόμενη χώρα από τον ΟΟΣΑ) και το Ισραήλ. Εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σημαντικότερος εισαγωγέας, βάσει των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων, είναι η Ολλανδία. Από εκεί, οι μεγάλες ποσότητες επανεξάγονται στη Γερμανία, τη Γαλλία, τις σκανδιναβικές χώρες και, σε μικρότερο βαθμό, σε άλλες χώρες. Η Ολλανδία είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος μη παραγωγός εξαγωγέας αβοκάντο στον κόσμο. Η Ισπανία, εκτός από το σημαντικότερο παραγωγό στην Ευρώπη, είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος εξαγωγέας αβοκάντο στην Ευρώπη μετά την Ολλανδία και ακολουθούν η Γαλλία και το Βέλγιο (Πίνακας 10) (www.avocado.com.gr).

Η χώρα μας βρίσκεται στη δεύτερη θέση των παραγωγών αβοκάντο στην ΕΕ με ετήσια παραγωγή γύρω στους 5000 τόνους. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία (FAOSTAT 2018), το 2018 εξήχθηκαν 1.099 τόνοι αβοκάντο ενώ εισήχθηκαν 2860 τόνοι προκειμένου να καλυφθούν οι αυξανόμενες ανάγκες της εγχώριας αγοράς που αγγίζουν τους 7000 τόνους. Ο μεγαλύτερος όγκος των εξαγωγών κατευθύνεται σε χώρες της Ε.Ε. όπως Μεγάλη Βρετανία, Γαλλία, Ολλανδία, Γερμανία, ενώ εισαγωγές αβοκάντο στην Ελλάδα πραγματοποιούνται από χώρες όπως Ισραήλ, Ισπανία, Περού και Χιλή. Τελευταία, εξάγονται σημαντικές ποσότητες σε βαλκανικές χώρες και στην Λευκορωσία. Όσον αφορά την εσωτερική αγορά, ο μεγαλύτερος όγκος της παραγωγής κατευθύνεται σε μεγάλες αλυσίδες σούπερ μάρκετ κυρίως στο λεκανοπέδιο της Αττικής (Ανδρονιδάκης, 2019, Καλλιτεράκης Α., 2008, Κώνστας Γ. 2019).

Πίνακας 10: Οι μεγαλύτεροι εξαγωγείς αβοκάντο (2019)

ΧΩΡΑ	ΑΞΙΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ (εκατ. δολάρια)	Ποσοστό επί συνόλου (%)
Μεξικό	2800	42,9
Ολλανδία	1000	15,9
Περού	751,3	11,6
Ισπανία	392	6
Χιλή	300,7	4,6
Κολομβία	175,4	2,7
ΗΠΑ	154,3	2,4
Κένυα	137,8	2,1
Γαλλία	91,6	1,4
Δομινικανή Δημοκρατία	86,9	1,3
Ισραήλ	73,1	1,1
Νότια Αφρική	70,8	1,1
Βέλγιο	70,3	1,1
Νέα Ζηλανδία	69,6	1,1
Μαρόκο	51,4	0,8

Πηγή: <http://www.worldstopexports.com>

Με βάση τα παραπάνω, η συμμετοχή της χώρας μας στην παγκόσμια και ευρωπαϊκή αγορά είναι αμελητέα, ωστόσο διαθέτει δύο σημαντικά πλεονεκτήματα: Την υψηλή ποιότητα προϊόντος που είναι ήδη αναγνωρισμένη (brand Creta Sun) και την δυνατότητα επέκτασης της παραγωγής προκειμένου να καλυφθούν, με τις κατάλληλες ποικιλίες, κενά της αγοράς. Τέτοια κενά παρουσιάζει η αγορά της Ευρώπης το πεντάμηνο Ιανουαρίου – Μαΐου το οποίο μπορεί να καλυφθεί με τη μέσης πρωιμότητας ποικιλία Fuerte (Δεκ. – Μαρ.) και κυρίως την όψιμη Hass (Μαρ. – Ιουν.). Η ποικιλία Hass έχει τη μεγαλύτερη ζήτηση στην αγορά, ενώ πετυχαίνει και σημαντικά υψηλότερες τιμές (30-50%) σε σχέση με τις άλλες ποικιλίες. Αντίθετα οι πρώιμες ποικιλίες (Zutano, Bacon, Ettinger) δεν συνίστανται διότι -εκτός των πρώιμων αβοκάντο από Ισπανία και Ισραήλ-

την ίδια περίοδο υπάρχει στην ευρωπαϊκή αγορά η πολύ εμπορικότερη Hass από το νότιο ημισφαίριο. Τέλος για να έχουμε μια στοιχειωδώς σοβαρή παρουσία στην ευρωπαϊκή αγορά πρέπει να τριπλασιάσουμε τουλάχιστον τη σημερινή μας παραγωγή ώστε να πετύχουμε ένα κρίσιμο μέγεθος. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι μέσες παραγωγές στα Χανιά κυμαίνονται κατά μέσο όρο στα 1.200 κιλά/στρέμμα και είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται στο Ισραήλ, στην Ισπανία και στην Καλιφόρνια με 600-900 κιλά/στρέμμα. Υπάρχουν, μάλιστα, περιπτώσεις φυτειών στο νομό μας που ξεπερνούν τα 2.500 κιλά/στρέμμα (Καλλιτεράκης Γ., 2008, Ντουντουνάκης Λ., 2012)

2.4. Προβλήματα και προτάσεις βελτίωσης στην καλλιέργεια αβοκάντο

Παρά την ικανοποιητική προσαρμογή του αβοκάντο στις τοπικές συνθήκες της Δυτικής Κρήτης συχνά παρατηρούνται μειωμένες αποδόσεις. Η μείωση της παραγωγής μπορεί να οφείλεται στις καιρικές συνθήκες, στις καλλιεργητικές τεχνικές, στην ατελή επικονίαση και σε δυσχέρειες κατά το στάδιο της καρπόδεσης.

Σημαντικές μειώσεις στην παραγωγή που μπορούν να φθάσουν μέχρι και 50% έχουν παρατηρηθεί λόγω έντονων βροχοπτώσεων και επικράτησης δυνατών ανέμων κατά τη χειμερινή περίοδο. Οι επιπτώσεις αυτές είναι πιο έντονες στην μεσοπρώιμη ποικιλία Fuerte παρά στην όψιμη Hass. Επίσης, έντονος προβληματισμός υπάρχει ανάμεσα στους παραγωγούς για τις ζημιές που μπορούν να προκληθούν στο φυτικό κεφάλαιο εξαιτίας των έντονων καιρικών φαινομένων που εκδηλώνονται στην περιοχή ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα οι καταστροφές, το 2018, σε δένδρα στον κάμπο των Χανίων από πλημμύρες, λόγω της υπερχειλίσης του ποταμού Κερίτη (Μπίκας Α., 2019, Ανδρονικάκης Α., 2018 και 2019).

Υπάρχουν μεγάλα περιθώρια αύξησης της παραγωγής και βελτίωσης της ποιότητας των καρπών βελτιώνοντας τις καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται στις καλλιέργειες αβοκάντο στο Ν. Χανίων.

Είναι πολύ λίγοι οι καλλιεργητές που εφαρμόζουν σωστό κλάδεμα με αποτέλεσμα την άμεση αρνητική επίπτωση στην παραγωγή ποιοτικών καρπών. Στα νεόφυτα δενδρύλλια δε συστήνεται κλάδεμα των δέντρων τα 2 πρώτα χρόνια για να μη προκληθεί πρόωρη ανθοφορία. Στα παραγωγικά δένδρα απαιτείται κάθε χρόνο κλαδοκάθαρος, κλάδεμα

ισορροπίας παραγωγής και βλάστησης (τα δένδρα πρέπει να είναι μέτριας ζωηρότητας), κλάδεμα καρποφορίας με αραίωμα των ταξιανθιών τον Φεβρουάριο και ενίοτε τον Ιούλιο αραίωμα καρπών στις μικρόκαρπες ποικιλίες (Hass). Γενικά επιδιώκεται τα δένδρα μας να είναι χαμηλά (ως 3 μέτρα) και συμμαζεμένα με κορφολόγημα και αραίωμα των βλαστών, χωρίς υπέρ-ανθήσεις. Με αυτές τις τεχνικές η παραγωγή μπορεί να ξεπεράσει τους 2 τόνους ανά στρέμμα. Τέλος για δένδρα που «έχουν ξεφύγει σε ύψος και πλάτος» ή είναι πάνω από 25 ετών μπορεί να γίνει κλάδεμα ανανέωσης τον Μάρτιο, οπότε δίνουν ξανά παραγωγή σε 2 χρόνια.

Η εφαρμογή σωστού προγράμματος λίπανσης και άρδευσης είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την καλή παραγωγικότητα των δένδρων ποσοτικά και ποιοτικά. Τόσο η λίπανση όσο και η άρδευση γίνονται συνήθως εμπειρικά χωρίς να επιτυγχάνονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την εφαρμογή τους, ενώ συνήθως γίνεται σπατάλη λιπασμάτων και νερού με τις γνωστές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η λίπανση (βασική και υδρολιπάνσεις) καλό είναι να γίνεται κατόπιν αναλύσεων εδάφους και φύλλων. Ενδεικτικά, απαιτούνται 10-15 μονάδες αζώτου, 18-20 μονάδες καλίου και 4-5 μονάδες φωσφόρου το στρέμμα. Αναφορικά με την άρδευση του αβοκάντο τα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση του αβοκάντο ορίζονται στα 600 έως 700 m³/στρέμμα/έτος. Βέβαια, η ακρίβεια στη δόση και η συχνότητα άρδευσης για κάθε συγκεκριμένη καλλιέργεια καθορίζονται με βάση τα μετεωρολογικά στοιχεία της κάθε περιοχής, τον τύπο του εδάφους (ελαφρύ, μέσο, βαρύ) καθώς και από την ηλικία των δέντρων. Ιδανικά οι αρδευτικές ανάγκες, για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια, θα μπορούσαν να προσδιοριστούν και με βάση μετρήσεις υγρασίας εδάφους. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι σημαντική συμβολή στην ορθολογική χρήση νερού έχουν τα εβδομαδιαία δελτία αρδευτικών αναγκών που εκδίδονται από το Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου με βάση την ηλικία των δένδρων και το τύπο του εδάφους (Εικόνα 32).



ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ (Περιοχές Π.Ε. Χανίων)
(σε κυβικά μέτρα ανά στρέμμα), για την περίοδο: 07-13/6/2018

ΠΕΡΙΟΧΗ *	ΑΡΔΕΥΣΗ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ								
		ΕΛΙΑ (ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΑ ΔΕΝΤΡΑ)			ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ (ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΑ ΔΕΝΤΡΑ)			ΑΒΟΚΑΝΤΟ (ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΑ ΔΕΝΤΡΑ)		
		ΕΔΑΦΟΣ			ΕΔΑΦΟΣ			ΕΔΑΦΟΣ		
		ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ	ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ	ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ
ΑΛΙΚΙΑΝΟΣ ΑΓΙΑ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	8,5	8,5	8,5	21	21	21	24	24	24
	Αριθμός Αρδύσεων	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	8,5	8,5	8,5	10,5	10,5	10,5	12	12	12
ΒΟΥΚΟΛΙΕΣ ΤΑΥΡΩΝΙΤΗΣ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	8,5	8,5	8,5	21	21	21	24	24	24
	Αριθμός Αρδύσεων	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	8,5	8,5	8,5	10,5	10,5	10,5	12	12	12

ΠΕΡΙΟΧΗ *	ΑΡΔΕΥΣΗ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ		
		ΑΒΟΚΑΝΤΟ (ΔΕΝΔΡΑ ΗΛΙΚΙΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗΣ ΤΩΝ 4 ΕΤΩΝ)		
		ΕΔΑΦΟΣ		
		ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ
ΑΛΙΚΙΑΝΟΣ ΑΓΙΑ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)		10	10
	Αριθμός Αρδύσεων		2	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)		5	10
ΒΟΥΚΟΛΙΕΣ ΤΑΥΡΩΝΙΤΗΣ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)		10	10
	Αριθμός Αρδύσεων		2	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)		5	10

*Οι παραπάνω αρδευτικές δόσεις, ανά καλλιέργεια, ισχύουν και για γεινιάζουσες περιοχές με το ίδιο μικροκλίμα
 Παρατηρήσεις: Στην περίπτωση των 2 δόσεων (αριθμός αρδύσεων), προτείνεται αυτές να εφαρμόζονται σε απόσταση 3 ημερών μεταξύ τους.
 Ενδεικτικός αριθμός δέντρων/φυτών ανά στρέμμα: Ελιά 20, Εσπεριδοειδή 40, Αβοκάντο 24.

Εικόνα 33: Εβδομαδιαίο δελτίο αρδευτικών αναγκών αβοκάντο με βάση την ηλικία των δένδρων και το τύπο του εδάφους. Υπεύθυνος έκδοσης: Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου.

Το αβοκάντο, όπως κάθε καλλιέργεια, αντιμετωπίζει μια σειρά προβλημάτων με παθογόνα που τις περισσότερες φορές είναι εύκολα διαχειρίσιμα από τον ίδιο τον παραγωγό. Υπάρχουν όμως δύο ασθένειες των οποίων η σημαντικότητα επηρεάζει, και από ό, τι φαίνεται θα επηρεάζει τη δυναμική εξάπλωσης και το μέλλον της καλλιέργειας κυρίως γιατί οι καλλιεργητές από μόνοι τους έχουν περιορισμένα περιθώρια παρέμβασης. Οι ασθένειες αυτές είναι η σήψη των ριζών από οφείλεται στον ωομύκητα *Phytophthora cinammomi* και το Sunblotch που οφείλεται στο ιοειδές Avocado sunblotch viroid (Καβρουλάκης Ν., 2017).

Η σήψη των ριζών, θεωρείται παγκοσμίως η πιο σημαντική ασθένεια του αβοκάντο. Σε ορισμένες περιοχές του Μεξικό έχει προσβληθεί έως και 90% των δένδρων, ενώ στη Καλιφόρνια το παθογόνο υπάρχει στο 60-90% των φυτειών αβοκάντο. Στην Ανδαλουσία της Ισπανίας το 40% των δένδρων είναι προσβεβλημένα και στην Νότια Αφρική το 20%. Στα Χανιά παρατηρήθηκε μεγάλη απώλεια σε δένδρα παλαιών φυτεύσεων της δεκαετίας του '80, ιδιαίτερα σε χωράφια που παρουσιάζουν προβλήματα στράγγισης. Διεθνώς, μια από τις πλέον αποδεκτές για την αποτελεσματικότητά τους πρακτικές στην αντιμετώπιση

του *Phytophthora cinnamomi* θεωρείται η χρήση ανθεκτικών υποκειμένων. Τα περισσότερα εμπορικά υποκείμενα αβοκάντο με ανθεκτικότητα στο *P. cinnamomi* είναι τα Duke 7, Toro Canyon και Dusa, τα οποία είναι κλωνικά υποκείμενα καθώς η ανθεκτικότητα στην ασθένεια δε μεταβιβάζεται μέσω του σπόρου. Οι νέες φυτεύσεις γίνονται, όπως αναφέρθηκε στο κεφ. 2.2, χρησιμοποιώντας κυρίως πολλαπλασιαστικό υλικό που παράγεται σε τοπικά φυτώρια, τα οποία χρησιμοποιούν σπορόφυτα υποκείμενα. Ελάχιστες είναι οι νέες φυτεύσεις, στις οποίες χρησιμοποιείται εισαγόμενο πολλαπλασιαστικό υλικό με κλωνικά υποκείμενα ανεκτικά στο παθογόνο *Phytophthora cinnamoni* (Καβρουλάκης Ν., 2017).

Η ασθένεια Sunblotch προκαλείται από το ιοειδές Avocado sunblotch viroid και μπορεί να αποτελέσει πολύ σοβαρό πρόβλημα μειώνοντας τις αποδόσεις σε ποσοστό πάνω από 30%. Πρωταρχικό μέτρο αντιμετώπισης αποτελεί η χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού ενώ επιτακτικοί είναι οι συχνοί έλεγχοι φυτοϋγείας καθώς τα ασθενή δένδρα χωρίς συμπτώματα μεταδίδουν πιο εύκολα το παθογόνο. Στην Ελλάδα, οι νέες φυτεύσεις πραγματοποιούνται χωρίς να λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση των πιθανοτήτων εισαγωγής της ασθένειας. Στην πραγματικότητα, λίγα είναι γνωστά για την παρουσία και την κατανομή τους στις ελληνικές φυτείες αβοκάντο, κάτι που κάνει αναγκαία τη θέσπιση προγραμμάτων επισκοπήσεων που θα αποτυπώσουν την υπάρχουσα κατάσταση. Απολύτως επιβεβλημένη είναι επίσης η παραγωγή και εμπορία πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού αβοκάντο, που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και απαιτήσεις της σύγχρονης δενδροκομίας. Για να γίνει αυτό, χρειάζεται η άμεση δημιουργία και λειτουργία προβατικών φυτειών αβοκάντο από κάποιο φορέα εποπτευόμενο από το δημόσιο, ο οποίος θα παρέχει στους Έλληνες φυτωριούχους πιστοποιημένο υλικό για τη δημιουργία δενδρυλλίων φύτευσης. Η έναρξη κάποιου προγράμματος δημιουργίας και αξιολόγησης υποκειμένων αβοκάντο θα μπορούσε σε βάθος χρόνου να βοηθήσει στην απεξάρτηση της ελληνικής παραγωγής αβοκάντο από το εισαγόμενο φυτωριακό υλικό, που εκτός των άλλων, έχει μεγάλο κόστος αγοράς και δεν έχει δημιουργηθεί ακριβώς για τις ελληνικές συνθήκες (Καβρουλάκης Ν., 2017, Βαρίκου Κ. κ.α., 2018).

Ο σημαντικότερος εντομολογικός εχθρός που έχει καταγραφεί να προσβάλει την καλλιέργεια του αβοκάντο στην Ελλάδα είναι ο θρίπας των θερμοκηπίων (*Heliothrips*

haemorrhoidalis), που πιθανά μεταφέρθηκε από τα εσπεριδοειδή στο αβοκάντο. Η αποτελεσματική αντιμετώπισή του εξαρτάται από τον έγκαιρο εντοπισμό της ύπαρξής του μέσα στον αβοκαντέονα και την έγκαιρη λήψη μέτρων. Προτείνεται, συχνή (κάθε 7-10 ημέρες) παρακολούθηση της τρυφερής βλάστησης, των καρπιδίων αλλά και των αναπτυγμένων καρπών, κυρίως στο εσωτερικό της κόμης των δένδρων και στα σημεία επαφής των καρπών για τον έγκαιρο εντοπισμό των πρώτων προσβολών του θρίπα. Εφαρμογή του εγκεκριμένου σκευάσματος αρχικά σε μεμονωμένα δένδρα, όπου έχουν προηγουμένως καταγραφεί πληθυσμοί του εντόμου. Αποφυγή αλόγιστης χρήσης εντομοκτόνων για την αποφυγή ανθεκτικότητας αλλά και επιβάρυνσης του καρπού με υπολείμματα που εξαιτίας της λιπαρότητάς του μπορεί να διατηρεί (Βαρίκου Κ. κ.α., 2018).

Σε δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν από το Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου σε διάφορους αβοκαντέονες του Νομού Χανίων κατά τα έτη 2017 έως 2019 διαπιστώθηκαν προσβολές και από άλλα τέσσερα είδη εντόμων -εχθρών πλην του θρίπα. Συγκεκριμένα σε καρπούς της όψιμης ποικιλίας Hass διαπιστώθηκε προσβολή από μύγα Μεσογείου (*Ceratitis capitata*). Επίσης, ενήλικα άτομα από το ενδημικό κολεόπτερο *Julodis pubescens ivenii* Mannerheim καταγράφηκαν σε 3 περιοχές των Χανίων. Το είδος αυτό βρέθηκε να προκαλεί εκτεταμένα φαγώματα σε φύλλα προκαλώντας έντονη ανησυχία στους παραγωγούς. Επίσης φαγώματα σε φύλλα περιορισμένης έκτασης βρέθηκε να προκαλεί το κολεόπτερο *Naupactus cervinus*. Τέλος, διαπιστώθηκε η παρουσία του πολυφάγου, ξυλοφάγου εντόμου *Zeuzera pyrina* σε αβοκαντέονες ποικιλίας Hass (Καλαϊτζάκης Α.Π. κ.α, 2019).



Εικόνα 34: Ενήλικο άτομα του *Julodis pubescens ivenii* Mannerheim



Εικόνα 35: Ενήλικο άτομα του *Naupactus cervinus*



Εικόνα 36: Προνύμφη του λεπιδόπτερου *Zeuzera pyrina*

Πρόβλημα υπάρχει πολλές φορές και στην εφαρμογή των σωστών κανόνων για την συγκομιδή, τυποποίηση και συντήρηση των καρπών, με άμεση συνέπεια την υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Οι παραγωγοί, προχωρούν σε πρόωρη κοπή του αβοκάντο με αποτέλεσμα ο καρπός να μην ωριμάζει, να μην έχει τα κατάλληλα λιπαρά και να δυσφημείται έτσι το Χανιώτικο αβοκάντο. Ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Χανίων σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας της Π.Ε. Χανίων προωθούν νομοθετική ρύθμιση που να ορίζει την κατάλληλη εποχή κοπής και διάθεσης του προϊόντος (Κώνστανς Γ. , 2019)

2.5. Προτάσεις βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης και Προοπτικές της καλλιέργειας αβοκάντο στο νομό Χανίων

Στο νέο αναπτυξιακό μοντέλο του πρωτογενή τομέα της Κρήτης το αβοκάντο - σήμερα που η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών περνά κρίση- μπορεί να καταλάβει εξέχουσα θέση. Είναι μια οικονομικά αποδοτική καλλιέργεια με σαφή εξαγωγικό προσανατολισμό που σε αρκετές περιοχές του Νομού Χανίων βρίσκει ιδανικές εδαφοκλιματικές συνθήκες. Πέρα από τις προτάσεις βελτίωσης στην ίδια την καλλιέργεια του αβοκάντο, που αναφέρθηκαν στο κεφ. 2.4., υπάρχουν και ενέργειες που μπορούν να γίνουν σε επίπεδο πολιτείας και φορέων που θα δώσουν την ώθηση που χρειάζεται για μια καλύτερη και παραγωγικότερη καλλιέργεια.

Προτείνεται επέκταση της καλλιέργειας σε τέτοια έκταση που να εξασφαλίζει παραγωγές της τάξης των 15.000 – 20.000 τόνων κατοχυρώνοντας μια σοβαρή παρουσία στο χώρο της Ευρωπαϊκής αγοράς. Στις νέες φυτεύσεις προτείνεται η όψιμη ποικιλία Hass σε ποσοστό 70- 80%, που δίνει παραγωγή Μάρτιο – Ιούνιο, περίοδο που η αγορά της Ευρώπης παρουσιάζει έλλειμμα λόγω του ετεροχρονισμού της παραγωγής του Νοτίου Ημισφαιρίου. Επίσης, να εισαχθούν εκτός από την Lamb Hass και άλλες όψιμες ποικιλίες (π.χ. Whitsell, Gwen) που δίνουν παραγωγή στους καλοκαιρινούς μήνες που είναι μεγαλύτερες και οι ανάγκες της τοπικής αγοράς λόγω τουρισμού. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία από την εμπορία του προϊόντος θα πρέπει να υπάρχει έλεγχος, καθοδήγηση και προγραμματισμός στις νέες φυτεύσεις από τη Δ/νση Αγροτικής Οικονομίας και Κτην/κής (Γραφείο Δενδροκομίας). Έμφαση πρέπει να δοθεί στη διαθεσιμότητα κατάλληλου πολλαπλασιαστικού υλικού (υγιούς και ανθεκτικού), προσαρμοσμένου στις ανάγκες της χώρας μας. Αυτό προϋποθέτει την εισαγωγή νέων ανθεκτικών υποκειμένων και εγκατάσταση πειραματικών φυτειών με σκοπό τη μελέτη προσαρμοστικότητας και διάδοσή τους. Πρέπει να εισαχθούν άμεσα τα κλωνικά υποκείμενα Diuke 7, Diuke 9, Dusa, Thomas, Canyon που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο παθογόνο *Phytophthora cinnamoni*. Παράλληλα, χρειάζεται η περαιτέρω εξέλιξη της υπάρχουσας τεχνολογίας αγενούς πολλαπλασιασμού του αβοκάντο, κάτι που θα βοηθήσει στη γρήγορη και αξιόπιστη αναπαραγωγή των φαινοτυπικών χαρακτηριστικών των επιλεγμένων υποκειμένων αβοκάντο.

Μία καλή ενέργεια για το μέλλον της καλλιέργειας του αβοκάντο θα ήταν η αναγνώριση του ως προϊόν ΠΓΕ (Προϊόν Γεωγραφικής ένδειξης) δηλαδή «Αβοκάντο Χανίων Κρήτης». Αυτό είναι εφικτό καθώς το 85% της παραγωγής γίνεται σε μία συγκεκριμένη περιοχή της πρώην επαρχίας Κυδωνίας του Ν. Χανίων με ίδια εδαφοκλιματικά χαρακτηριστικά και ποιότητα προϊόντος. Προς την κατεύθυνση αυτή έχουν ήδη γίνει ενέργειες από την Περιφέρεια Κρήτης μέσω της υπογραφής προγραμματικής σύμβασης με το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, για την εκπόνηση του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο: «Φυσικοχημική εξέταση καρπών αβοκάντο από καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Κρήτη με σκοπό την τεκμηρίωση της σχέσης ποιότητας - γεωγραφικής ένδειξης» (<https://newpost.gr/>). 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. Οι απαιτήσεις των προτύπων GLOBALGAP, BRC κ.λπ. που ζητούν οι αλυσίδες καταστημάτων στην Ε.Ε., οι ευαισθησίες των καταναλωτών για προϊόντα χωρίς υπολείμματα φυτοφαρμάκων και η γενική απαίτηση για αναβάθμιση της ποιότητας και της ασφάλειας των προϊόντων πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη από παραγωγούς και εμπόρους στην Ελλάδα.

Επιπλέον, θετικά οφέλη θα απέφερε η χρηματοδότηση ευρύτερης διαφημιστικής καμπάνιας με στόχο την ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς. Να γίνει ενημέρωση για την θρεπτική αξία του προϊόντος (υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και λίπη), 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 πρέπει να διαφημιστεί ως μια πλήρης και υγιεινή τροφή για χορτοφάγους ή μη. Στα πλαίσια του προγράμματος ‘‘πάντρεμα τουρισμού και αγροτικού τομέα’’ να μπει το Χανιώτικο αβοκάντο στα εστιατόρια και στις ξενοδοχειακές μονάδες του νησιού. Επίσης, να γίνει προώθηση του κρητικού αβοκάντο στην ευρωπαϊκή αγορά από τη Περιφέρεια Κρήτης (Στρατηγικός Σχεδιασμός Περιφέρειας) και τους Δήμους Χανίων και Πλατανιά παράλληλα με το τουριστικό προϊόν.

Μία πολύ καλή κίνηση επίσης θα ήταν να γίνουν σταδιακά τα αβοκάντο στην Κρήτη βιολογικά καθώς τα βιολογικά αβοκάντο πετυχαίνουν υψηλότερες τιμές κατά 30-40% σε σχέση με τα συμβατικά. Αυτό είναι εφικτό γιατί η καλλιέργεια αβοκάντο στην περιοχή των Χανίων δεν αντιμετωπίζει σοβαρούς εχθρούς και ασθένειες που να απαιτούν επεμβάσεις με φυτοφάρμακα. Επίσης, η πυκνότητα του φυλλώματος και η ανάπτυξη του δένδρου έχουν σαν αποτέλεσμα το ανεπαρκή φωτισμό κάτω από το δένδρο που δεν ευνοεί την ανάπτυξη ζιζανίων μέσα στην καλλιέργεια με αποτέλεσμα, αν εξαιρέσουμε τις νέες φυτείες, να μη χρειάζονται επεμβάσεις με ζιζανιοκτόνα. Τέλος, 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 που συμβάλει στη σωστή θρέψη του δένδρου.

Τέλος, να στηριχθούν επενδύσεις στο τομέα για υποπροϊόντα αβοκάντο (λάδι αβοκάντο, κρέμες, σάλτσες κτλ.) εφόσον βέβαια προχωρήσει η ζητούμενη επέκταση της καλλιέργειας. Μια τέτοια επένδυση, με τους σημερινούς όγκους παραγωγής κρίνεται ασύμφορη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το Αβοκάντο αναμφισβήτητα ανήκει στην κατηγορία των καρποφόρων δένδρων με αυξημένο οικονομικό ενδιαφέρον. Πράγματι τα τελευταία 30 χρόνια υπάρχει μια διαρκής άνοδο της ζήτησης του αβοκάντο τόσο στη διεθνή όσο και στην Ευρωπαϊκή αγορά. Σύμφωνα με τα στοιχεία που παραθέτει ο παγκόσμιος οργανισμός αβοκάντο (WAO) από το 2014 που το αβοκάντο έγινε ‘της μόδας’ οι πωλήσεις του φρούτου έχουν αυξηθεί 60%, με περισσότερους από 650.000 τόνους να έχουν διατεθεί στην Ευρώπη μόνο το 2018. Κάθε χρόνο στη χώρα μας παράγονται γύρω στους 5.200 τόνους αβοκάντο, από τους οποίους το 85% παράγεται στον Νομό Χανίων, και καταναλώνονται 7000 τόνοι. Για να καλυφθούν οι ανάγκες της εσωτερικής αγοράς εισάγονται 3.000 τόνοι αβοκάντο, ενώ εξάγονται 1.200 τόνοι περίπου. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι πρέπει να αυξηθεί η παραγόμενη ποσότητα Αβοκάντο, με την εγκατάσταση νέων φυτειών και με την βελτίωση της ποιότητας των παραγομένων καρπών.

Χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες ποικιλίες θα μπορούσε να επεκταθεί η καλλιέργεια αβοκάντο σε περιοχές με ιδανικές συνθήκες για να καλυφθούν οι αυξανόμενες ανάγκες της Ευρωπαϊκής και εγχώριας αγοράς. Στα Χανιά το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργούμενης έκτασης κατέχουν οι ποικιλίες Fuerte, Zutano και Hass με τη συγκομιδή τους να εκτείνεται κυρίως από τον Οκτώβριο έως το Μάιο. Οι καινούργιες φυτεύσεις συστήνεται να γίνονται με ποικιλία Hass σε ένα ποσοστό 60- 80%, σε συνδυασμό με την ποικιλία Fuerte έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες της Ευρωπαϊκής αγοράς το πεντάμηνο Ιανουαρίου – Μαρτίου που δεν τροφοδοτούνται από τις χώρες του νοτίου Ημισφαιρίου λόγω ετεροχρονισμού της παραγωγής. Αντίθετα οι πρώιμες ποικιλίες (Zutano, Bacon, Ettinger) δεν συνίστανται καθώς δέχονται μεγάλη πίεση στην αγορά από τους ανταγωνιστές μας. Την περίοδο ωρίμανσης των πρώιμων ποικιλιών στην Ευρωπαϊκή αγορά υπάρχει η πολύ εμπορικότερη Hass από το Νότιο ημισφαίριο, ενώ η προσφορά πρώιμων ποικιλιών από μεριάς Ισραήλ και Ισπανίας είναι πιεστική και μεγάλη. Παράλληλα συστήνεται η εισαγωγή, εγκατάσταση και προώθηση όψιμων ποικιλιών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται παραγωγή τους καλοκαιρινούς μήνες που είναι πιο απαιτητική η εγχώρια αγορά, λόγω τουρισμού. Έχουν ήδη μπει δένδρα της όψιμης ποικιλίας Lamb Hass με στόχο να δώσουν παραγωγή κατά τους μήνες Ιούνιο –Ιούλιο. Τέλος για να

έχουμε μια στοιχειωδώς σοβαρή παρουσία στην ευρωπαϊκή αγορά πρέπει να τριπλασιάσουμε τουλάχιστον τη σημερινή μας παραγωγή ώστε να πετύχουμε ένα κρίσιμο μέγεθος.

Η επέκταση της καλλιέργειας μπορεί να γίνει σε αντικατάσταση αρδευόμενων εσπεριδοειδών, όμως όλες οι περιοχές με εσπεριδοειδή δε συστήνονται για το αβοκάντο. Περιοχές που διαθέτουν εδάφη γόνιμα, βαθιά, με καλή στράγγιση και καλό αερισμό, με μικρή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο, αρδευόμενα με νερό καλής ποιότητας (χαμηλή περιεκτικότητα σε ολικά άλατα, χλώριο και βόριο), με ήπιες θερμοκρασίες το χειμώνα και υψηλή σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα, ειδικά την άνοιξη είναι ιδανικές για την καλλιέργεια του Αβοκάντο. Όταν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές και εφαρμόζεται η σωστή καλλιεργητική τεχνική, οι αποδόσεις ανά στρέμμα μπορεί να ξεπεράσουν τους 2.500 τόνους /στρέμμα.

Κλείνοντας θα θέλαμε να τονίσουμε ότι η περαιτέρω καλλιέργεια αβοκάντο στον Νομό Χανίων – όπου οι εδαφοκλιματικές συνθήκες είναι ιδανικές- μπορεί να αποφέρει ικανοποιητικό εισόδημα για τους παραγωγούς δεδομένου ότι η υφιστάμενη παραγωγή δεν καλύπτει καν την εγχώρια ζήτηση, την ίδια ώρα που η κατανάλωση στην Ε.Ε. αυξάνεται ετησίως κατά 2% έως 3%.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Loupassaki M. (1989).** Studies on growth flowering and fruit set of avocado (*Persea Americana* L.). Thesis for the degree of Master of science
- Morton, J.F. (1987).** Fruits of Warm Climates. Julia F. Morton, Miami, Florida
- Osche, J.J., Soule, M.J., Jr, Dijkman, M.J. and Wehlburg, C. (1961)** Tropical and Subtropical Agriculture. The Macmillan Co., New York
- Smith, C.E. Jr. (1966).** Archaeological evidence for selection in avocado. *Economic Botany* 20
- Smith, C.E. Jr. (1969).** Additional notes on pre-conquest avocados in Mexico. *Economic Botany* 23
- Storey, W.B., Bergh, B. and Zentmyer, G.A. (1986).** The origin, indigenous range and dissemination of the avocado. *California Avocado Society YearBook*
- Ανδρονικάκης Α. (2018).** Καλπάζει το αβοκάντο στην εγχώρια αγορά. *ypaithros gr.*, <https://www.ypaithros.gr/kalpazei-avokanto-egxoria-agera/>
- Ανδρονικάκης Α. (2019).** Θετικός και φέτος ο απολογισμός για το αβοκάντο. Κλιματική αλλαγή και νέες φυτεύσεις τα «αγκάθια». *ypaithros gr.*, <https://www.ypaithros.gr/thetikos-fetos-o-apologismos-to-avokanto/>
- Βαρίκου Κ., Κουργιαλάς Ν., Μαθιουδάκης Μ., Τζατζάνη Θ.-Τ., Ψαρράς Γ. (2018).** Η καλλιέργεια του αβοκάντο Βασικές αρχές. *Περιοδικό Δήμητρα (Εκδόσεις ΕΛΓΟ Δήμητρα)*, τεύχος 22 σελ. 12-15
- Βασιλακάκης Μ. (2016).** Γενική και Ειδική δένδροκομία, Εκδόσεις Γαρταγάνη
- Καβρουλάκης Ν. (2017).** Το αβοκάντο στην Ελλάδα και τον κόσμο. Οι ασθένειες που καθορίζουν την εξάπλωση της καλλιέργειάς του. *Περιοδικό Δήμητρα (Εκδόσεις ΕΛΓΟ Δήμητρα)*, τεύχος 17 σελ. 8-10
- Καλαϊτζάκη Α.Π., Κουφάκης Ι.Ε., Παπαδαντωνάκης Ν., Μαλανδράκη Ε.Γ. και Τσαγκαράκης Α.Ε. (2019).** Καταγεγραμμένοι εντομολογικοί εχθροί στην καλλιέργεια

του αβοκάντο στο Νομό Χανίων. 18^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο. Κομοτηνή 15-18 Οκτωβρίου, 2019

Καλλιτεράκης Γ. (2008). Οι προοπτικές της καλλιέργειας του αβοκάντο. Διαθέσιμο online:http://www.conferences.gr/fileadmin/_temp_/proceedings_cretacert/Kalliterakis_Presentation_Cretacert.pdf

Κουτσαφτάκης Α. και Λιονάκης Σ.Μ. (1985). Παραλαβή λαδιού Αβοκάντο με μηχανικά μέσα. 1η Επιστημονική συνάντηση για δενδρώδεις καλλιέργειες.

Κώνστανς Γ. (2019). Πορεία ανάπτυξης για την αβοκαντοκαλλιέργεια στα Χανιά. Εφημερίδα: Χανιώτικα Νέα, φύλλο 6/12/2019.

Λιονάκης Σ. (1995). Υποτροπικά φυτά. ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Σελ. 6-45.

Λιονάκης Σ. (2007). Υποτροπικά φυτά. ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Σελ. 6-44.

Λιονάκης Σ. (2008). Η δενδροκομία της Κρήτης – Προτάσεις για εναλλακτικές καλλιέργειες. CRETACERT – 2^ο Διεθνές Συνέδριο για την Ποιότητα και την Εμπορία των Αγροτικών Προϊόντων. Χερσόνησος Κρήτης 22-27 Σεπτεμβρίου 2008.

Λιονάκης Σ. (2010). Εναλλακτικές καλλιέργειες οπωροφόρων για περιοχές με ήπιο χειμώνα. Γεωργία – Κτηνοτροφία, τεύχος 1, σελ: 46-58

Λουπασάκη – Ανδρουλάκη Μ. (1995). Η επίδραση της χαραγής, της βλαστικότητας της γύρης και του γονότυπου στην καρπόδεση του Αβοκάντο (*Persea americana*). Διδακτορική Διατριβή.

Μαλαθράκης Ν. Ε. (2003). Επιλεγμένες ασθένειες των καρποφόρων δένδρων και του αμπελιού. ΤΕΙ Κρήτης. Σχολη Τεχνολογιας Γεωπονιας. Τμήμα ΘΕΚΑ, σελ. 87-90.

Μαυρογιαννόπουλος Γ. (1992) Όλα για το αβοκάντο, Εκδόσεις Καλλιεργητής

Μπίκας Α. (2019) Ανεβαίνει διαρκώς η ζήτηση για αβοκάντο και φέρνει άλμα στις τιμές παραγωγού. Αγροτύπος (<https://www.agrotypos.gr/kalliergeies/alles-kalliergeies/anevainei-diarkos-i-zitisi-gia-avokanto-kai-fernei-alma-stis-times>)

Ντουντουνάκης Λ. (2012). Αβοκάντο. Εφημερία; Χανιώτικα Νέα, φύλλο 2/3/2012.

Πετροπούλου - Καραγιαννοπούλου Σ. (2014). Αβοκάντο. Διαθέσιμο online:
<http://vclass.uop.gr>

Ποντίκης Κ., 2001. Ειδική Δενδροκομία. Τόμος 5^{ος}. Τροπικά Φυτά. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη. Αθήνα. Σελ. 71-73.

Σταθακόπουλος Ν. (1975) Περσέα η Αμερικάνα.

Σφακιωτάκης Ε. (1995). Μετασυλλεκτική Φυσιολογία και Τεχνολογία Νωπών Οπωροκηπευτικών Προϊόντων. Εκδόσεις τυρο ΜΑΝ, Θεσσαλονίκη

Ιστοσελίδες

<https://www.californiaavocadogrowers.com/sites/default/files/documents/Lamb-Hass-vs-Hass-Avocado-Are-We-Missing-Something.pdf>

<https://newpost.gr/ellada/5f1bd21a7b706acc34c59d22/avokanto-me-kritiki-taytotita>

<https://www.statista.com/statistics/577455/world-avocado-production/>

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

http://www.hnms.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Crete&poli=Chania_Souda

<https://www.avocado-hellas.gr/>

http://www.minagric.gr/syspest/syspest_131_gr.aspx

<http://aggregate.opekepe.gr/>

<http://www.worldstopexports.com/avocados-exports-by-country/>