Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ, ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΡΠΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

ΜΑΝΙΑ ΣΤΕΛΛΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : Δρ. Λιονάκης Σπύρος

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2006

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ, ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΡΠΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ



ΜΑΝΙΑ ΣΤΕΛΛΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
Δρ. Λιονάκης Σπύρος

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2006

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ, ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΡΠΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ



ΜΑΝΙΑ ΣΤΕΛΛΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
Δρ. Λιονάκης Σπύρος

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ 4
ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ 6
Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 7

Β. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ 9
1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ
1.1 Βοτανικοί τύποι και ποικιλίες του αβοκάντο 10
1.2 Χαρακτηριστικά βοτανικών τύπων
1.2.1 Βοτανικός τύπος Μεξικού
1.2.2 Βοτανικός τύπος Γουατεμάλας
1.2.3 Βοτανικός τύπος Δυτικών Ινδιών
1.3 Ποικιλίες αβοκάντο για εμπορική εκμετάλλευση 11
2. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΒΟΚΑΝΤΟ 12
2.1 Βλαστός
2.2 Φύλλο
2.3 Οφθαλμοί 13
2.4 Καρπός
3. ΤΟ ΑΝΘΟΣ 15
3.1 Μορφολογία του άνθους
3.2 Διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών
3.3 Περίοδος ανθήσεως 16
3.4 Επικονίαση και γονιμοποίηση του άνθους
3.4.1 Οικολογία του άνθους
3.4.2 Επικονίαση 19
3.4.3 Σταυρεπικονίαση
3.4.4. Επικονίαση και κλιματικές συνθήκες 20
3.4.5 Καρπόδεση – Περιορισμοί καρπόδεσης 21
3.4.6 Φυσιολογική καρπόπτωση
3.4.7 Παρθενοκαρπία 22
4. ΚΛΑΔΕΜΑ
5. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ 23
Γ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ 27
1. ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ 28
3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ 31
3.1 Χειρισμοί στην παλαιά βλάστηση
3.1.1 Κλάδεμα 10% των παλαιών βλαστών
3.1.2 Κλάδεμα 80% των παλαιών βλαστών 32
3.2 Χειρισμοί στη νέα βλάστηση 33
3.3 Συμπληρωματικές μετρήσεις 34
Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ 37
1. ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ
1.1 Ηράκλειο
1.2 Χανιά 43
2. ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ 50

2.1 Ηράκλειο **51**
2.2 Χανιά **53**
3. ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕΙΚΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ **55**
4. ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΚΡΑΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΑΓΙΑΣ ΤΑΞΙΑΝΘΙΑΣ **58**
5. ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ **61**
5.1 Fuerte **62**
5.2 Hass **66**
Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **70**
ΣΤ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ **71**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή αυτή εργασία έγινε κατά την διάρκεια της εξάμηνης πρακτικής μου άσκησης στο εργαστήριο Δενδροκομίας του τμήματος Φυτικής Παραγωγής της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΤΕΙ Κρήτης. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης που μπορεί να έχει το κλάδεμα της παλαιάς και της νέας βλάστησης στην καρπόδεση, στην καρπόπτωση και στην πορεία ανάπτυξης των καρπών αβοκάντο ποικιλιών Fuerte και Hass.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Σπύρο Λιονάκη για την συμβολή του στην ολοκλήρωση της εργασίας αυτής καθώς επίσης και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δίδοντας μου την ευκαιρία να παρουσιάσω τα αποτελέσματα της πτυχιακής μου εργασίας στο 22^{ο} Επιστημονικό Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρίας της Επιστήμης Οπωροκηπευτικών που έγινε στην Πάτρα από 18-21 Οκτωβρίου 2005. Ήταν μοναδική εμπειρία για μένα η παρουσίαση της πτυχιακής μου εργασίας σε Πανελλήνιο συνέδριο και η παρακολούθηση των εργασιών του συνεδρίου αυτού.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον Δρ. Πλούταρχο Τσικαλά για την βοήθεια του στην στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του πειράματος.

Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Εκτός από τις τροπικές περιοχές της Αμερικής όπου είναι ιθαγενές, το αβοκάντο καλλιεργείται σήμερα σε πολλές άλλες τροπικές ή υποτροπικές περιοχές όπως της Αφρικής, της Αυστραλίας, του Ισραήλ και στην Ευρώπη οι Νότιες περιοχές της Ιταλίας, Ισπανίας, Πορτογαλίας και Κορσικής. Το αβοκάντο ευδοκιμεί όχι μόνο στα υγρά και τροπικά κλίματα απ' όπου κατάγεται αλλά και σε ημίξηρες περιοχές, όπου αναπτύσσονται και τα εσπεριδοειδή.

Στη χώρα μας συστηματική προσπάθεια για την διάδοση της καλλιέργειας του αβοκάντο άρχισε το 1970. Σήμερα καλλιεργείται κυρίως στην Ν. Κρήτη (Χανιά και Ρέθυμνο) σε έκταση περίπου 4.500 στρεμμάτων και η παραγόμενη ποσότητα καρπών ανέρχεται σε 5.500 τόνους περίπου το έτος, από τους οποίους οι 1.000 – 1.200 τόνοι εξάγονται σε αγορές της Ευρώπης και οι υπόλοιποι καταναλώνονται στην εγχώρια αγορά. Παράλληλα, εισάγονται στην Ελλάδα κάθε χρόνο περίπου 3.000 τόνοι αβοκάντο.

Υπάρχει αξιόλογο οικονομικό ενδιαφέρον για την επέκταση της καλλιέργειας δεδομένου ότι θεωρείται σημαντική εναλλακτική διέξοδος για την αντικατάσταση παραδοσιακών καλλιεργειών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην διάθεσή τους. Σύμφωνα με τις προβλέψεις ειδικών η καλλιέργεια του αβοκάντο θα πρέπει να επεκταθεί στην Κρήτη σε έκταση 10.000 περίπου στρεμμάτων τα οποία θα βρεθούν από την εγκατάλειψη εσπεριδοειδών (κυρίως μανταρινιάς) και ελιάς (κυρίως τσουνάτης και θρουμπολιάς).

Στην Ελλάδα, όπως και στις περισσότερες από τις νέες περιοχές όπου έχει εισαχθεί η καλλιέργεια του αβοκάντο παρά το ότι η προσαρμογή του γενικά στις τοπικές περιοχές είναι ικανοποιητική, παρατηρούνται συχνά μειωμένες αποδόσεις όπως π.χ στην σημαντικότερη εμπορική ποικιλία Fuerte. Η μειωμένη αυτή παραγωγικότητα του αβοκάντο και ιδιαίτερα της προαναφερθείσας ποικιλίας Fuerte μπορεί να

αποδοθεί σε διάφορους λόγους όπως στο κλίμα, στις καλλιεργητικές τεχνικές και κατά ένα σημαντικό μέρος σε ελλιπή ή ατελή επικονίαση και σε δυσχέρειες κατά το στάδιο της καρπόδεσης.

Η επίδραση των συνθηκών του περιβάλλοντος στις διαδικασίες αυτές (άνθηση, επικονίαση, καρπόδεση) είναι καθοριστικής σημασίας για κάθε καλλιέργεια. Η σημασία τους όμως για το αβοκάντο είναι επαυξημένη λόγω της γνωστής ιδιαιτερότητας του είδους αυτού όσον αφορά την βιολογία του άνθους (διχογαμία) αλλά και για το γεγονός ότι πολλές από τις νέες περιοχές στις οποίες καλλιεργείται σήμερα όπως είναι και η χώρα μας βρίσκονται στα όρια της ζώνης καλλιέργειας του αβοκάντο.

Στη παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση που μπορεί να έχει, στην καρπόδεση, στην καρπόπτωση και στην πορεία ανάπτυξης των καρπών αβοκάντο, η εφαρμογή κλαδέματος στην παλαιά και στη νέα βλάστηση στις ποικιλίες Fuerte και Hass. Ακόμα, μελετήθηκε η πορεία ανάπτυξης κορυφαίων και πλάγιων ταξιανθιών και η πορεία ανάπτυξης μεμονωμένων οφθαλμών. Οι επιπλέον αυτές μετρήσεις είναι σημαντικές και χρήσιμες γιατί μας έδωσαν στοιχεία για τον ακριβή χρόνο :

- Άνθησης
- Καρπόδεσης
- Έκπτυξης της νέας βλάστησης

Στοιχεία απαραίτητα για την κατανόηση της διαφορετικότητας κάθε ποικιλίας.

Β. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Το αβοκάντο, *Persea Americana Miller*, ανήκει βοτανικά στην οικογένεια Lauraceae και στην τάξη Magnoliales. Πάνω από 1.000 είδη της οικογένειας Lauraceae είναι τροπικά εκτός από λίγα που είναι υποτροπικά. Στην ίδια οικογένεια ανήκουν μερικά γνωστά μας είδη τα οποία έχουν μακρινή συγγένεια με το αβοκάντο. Μεταξύ αυτών είναι η δάφνη, η καμφορά και η κανέλλα. Το γένος *Persea* περιλαμβάνει περίπου 50 είδη τα οποία είναι ιθαγενή των τροπικών περιοχών του Μεξικού και της κεντρικής Αμερικής. Πολλά από τα άγρια συγγενή είδη του αβοκάντο εισήχθησαν από την Κεντρική Αμερική και το Μεξικό στις Η.Π.Α για να μελετηθούν, να ερευνηθούν και αξιολογηθούν οι ιδιότητες τους ως προς την ανθεκτικότητα στις ασθένειες, τα άλατα του εδάφους και την συγγένεια με τα εμπορικά είδη του αβοκάντο, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα του αβοκάντο ή να διασταυρωθούν. Όλα τα είδη του γένους *Persea* έχουν αριθμό χρωμοσωμάτων 2n=24.

Τα γνωστότερα συγγενή είδη του αβοκάντο είναι το *P. Indica, P. Borbonia, P. Floccose, P. Longipes, P. Nubigena, P. Schiedeana, P. Skutchii.*

1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΟΥ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Όλοι οι τύποι και ποικιλίες του αβοκάντο ανήκουν στο είδος *Persea Americana Mill.* Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες του αβοκάντο διακρίνονται με βάσει ορισμένων μορφολογικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών σε τρεις διαφορετικούς βοτανικούς τύπους του είδους. Οι τύποι αυτοί είναι γνωστοί με τις ονομασίες των γεωγραφικών περιοχών, όπου ανακαλύφθηκαν και θεωρήθηκαν ότι είναι ιθαγενείς, και είναι (α) ο βοτανικός τύπος Μεξικού, (β) ο βοτανικός τύπος Γουατεμάλας και (γ) ο βοτανικός τύπος Δυτικών Ινδιών.

Υπάρχουν σπουδαίες φυσιολογικές διαφορές μεταξύ των τριών αυτών τύπων που αναφέρονται στην ημερομηνία ωρίμανσης, το μέγεθος του καρπού, την υφή του φλοιού, την ελαιοπεριεκτικότητα, την αντοχή στις ασθένειες, αντοχή στο κρύο κ.λ.π. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των τριών τύπων περιγράφονται παρακάτω :

1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΟΤΑΝΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ

Ο πρώτος που ταξινόμησε και περιέγραψε τους βοτανικούς τύπους του αβοκάντο ήταν ο Popenoe και ακολούθησαν οι Hodgson και Ruehle.

1.2.1 ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΜΕΞΙΚΟΥ

Προέρχεται από τα υψίπεδα του Νοτίου-Κεντρικού Μεξικού. Είναι δέντρο των ημίξερων υποτροπικών κλιμάτων. Έχει αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες (-6 ^{0}C) και είναι ευαίσθητο στην αλατότητα του εδάφους και ιδιαίτερα στο χλώριο. Ο φλοιός του καρπού είναι λεπτός, λείος και μαλακός ενώ τα φύλλα του θεωρούνται τα μεγαλύτερα σε σύγκριση με τους άλλους τύπους. Ο καρπός είναι μικρός (0,2 χιλ/μα) και σχήματος επιμήκους. Η σάρκα του καρπού έχει ευχάριστη γεύση και περιέχει ίνες. Αποτελεί μειονέκτημα το μικρό μέγεθος του καρπού σε συνδυασμό με το μεγάλο μέγεθος του σπέρματος και αυτό επηρεάζει αρνητικά την εμπορία του. Στον τύπο Μεξικού ανήκουν οι ποικιλίες :

1.2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ

Προέρχεται από τα υψίπεδα της Κεντρικής Γουατεμάλας. Είναι δέντρο υποτροπικών περιοχών. Έχει μέση αντοχή στους παγετούς (-4.5^{0}C) και στην αλατότητα του εδάφους και παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία στην χλώρωση που προκαλείται από την περίσσεια ανθρακικού ασβεστίου στο έδαφος. Οι καρποί είναι ποικίλου μεγέθους (0,2-2,3 χιλ/μα) και σχήματος περισσότερο στρογγυλού. Ο φλοιός του καρπού είναι παχύς, τραχύς με σκληρή και δερματώδη υφή. Η τραχύτητα του φλοιού οφείλεται στην παρουσία φακιδίων στην επιφάνεια του, τα οποία εξέχουν ελαφρά. Στον τύπο Γουατεμάλας ανήκουν οι ποικιλίες :

1.2.3 ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΔΥΤΙΚΩΝ ΙΝΔΙΩΝ

Είναι δέντρο των τροπικών κλιμάτων και κατάγεται από τις πεδινές και ημιορεινές περιοχές της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής. Τα δέντρα είναι πολύ ευπαθή στο ψύχος (-2^{0}C) αλλά έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα στην αλατότητα του εδάφους και στην χλώρωση από το ασβέστιο. Τα φύλλα του δέντρου είναι πιο ανοιχτόχρωμα από τους άλλους τύπους. Οι καρποί είναι σχετικώς μεγάλου μεγέθους (0,4-2,3 χιλ/μα) και σχήματος επιμήκους. Ο φλοιός των καρπών είναι παχύς με ξυλώδη υφή. Η περιεκτικότητα των καρπών σε έλαιο είναι μικρότερη από τους άλλους τύπους και η

γεύση τους είναι πιο ελαφριά σε σύγκριση με των άλλων που είναι περισσότερο γλυκιά.

Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες αβοκάντο χωρισμένες κατά δενδροκομικό τύπο:

- **ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΜΕΞΙΚΟΥ**

BACON, DUKE, EMERALD, GANTER, YAMA, MEXICOLA, SCOTT, SUSAN, TOPA TOPA, ZUTANO, JALNA, PUEBLA, STEWART.

- **ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ**

EDRANOL**,** HASS**,** HICKSON**,** LINDA**,** LYON**,** REED**,** NABAL**,** MAcARTHUR**,** ANAHEIM, BENIK, ITZAMNA, DICKINSON, SHEPARD, TAYLOR.

- **ΥΒΡΙΔΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΥΠΟΥ ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ ΚΑΙ ΜΕΞΙΚΟΥ**

FUERTE, ETTINGER, NOWELS, RYAN,WINTER MEXICAN, RINCON.

- **ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΥΠΟΥ ΔΥΤΙΚΩΝ ΙΝΔΙΩΝ**

FYCHSIA**,** TRAPP**,** WALDIN**,** SIMMONDS, POLLOCK, RUEHLE.

- **ΥΒΡΙΔΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΥΠΟΥ ΓΟΥΑΤΕΜΑΛΑΣ ΚΑΙ Δ. ΙΝΔΙΩΝ** BOOTH7, BOOTH8, COLLINSON, LULA, MONROE, CHOQUETTE.

1.3 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΓΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΚΜΕΤΑΛΕΥΣΗ

Οι συνθήκες (κλιματικές, εδαφικές και υδατικές) αρκετών περιοχών της Νότιας Ελλάδας (Κρήτη, Δωδεκάνησα και Ν. Πελοπόννησο) προσφέρονται ιδιαίτερα για την ανάπτυξη της εμπορικής καλλιέργειας του αβοκάντο στη χώρα μας.

Στην Ελλάδα έχουν διαδοθεί οι ποικιλίες Hass, Fuerte, Ettinger, Bacon, Benik και Zutano. Από αυτές η Hass φαίνεται να είναι η πιο παραγωγική και ευδοκιμεί καλύτερα σε μέρη που δεν προσβάλλονται από παγετούς, ενώ οι ποικιλίες Bacon και Zutano αντέχουν σε περισσότερο ψυχρά κλίματα.

2. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Το μέγεθος του δέντρου εξαρτάται από την ποικιλία. Το συνηθισμένο ύψος των δέντρων κυμαίνεται από 5 έως 15 μέτρα, αν και υπάρχουν περιπτώσεις που το ύψος πλησιάζει τα 20 μέτρα.

2.1 ΒΛΑΣΤΟΣ

Η βλάστηση των περισσότερων ποικιλιών είναι πλαγιόκλαδη (π.χ Fuerte, Rincon, Pollock) ενώ ορισμένες ποικιλίες έχουν ζωηρή ορθόκλαδη βλάστηση (π.χ Zutano, Reed, Bacon). Άλλες ποικιλίες, όπως η Hass, είναι μέσης ζωηρότητας και αναπτύσσουν ορθόκλαδη μετρίως ανοιχτή κόμη. Οι νεαροί βλαστοί είναι μεγάλης διαμέτρου και στρογγυλοί, ελαφροί και εύθραυστοι με αποτέλεσμα τα δέντρα να υφίσταται ζημιές από ισχυρούς ανέμους (Εικ.1).



Εικ.1 Παλαιοί και νεαροί βλαστοί σε δέντρο αβοκάντο

2.2 ΦΥΛΛΟ

Τα φύλλα φέρονται στους βλαστούς κατ' εναλλαγή. Είναι απλά και το σχήμα τους ποικίλει(επιμήκη, ωοειδή, ελλειπτικά). Τα ώριμα φύλλα έχουν μήκος 10-30 cm(μέχρι και 40cm) και πλάτος 3-10cm. Η βάση του φύλλου είναι σφηνοειδής ενώ η κορυφή του οξεία. Είναι δερματώδη, χρώματος ανοιχτού έως βαθύ πράσινου στην επάνω επιφάνεια και ενώ θαμπό, γλαυκό πράσινο στην κάτω επιφάνεια (Εικ 2).



Εικ 2. Ώριμα φύλλα αβοκάντο

2.3 ΟΦΘΑΛΜΟΙ

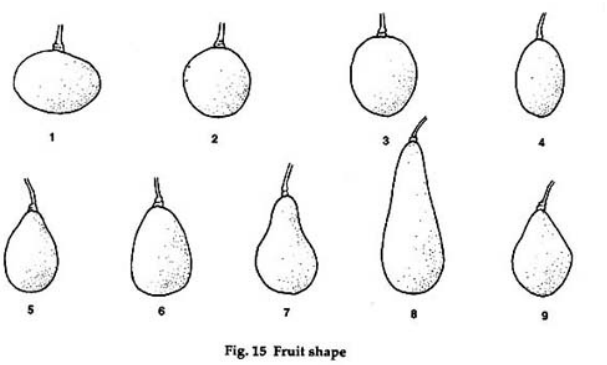
Οι οφθαλμοί είναι μικτοί(ανθοφόροι και βλαστοφόροι) και φέρονται στις μασχάλες των φύλλων. Κάθε μικτός οφθαλμός εκπτύσσεται και δίνει βλαστό ο οποίος στην άκρη φέρει ταξιανθία. Οι οφθαλμοί είναι ελαφρώς διογκωμένοι λόγω του ότι καλύπτονται με λέπια (Εικ.3).



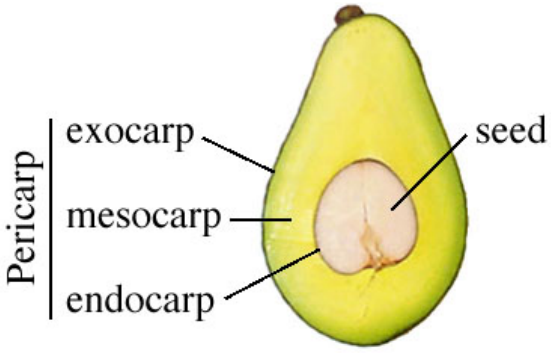
Εικ.3 Μικτοί οφθαλμοί στην έναρξη της εκπτυξής τους

2.4 ΚΑΡΠΟΣ

Ο καρπός του αβοκάντο είναι σαρκώδης και ταξινομείται βοτανικά ως μονόσπερμη ράγα Σε μερικές ποικιλίες που προέρχονται από τις περιοχές του Μεξικού οι καρποί δεν είναι μεγαλύτεροι από το μέγεθος αβγού, ενώ σε άλλες ποικιλίες ο καρπός μπορεί να φτάσει τα 1-2 χιλ/μα. Το σχήμα ποικίλει από σφαιρικό, λοξό, ωοειδές έως απιοειδές με μακρύ κωνικό λαιμό (Εικ.4). Αν εξεταστεί ο καρπός αβοκάντο σε τομή κατά μήκος, παρατηρούνται τα εξής μέρη: Το εξωκάρπιο ή φλοιός, το σαρκώδες μεσοκάρπιο, το ενδοκάρπιο και το σπέρμα (Εικ.5). Ο φλοιός του καρπού έχει χρώμα από ανοιχτό ή βαθύ πράσινο έως βαθύ πορφυρό (Εικ6). Η εξωτερική επιφάνεια του είναι γυαλιστερή ή θαμπή, λεία και ομαλή ή λεία ανώμαλη. Είναι πολύ λεπτός ή παχύς, ξυλώδης και εύθραυστος ή παχύς και δερματώδης με διάσπαρτες κιτρινόλευκες ή ερυθροκάστανες κηλίδες. Η σάρκα, που αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο τμήμα του περικαρπίου είναι παχιά από ελαφρό κίτρινο έως ελαφρό πράσινο και αποκτά βουτυρώδη γεύση όταν ο καρπός είναι ώριμος. Το σπέρμα του καρπού είναι συνήθως μεγάλου μεγέθους και το σχήμα του είναι στρογγυλό, σφαιροειδές ή κωνικό.



Εικ.4 Ποικιλία καρπών αβοκάντο διαφορετικών σχημάτων



Εικ.5 Καρπός αβοκάντο σε τομή κατά μήκος όπου παρατηρείται το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο, το ενδοκάρπιο και το σπέρμα



Εικ.6 Ποικιλία χρωμάτων σε καρπούς αβοκάντο, πράσινο, σκούρο πράσινο, μώβ και μαύρο (αριστερά προς δεξιά)

3.ΤΟ ΑΝΘΟΣ

3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΟΥΣ

Τα άνθη είναι λευκά ή κιτρινωπά με διάμετρο 0,5-1,5 cm και φέρονται σε ταξιανθίες τύπου βότρυς ή φόβης, οι οποίες είναι συσσωρευμένες στις κορυφές των βλαστών. Σε κάθε βλαστό σχηματίζονται περισσότερα από 1.000 άνθη, από τα οποία τελικά αναπτύσσονται 1 έως 2 καρποί. Ένας χαρακτηριστικός του είδους μηχανισμός ανθοφορίας παρεμβάλλει εμπόδια στην αυτογονιμοποίηση και διευκολύνει την σταυρογονιμοποίηση. Η επικονίαση βασίζεται στα έντομα τα οποία μεταφέρουν την γύρη.

Όλα τα μέρη του άνθους καλύπτονται από τρίχωμα εκτός από το στίγμα, τα νεκτάρια και τις κορυφές των στημόνων. Το άνθος φέρει εννιά στήμονες σε δύο κύκλους. Ο εσωτερικός κύκλος περιλαμβάνει τρεις στήμονες και τρία στημονώδη (ατελείς στήμονες) εναλλασσόμενα μεταξύ τους. Ο εξωτερικός κύκλος περιλαμβάνει έξι στήμονες (Εικ.7). Τα νεκτάρια και τα στημονώδη εκκρίνουν νέκταρ, το οποίο προσελκύει τα έντομα. Οι ανθήρες είναι τετράχωροι και ο ύπερος του άνθους αποτελείται από μία μονόχωρη επιφυή ωοθήκη, το στύλο και το στίγμα.



Εικ.7 Άνθος αβοκάντο σε μεγέθυνση στο οποίο διακρίνονται τα σέπαλα, τα πέταλα, οι στήμονες και τα στημονώδη.

3.2 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΘΟΦΟΡΩΝ ΟΦΘΑΛΜΩΝ

Η γνώση του χρόνου κατά τον οποίο σχηματίζονται οι ανθοφόροι(καρποφόροι) οφθαλμοί στο αβοκάντο είναι χρήσιμος τόσο για την κατανόηση της ανάπτυξης και τρόπου καρποφορίας του δέντρου όσο και για την εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων.

Ο χρόνος του σχηματισμού των ανθοφόρων οφθαλμών είναι από έξι εβδομάδες έως δύο μήνες πριν την πλήρη άνθηση. Η ανάπτυξη των διαφόρων μερών ενός άνθους κατά σειρά είναι: Πρώτα σχηματίζεται το περιάνθιο(κάλυκας και στεφάνη), ακολουθούν οι στήμονες και τέλος ο ύπερος με την σπερματοβλάστη. Στην συνέχεια ακολουθεί μια περίοδος όπου όλα τα μέρη του άνθους αυξάνουν σε μέγεθος. Την περίοδο αυτή παράγεται η γύρη στους στήμονες ενώ στην σπερματοβλάστη παράγεται ένα ωάριο.

3.3 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΘΗΣΕΩΣ

Η περίοδος της ανθήσεως υπολογίζεται από τον χρόνο εμφάνισης των πρώτων ανοικτών ανθέων μέχρι την παρουσία των τελευταίων ανοιχτών ανθέων. Η μέση περίοδος ανθήσεως στις πιο πολλές ποικιλίες είναι περίπου 6 έως 8 εβδομάδες. Οι ποικιλίες τύπου Μεξικού έχουν πρώιμη άνθηση η οποία αρχίζει κατά τον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο. Οι ποικιλίες τύπου Γουατεμάλας συνήθως ανθίζουν αργότερα από τις ποικιλίες των άλλων τύπων, συνήθως αρχίζουν να ανθίζουν κατά τον Μάρτιο ή Απρίλιο. Οι ποικιλίες τύπου Δ. Ινδιών σε σύγκριση με τους άλλους τύπους είναι μέσης άνθησης, συνήθως ανθίζουν από τον Μάρτιο έως τον Μάιο(αναλόγως την περιοχή).

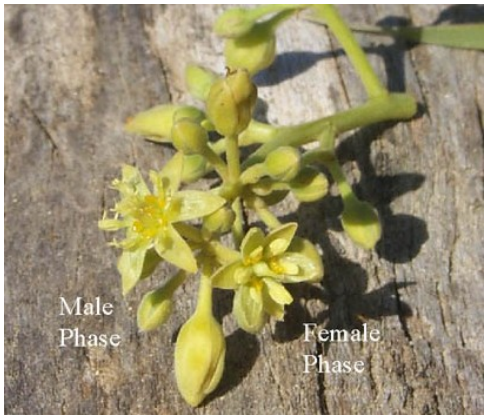
3.4 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΟΥΣ

Τα άνθη του αβοκάντο επικονιάζονται και γονιμοποιούνται επιτυχώς αν οι κλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι ευνοϊκές. Η θερμοκρασία νύκτας για γονιμοποίηση πρέπει να είναι άνω των 15^0C, ημέρας άνω των 26^0C, μέση θερμοκρασία άνω των 21^0C ενώ ζημιές παρατηρούνται σε θερμοκρασίες κάτω των -4.4^0C και άνω των 37^0C. Άριστες συνθήκες ατμοσφαιρικής υγρασίας για γονιμοποίηση είναι όταν η σχετική υγρασία είναι 60 – 65%. Γενικά, απαιτείται μια μέση έως μεγάλη ανθοφορία για να παραχθεί μια μέση έως μεγάλη παραγωγή.

3.4.1 ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΟΥΣ

Η λειτουργία του άνθους του αβοκάντο είναι ασυνήθιστη δεδομένου ότι δεν παρατηρείται παρόμοιο φαινόμενο σε άλλο φυτό. Ο ανθικός μηχανισμός είναι γνωστός ως «ημερήσια πρωτογυνική σύγχρονος διχογαμία» όπου τα αρσενικά και θηλυκά όργανα του άνθους δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα, έτσι αποφεύγεται η

αυτοεπικονίαση. Το άνθος του αβοκάντο είναι ερμαφρόδιτο, έχει δηλαδή αρσενικά και θηλυκά όργανα, όμως δεν λειτουργούν τον ίδιο χρόνο (Εικ.8).



Εικ.8 Ανθοταξία όπου διακρίνεται το αρσενικό άνθος (αριστερά)
και το θηλυκό άνθος (δεξιά)

Το κάθε άνθος ακολουθεί ένα κύκλο διπλού ανοίγματος. Στο πρώτο άνοιγμα ή θηλυκό στάδιο, το άνθος λειτουργεί ως θηλυκό και το στίγμα είναι έτοιμο να δεχτεί την γύρη άλλων ανθέων, οι στήμονες του όμως είναι ανώριμοι και δεν ελευθερώνουν γύρη. Στο στάδιο αυτό το άνθος παραμένει ανοιχτό 2 ή 3 ώρες και παραμένει κλειστό κατά το υπόλοιπο της ημέρας και νύχτας. Την επόμενη μέρα το άνθος ανοίγει πάλι. Κατά το δεύτερο άνοιγμα ή αρσενικό στάδιο, το άνθος λειτουργεί ως αρσενικό, τότε οι στήμονες απελευθερώνουν γύρη ενώ το στίγμα δεν είναι δεκτικό. Το άνθος παραμένει ανοιχτό για λίγες ώρες και έπειτα κλείνει για πάντα.

Το πρώτο άνοιγμα των ανθέων διακρίνεται από τον προεξέχοντα ευθύ στύλο με το δεκτικό στίγμα στην κορυφή του στύλου. Όλοι οι στήμονες έχουν κλήση προς τα έξω και σχηματίζουν γωνία 90^0 με τον στύλο του άνθους.

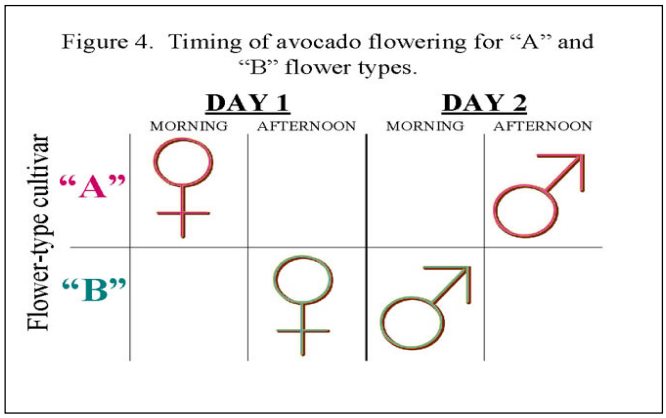
Το δεύτερο στάδιο διαφέρει από το πρώτο στο ότι το στίγμα του στύλου είναι σκοτεινού χρώματος και μαραμένο, οι τρεις στήμονες του εσωτερικού κύκλου βρίσκονται δίπλα στο στίγμα και οι έξι στήμονες σχηματίζουν γωνία 45^0 με τον στύλο. Κατά το στάδιο αυτό οι ανθήρες ελευθερώνουν γύρη. Το άνθος εάν επικονιασθεί με επιτυχία και γονιμοποιηθεί κατά το πρώτο άνοιγμα και εφ' όσον οι συνθήκες είναι ευνοϊκές θα εξελιχθεί σε καρπό.

Η φύση για να εξασφαλίσει την σταυρεπικονίαση δημιούργησε δύο κατηγόριες ή τύπους ποικιλιών αβοκάντο, τον τύπο "Α" και τον τύπο "Β". Μία ποικιλία τύπου "Α" είναι θηλυκή(πρώτο άνοιγμα) το πρωί της πρώτης ημέρας και αρσενική (δεύτερο άνοιγμα) το απόγευμα της επόμενης ημέρας. Μία ποικιλία τύπου "Β" είναι ακριβώς

το αντίθετο. Τα άνθη της είναι θηλυκά(πρώτο άνοιγμα) το απόγευμα της πρώτης ημέρας και αρσενικά(δεύτερο άνοιγμα) το επόμενο πρωί. Αυτοί οι δύο τύποι συμπληρώνουν ο ένας τον άλλον δηλαδή ποικιλία του ενός τύπου προμηθεύει γύρη στη ποικιλία του άλλου τύπου.

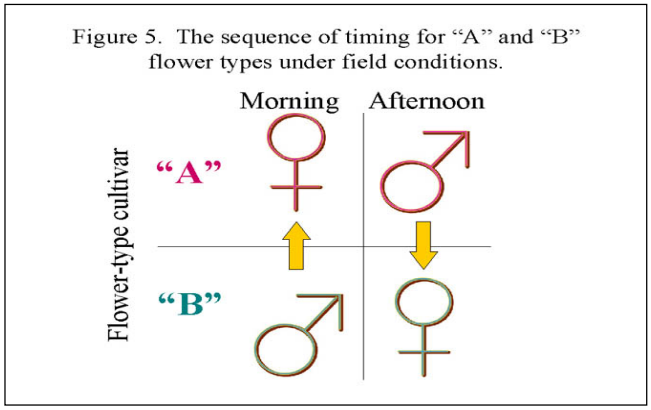
Ο κύκλος ανοίγματος του "Α" διαρκεί περίπου 36 ώρες ενώ ο κύκλος του "Β" διαρκεί λιγότερο από 20 ώρες. Στον πίνακα 1 φαίνεται η χρονική κατανομή του διπλού κύκλου ανοίγματος των ανθέων για κάθε τύπο.

Πίνακας1. Χρονική κατανομή του διπλού κύκλου ανοίγματος των ανθέων για κάθε τύπο.



Επειδή όμως από ημέρα σε ημέρα πραγματοποιούνται χιλιάδες ανοίγματα ανθέων και στα δύο στάδια, η ημερήσια εικόνα για τον κάθε τύπο εμφανίζεται στον πίνακα 2 ως εξής:

Πίνακας 2. Ημερήσια εικόνα ανοίγματος των ανθέων για τον κάθε τύπο



Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις πιο γνωστές ποικιλίες αβοκάντο με το αντίστοιχο τύπο ανθήσεως της κάθε μιας:

Ποικιλίες: Topa Topa, Benic, Hass, Mexicola, Reed ⇒ Τύπος ανθήσεως:"Α"

Ποικιλίες: Bacon, Ettinger, Fuerte ⇒ Τύπος ανθήσεως:"Β"

3.4.2 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ

Για να αναπτυχθεί, υπό ευνοϊκές συνθήκες, το άνθος σε καρπό πρέπει να μεταφερθεί γύρη από τους ανθήρες στο στίγμα του υπέρου του άνθους και στη συνέχεια να γονιμοποιηθεί το ωάριο. Στο αβοκάντο λόγω της διχογαμίας, αποφεύγεται η αυτεπικονίαση. Έτσι, η γονιμοποίηση του άνθους γίνεται είτε με την γύρη άλλων ανθέων του ίδιου δέντρου είτε με γύρη άλλων δέντρων(σταυρεπικονίαση).Η μεταφορά της γύρης γίνεται με τον άνεμο ή με διάφορα έντομα(η επικονίαση του αβοκάντο γίνεται κυρίως με μέλισσες, Εικ.9) ή και με μηχανική επαφή των ανθήρων με το στίγμα



Εικ.9 Μέλισσα που επισκέπτεται αρσενικό άνθος σε δέντρο αβοκάντο ποικιλίας Fuerte

3.4.3 ΣΤΑΥΡΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ

Οι Nirody και Stout (1922) απέδειξαν τον ιδιαίτερο ανθικό μηχανισμό του αβοκάντο και συνέστησαν ότι απαιτείται σταυρεπικονίαση μιας ποικιλίας με μια άλλη που έχει διαφορετική ανθική συμπεριφορά. Ειδικότερα, ο Stout (1923) υποστήριξε ότι για αυξημένη και ομοιόμορφη παραγωγή απαιτείται σταυρεπικονίαση μεταξύ ποικιλιών τύπου ανθήσεως "Α" και "Β".

Κάθε σχεδόν ποικιλία τύπου "Β" ελευθερώνει γύρη σε τέτοιο χρόνο ώστε κάθε σχεδόν ποικιλία "Α" να τη δεχτεί με την προϋπόθεση ότι οι δυο ποικιλίες ανθίζουν ταυτόχρονα. Μ' αυτόν τον τρόπο όμως, οι ποικιλίες που ανθίζουν πρώιμα πρέπει να

φυτεύονται μαζί με ποικιλίες με πρώιμη ή μέση εποχής άνθησης και ποικιλίες που ανθίζουν όψιμα να φυτεύονται με ποικιλίες μέσης ή όψιμης εποχής άνθισης.

3.4.4 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η επικονίαση των ανθέων του αβοκάντο και κατά συνέπεια η παραγωγή καρπών επηρεάζεται σημαντικά από τις κλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα από την θερμοκρασία. Σε άριστες κλιματικές συνθήκες το άνοιγμα και κλείσιμο των ανθέων είναι ομοιόμορφο και προκαθορισμένο, βάσει της ποικιλίας. Το άνθος του αβοκάντο είναι πολύ ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες ημέρας και νύχτας, έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει μεγάλη σχέση μεταξύ θερμοκρασίας και ανοίγματος των ανθέων. Οι δυο ανήθικοι τύποι("Α" και "Β") λειτουργούν με ακρίβεια, σε θερμοκρασίες κατά την διάρκεια της ημέρας > 26^0C και της νύχτας >15^0C. Με την πτώση της θερμοκρασίας το άνοιγμα των ανθέων καθυστερεί ενώ σε ακραίες συνθήκες υπάρχει περίπτωση τα άνθη να μην ανοίξουν καθόλου. Ο Stout ανέφερε ότι κρύες νεφελώδεις ημέρες έχουν ως συνέπεια το ακανόνιστο άνοιγμα. Επίσης παρατήρησε ότι η ομίχλη και ο βροχερός καιρός επηρεάζουν την κανονικότητα, την συνέχεια και την διαδοχή των ανθικών σταδίων.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες επηρεάζουν τόσο την ενεργητικότητα των μελισσών οι οποίες δεν αναπτύσσουν δραστηριότητα με χαμηλές θερμοκρασίες όσο και την κανονική διαδοχή του διπλού κυκλικού ανοίγματος των ανθέων.

Συγκεντρωτικά, για την άριστη πραγματοποίηση της επικονίασης και της γονιμοποίησης θα πρέπει:

- Να επικρατούν άριστες συνθήκες θερμοκρασίας

  (Μέση θερμοκρασία ημέρας – νύκτας >21^0C, θερμοκρασία νύκτας >15^0C. Γονιμοποίηση δεν γίνεται όταν η θερμοκρασία είναι <15^0C).
- Να υπάρχουν ποικιλίες τύπου Α και Β
- Να υπάρχουν μέλισσες για να πραγματοποιείται η σταυρογονιμοποίηση.

3.4.5 ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ – ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗΣ

Το πρώτο στάδιο της καρπόδεσης είναι η επικονίαση, δηλαδή η μεταφορά γύρης στο υποδεκτικό στίγμα. Η μεταφορά μπορεί να είναι φυσική ή με τεχνητά μέσα. Το επόμενο βήμα αφορά την βλάστηση της γύρης και την ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα. Οι διαδικασίες αυτές επηρεάζονται από παράγοντες του περιβάλλοντος, την ανόργανη θρέψη και την γενετική σύσταση του φυτού (Miklos Faust, 1989). Η στιγμή

της γονιμοποίησης είναι σημείο σημαντικών αλλαγών. Η γήρανση του άνθους και η απότομη έναρξη της ανάπτυξης της ωοθήκης οδηγούν από το στάδιο του άνθους στο στάδιο του αναπτυσσόμενου καρπού.

Ο αριθμός των ανθέων στα καρποφόρα δέντρα είναι συνήθως τόσο μεγάλος ώστε το φυτό δεν έχει την δυνατότητα να φέρει σε πλήρη ανάπτυξη όλους τους καρπούς που θα μπορούσαν να προκύψουν. Το ποσοστό των ανθέων και των νεαρών καρπών που απορρίπτονται είναι τόσο μεγάλο και το φαινόμενο τόσο συνηθισμένο ώστε συχνά περνά απαρατήρητο. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί και η διαφορά μεταξύ της δυνατότητας μιας ποικιλίας να δέσει καρπούς (αρχική καρπόδεση) και της δυνατότητας να διατηρήσει και να ωριμάσει ένα αξιόλογο ποσοστό από τους καρπούς αυτούς (τελική καρπόδεση). Η αρχική καρπόδεση υπολογίζεται αμέσως μετά την πτώση των αγονιμοποίητων ανθέων και εκφράζεται από τον αριθμό των καρπών που παράγονται από 100 άνθη ή ανθοταξίες. Τελική είναι η καρπόδεση που βασίζεται στον αριθμό των καρπών που παραμένει μετά το τελευταίο κύμα καρπόπτωσης ή που συγκομίζονται (Βασιλακάκης. 1987).

Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο πολύ μεγάλης ανθοφορίας που απολήγει σε πτωχή καρπόδεση και μικρή παραγωγή όπως και του σχηματισμού υπερβολικά μεγάλου αριθμού καρπών οι οποίοι σαν συνέπεια ανεπαρκούς διατροφής, παραμένουν μικροί κι έχουν κακοί εμφάνιση.

Περιορισμένη καρπόδεση στο αβοκάντο μπορεί να οφείλεται λόγω ανεπαρκούς επικονίασης και μη υπερκάλυψης του αρσενικού και θηλυκού σταδίου (επηρεάζει η θερμοκρασία σε μεγάλο βαθμό) της ίδιας ποικιλίας ή διαφορετικών ποικιλιών.

3.4.6 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ

Η καρπόπτωση μπορεί να οφείλεται σε εκφυλισμό του εμβρύου, ανταγωνισμό μεταξύ καρπιδίων και βλαστικής ανάπτυξης, ανεπάρκεια οργανικών ουσιών, ανεπάρκεια υγρασίας και ανόργανης θρέψης ή και σε ορμονικά αίτια.

3.4.7 ΠΑΡΘΕΝΟΚΑΡΠΙΑ

Στο αβοκάντο σχηματίζονται συχνά παρθενοκαρπικοί καρποί, πολύ μικρότεροι σε μέγεθος (μήκος 6-7 εκ.. διάμετρος 1,5-2 εκ.) από τους κανονικούς, χωρίς σπέρμα (Εικ.10). Οι καρποί αυτοί παραμένουν στο δέντρο όπως και οι κανονικοί μέχρι την ωρίμανση και δεν διαφέρουν από πλευράς οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και ελαιοπεριεκτικότητας από τους κανονικούς. Δεν είναι ακριβώς γνωστοί οι

παράγοντες που συντελούν στην αύξηση του αριθμού των παρθενοκαρπικών αυτών καρπών, αυτοί που αναφέρονται είναι η χαραγή, η υπερπρώιμη άνθηση, η έλλειψη επικονιαστή και διάφοροι ρυθμιστές αύξησης (Ibrahim, κ.α., 1970, Lahav κ.α., 1971, Loupassaki, 1989).



Εικ.10 Καρποί αβοκάντο ποικιλίας Fuerte, αριστερά καρπός κανονικής ανάπτυξης και δεξιά παρθενοκαρπικός καρπός

4. ΚΛΑΔΕΜΑ

Το αβοκάντο είναι αειθαλές δέντρο που το ύψος του φτάνει μέχρι τα 20 μέτρα. Τα εμβολιασμένα δέντρα συνήθως αποκτούν μικρότερο ύψος και κυμαίνεται από 6 – 15 μέτρα (διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία). Η κάθε ποικιλία αναπτύσσεται με διαφορετικό τρόπο όπως έχει αναφερθεί. Η ανάπτυξη των βλαστών γίνεται κατά κύματα ή κύκλους και η θέση του βλαστού στο δέντρο είναι σημαντική. Βλαστοί στην περιφέρεια του δέντρου αναπτύσσονται προς τα πάνω και έχουν περισσότερους περιόδους βλάστησης από αυτούς που είναι στο εσωτερικό του δέντρου. Το κλάδεμα του αβοκάντο διακρίνεται :

- σε κλάδεμα διαμόρφωσης σχήματος νεαρών δέντρων
- σε κλάδεμα καρποφορίας ανεπτυγμένων δέντρων
- σε κλάδεμα ανανέωσης γηρασμένων ή μεγάλου μεγέθους ή ασθενικών δέντρων.

Τα δέντρα που βρίσκονται σε πλήρη καρποφορία θα πρέπει να κλαδεύονται ελαφρά έτσι ώστε να ελέγχουμε το ύψος τους. Αφαιρούνται τα ξερά και ασθενικά κλαδιά έτσι ώστε να ρυθμίζουμε την έντονη παρενιαυτοφορία που παρουσιάζουν ορισμένες ποικιλίες. Το κλάδεμα στα ανεπτυγμένα δέντρα θα πρέπει να αποβλέπει :

1. Στην διευκόλυνση των εργασιών
2. Στον έλεγχο του μεγέθους των δέντρων
3. Στην αποφυγή αλληλοσκίασης των δέντρων
4. Στην αφαίρεση ξηρών κλάδων

Το κλάδεμα θα πρέπει να γίνεται τον χειμώνα έως νωρίς την Άνοιξη

5. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

Το αβοκάντο είναι μια πλήρης τροφή μιας και περιέχει πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, μονοακόρεστα λίπη, κάλιο και βιταμίνες Α, Β, C και Ε. Τα μονοακόρεστα λίπη ή αλλιώς "καλά" λιπαρά είναι αυτά που ουσιαστικά χαμηλώνουν το επίπεδο χοληστερόλης στο αίμα και συντελούν για τη σωστή καρδιακή λειτουργία. Είναι πλούσιο σε κάλιο, του οποίου η έλλειψη μπορεί να προκαλέσει χρόνια κόπωση, κατάθλιψη και κακή πέψη. Έχει μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και επομένως αποτελεί ιδανική τροφή για διαβητικούς. Η χημική σύσταση του καρπού φαίνεται στον πίνακα 3. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα αβοκάντο μπορούν να αντιστρέψουν τη γήρανση του δέρματος. Κάποιες ουσίες στην σάρκα του καρπού ενεργοποιούν το DNA ώστε να παράγει περισσότερο εμβρυακό κολλαγόνο και να μας δώσει λίγο και χωρίς ρυτίδες δέρμα. Γι' αυτό υπάρχουν στο εμπόριο πολλά καλλυντικά φροντίδας, μάσκες προσώπου και κρέμες που περιέχουν λάδι από αβοκάντο (Φωτ.18-26). Αν και τα αβοκάντο θεωρούνται φρούτα, ταιριάζουν πολύ σε σαλάτες ως νωπός καρπός ή τρώγονται ως ορεκτικό και επειδή συνδυάζονται τέλεια με πρωτεϊνούχες τροφές, γίνονται τέλεια επιδόρπια (Εικ. 11-17).



Εικ.11-17 Λάδι, σαλάτες, ορεκτικά και επιδόρπια με κύριο συστατικό το αβοκάντο ως νωπός καρπός



Εικ.18-26 Καλλυντικά φροντίδας, κρέμες, σαμπουάν και σαπούνια που περιέχουν λάδι από αβοκάντο

Πίνακας 3. Περιεκτικότητα της σάρκας καρπού αβοκάντο σε συστατικά καθώς την θρεπτική και θερμιδική του αξία ανά 100 g καρπού

Θρεπτική αξία	Μονάδες	Αξία ανά 100 gr καρπού
Νερό	g	74,27
Ενέργεια	Kcal	161
Ενέργεια	Kj	674
Πρωτεΐνες	g	1,98
Λάδι	g	24,6
Συνολικά λιπαρά	g	15,32
Υδατάνθρακες	g	7,39
Ίνες	g	5,0
Τέφρα	g	1,04
Μέταλλα		
Ασβέστιο (Ca)	mg	11
Σίδηρος (Fe)	mg	1,02
Μαγνήσιο (Mg)	mg	39
Φώσφορος (P)	mg	41
Κάλιο (K)	mg	599
Νάτριο (Na)	mg	10
Ψευδάργυρος (Zn)	mg	0,42
Χαλκός (Cu)	mg	0,262
Μαγγάνιο (Mn)	mg	0,226
Σελήνιο (Se)	mcg	0,4
Βιταμίνες		
Βιταμίνη C	mg	7,9
Βιταμίνη A	ug	20
Βιταμίνη B1	mg	0,06
Βιταμίνη B2	mg	0,12
Βιταμίνη B6	mg	0,36
Βιταμίνη E	mg	3,2
Λιπίδια		
Συνολικά λιπαρά οξέα	g	2,437
Χοληστερόλη	mg	0

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Γ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε την Άνοιξη του έτους 2005 σε δύο φυτείες αβοκάντο. Η μία φυτεία ήταν στην περιοχή της Χρυσοπηγής στα Χανιά όπου χρησιμοποιήθηκαν δέντρα όμοιας ανάπτυξης ηλικίας περίπου 10 ετών και ποικιλιών Fuerte και Hass. Η άλλη φυτεία ήταν στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι στο Ηράκλειο όπου χρησιμοποιήθηκαν δέντρα όμοιας ανάπτυξης ηλικίας περίπου 14 ετών και ποικιλιών, ομοίως, Fuerte και Hass (Εικ.27 & 28).



Εικ.27 Φυτεία αβοκάντο στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι, στο Ηράκλειο



Εικ.28 Φυτεία αβοκάντο στην περιοχή της Χρυσοπηγής, στα Χανιά

2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το κλίμα και των δύο περιοχών ανήκει στον Μεσογειακό τύπο και χαρακτηρίζεται από θερμό και ξηρό καλοκαίρι και ήπιο χειμώνα. Για την εκτίμηση των κλιματολογικών παραμέτρων στις περιοχές όπου διεξήχθησαν οι πειραματικές εργασίες, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία του μετεωρολογικού παρατηρητηρίου του Ινστιτούτου Ελιάς και Υποτροπικών φυτών Χανίων για την φυτεία στα Χανιά και στοιχεία του μετεωρολογικού παρατηρητηρίου του αεροδρομίου Ηρακλείου για την φυτεία στο Ηράκλειο. Δεδομένου ότι, από πλευράς κλίματος και στις δύο περιοχές (Ηράκλειο και Χανιά) όπου πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα, είναι ομοιογενείς σε ικανοποιητικό βαθμό. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στους Πίνακες 4 & 5 και αφορούν την μέγιστη, ελάχιστη και μέση θερμοκρασία αέρος και σχετική υγρασία στους μήνες όπου διεξήχθη η πειραματική εργασία.

Πίνακας 4. Μέσοι όροι μετεωρολογικών στοιχείων της περιοχής που βρίσκεται το μετεωρολογικό παρατηρητήριο, στα Χανιά (Μάρτιος – Αύγουστος)

Μήνες	**Θερμοκρασία αέρος (^{0}C)**			**Σχετική Υγρασία (%)**		
	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέση	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέση
Μάρτιος	20,58	6,50	13,56	84,32	38,45	61,38
Απρίλιος	21,40	8,13	14,76	80,93	34,73	57,83
Μάιος	27,22	13,83	20,53	82,45	36,51	59,48
Ιούνιος	29,86	14,70	22,28	83,36	33,23	58,30
Ιούλιος	34,0	18,54	26,28	81,19	34,38	57,79
Αύγουστος	33,25	18,96	26,10	80,25	39,90	60,08

Πίνακας 5. Μέσοι όροι μετεωρολογικών στοιχείων της περιοχής που βρίσκεται το μετεωρολογικό παρατηρητήριο, στο Ηράκλειο (Μάρτιος – Αύγουστος)

Μήνες	**Θερμοκρασία αέρος (^{0}C)**			**Σχετική Υγρασία (%)**		
	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέση	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέση
Μάρτιος	17,40	10,0	13,70	84,0	50,0	67,0
Απρίλιος	19,30	11,50	15,80	77,0	41,0	59,0
Μάιος	23.50	15,30	19,80	88,0	43,0	62,0
Ιούνιος	25,80	17,90	22,80	76,0	45,0	60,0
Ιούλιος	29,30	22,50	26,30	75,0	46,0	60,0
Αύγουστος	29,20	22,40	26,10	76,0	46,0	62,0

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

3.1 ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ

3.1.1 Κλάδεμα 10% των παλαιών βλαστών

Επιλέχθηκαν 80 βλαστοί ανά δέντρο περιμετρικά σε ύψος 1,7 μέτρα περίπου. Στους 40 βλαστούς αφαιρέθηκε μόνο η κορυφαία ανθοταξία (κλαδεμένοι βλαστοί) μήκους 20-30 εκατοστά (Εικ.29) ενώ οι υπόλοιποι 40 βλαστοί έμειναν ως έχουν (ακλάδευτοι βλαστοί) (Εικ.30). Η εφαρμογή του κλαδέματος έγινε στις 5 Απριλίου 2005 στο Ηράκλειο και στις 5 Μαΐου 2005 στα Χανιά. Στους κορυφολογημένους βλαστούς παρέμειναν 3-5 πλάγιες ανθοταξίες



Εικ.29 Κορυφολογημένος βλαστός (έχει εφαρμοστεί κλάδεμα παλαιάς βλάστησης) όπου έχει αφαιρεθεί η κορυφαία ανθοταξία αφήνοντας 3-5 πλάγιες ανθοταξίες στο βλαστό



Εικ.30 Βλαστός στον οποίο δεν έχει εφαρμοστεί κλάδεμα παλαιάς βλάστησης

3.1.2 Κλάδεμα 80% των παλαιών βλαστών

Στις 5 Μαΐου 2005 στα Χανιά, εφαρμόστηκε κλάδεμα των παλαιών βλαστών όπου αφαιρέθηκε η κορυφαία βλάστηση μήκους 50-60 εκατοστά, που περιείχε την κορυφαία ανθοταξία και 2-3 πλάγιες ανθοταξίες. Στους κορυφολογημένους βλαστούς παρέμειναν 1-2 πλάγιες ανθοταξίες. Στις εικόνες 31 & 32 φαίνεται το δέντρο αβοκάντο ποικιλίας Fuerte πριν και μετά την εφαρμογή του κλαδέματος.



Εικ.31 Δέντρο αβοκάντο ποικιλίας Fuerte πριν την εφαρμογή του κλαδέματος 80% των παλαιών βλαστών



Εικ.32 Δέντρο αβοκάντο ποικιλίας Fuerte μετά την εφαρμογή κλαδέματος 80% των παλαιών βλαστών

3.2 ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗ ΝΕΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ

- Η νέα βλάστηση αφαιρέθηκε όταν είχε μήκος 2 εκατοστά σε 20 από τους 40 κλαδεμένους βλαστούς - κεφάλαιο **3.1.1** (Εικ.33). Η αφαίρεση της έγινε από την πρώτη και δεύτερη ανθοταξία του πρώτου και δεύτερου πλάγιου βλαστού. Ο χρόνος που έγινε το κλάδεμα της νέας βλάστησης ήταν στις 11 Μαΐου στο Ηράκλειο και στις 25 Μαΐου στα Χανιά.
- Η νέα βλάστηση αφαιρέθηκε όταν είχε μήκος 3 εκατοστά σε 20 από τους 40 ακλάδευτους βλαστούς - κεφάλαιο **3.1.1** (Εικ.34). Η αφαίρεση της έγινε από την κορυφαία, την πρώτη και δεύτερη ανθοταξία του πρώτου και δεύτερου πλάγιου βλαστού. Ο χρόνος που έγινε το κλάδεμα της νέας βλάστησης ήταν στις 11 Μαΐου στο Ηράκλειο και στις 25 Μαΐου στα Χανιά.



Εικ.33 Νέα βλάστηση μήκους 2 εκ. στο στάδιο αφαίρεσης της,
σε πλάγια ανθοταξία



Εικ.34 Νέα βλάστηση μήκους 3 εκ. στο στάδιο αφαίρεσης της,
σε κορυφαία ανθοταξία

3.3 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

- **Πορεία ανάπτυξης οφθαλμών**

Επιλέχθηκαν 15 μεμονωμένοι οφθαλμοί ανά δέντρο όπου έγιναν μετρήσεις ως προς το μήκος και πλάτος τους. Ο χρόνος των μετρήσεων ήταν από τις 15 Μαρτίου μέχρι τις 3 Μαΐου με συχνότητα μετρήσεων μίας εβδομάδας.

- **Πορεία ανάπτυξης ακραίων και πλάγιων ταξιανθιών**

Επιλέχθηκαν 15 ακραίες και 15 πλάγιες ανθοταξίες ανά δέντρο όπου έγιναν μετρήσεις ως προς το μήκος και πλάτος τους (Εικ.35). Ο χρόνος των μετρήσεων ήταν από τις 10 Μαρτίου μέχρι τις 5 Μαΐου με συχνότητα μετρήσεων μίας εβδομάδας.

- **Πορεία καρπόδεσης σε όλους τους χειρισμούς κλαδέματος και σε όλες τις ποικιλίες καθώς και στις 30 ανθοταξίες (15 ακραίες, 15 πλάγιες)**.

Οι μετρήσεις ξεκίνησαν στις 15 Μαΐου στο Ηράκλειο και στις 30 Μαΐου στα Χανιά με συχνότητα μετρήσεων μίας εβδομάδας.

- **Πορεία καρπόπτωσης σε όλους τους χειρισμούς κλαδέματος και σε όλες τις ποικιλίες καθώς και στις 30 ανθοταξίες (15 ακραίες, 15 πλάγιες)**.

- **Πορεία ανάπτυξης 40 καρπών ανά δέντρο.**

Η έναρξη των μετρήσεων ήταν στις 8 Ιουλίου και διάρκεσαν μέχρι τις 10 Οκτωβρίου με συχνότητα μετρήσεων 10 ημέρες. Αναλυτικά, για τις μετρήσεις επιλέχθηκαν :

I. 10 καρποί από βλαστούς χωρίς κλάδεμα της παλαιάς και νέας βλάστησης
II. 10 καρποί από βλαστούς χωρίς κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης αλλά με κλάδεμα της νέας βλάστησης
III. 10 καρποί από βλαστούς με κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης αλλά χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης
IV. 10 καρποί από βλαστούς με κλάδεμα της παλαιάς και νέας βλάστησης (Εικ.36)



Εικ.35 Βλαστός με επιλεγμένες την ακραία και πλάγια ταξιανθία, όπου έγιναν μετρήσεις για την πορεία ανάπτυξης τους



Εικ.36 Βλαστός με καρπούς, ποικιλίας Hass, όπου έχει εφαρμοστεί κλάδεμα παλαιάς και νέας βλάστησης

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ο χρόνος των τεχνικών (κλάδεμα) και των μετρήσεων που έγιναν από την έναρξη (Μάρτιος 2005) μέχρι το τέλος του πειράματος (Οκτώβριος 2005), φαίνεται αναλυτικά στο παρακάτω διάγραμμα :

10/3 **Έναρξη μετρήσεων για την ανάπτυξη των κορυφαίων και πλάγιων ταξιανθιών**

15/3 Έναρξη μετρήσεων για την πορεία ανάπτυξης οφθαλμών

5/4 **Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 10%(Ηράκλειο)**

5/5 **Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 10% και κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 80% (Χανιά)**

11/5 **Κλάδεμα νέας βλάστησης (Ηράκλειο)**

15/5 **Καρπόδεση (Ηράκλειο)**

25/5 **Κλάδεμα νέας βλάστησης (Χανιά)**

30/5 **Καρπόδεση (Χανιά)**

8/7 **Έναρξη μετρήσεων για την ανάπτυξη καρπών**

10/10 Τέλος μετρήσεων για την ανάπτυξη των καρπών

Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

1.1 ΗΡΑΚΛΕΙΟ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα (πίνακας 6) προκύπτει ότι όλοι οι παράμετροι του πειράματος (κλάδεμα παλαιάς και νέας βλάστησης, ποικιλία και θέση ταξιανθίας στο βλαστό) είναι στατιστικά σημαντικοί στην καρπόδεση του αβοκάντο. Παρατηρούμε (πίνακας 7) ότι οι ποικιλίες διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους ως προς την καρπόδεση και η ποικιλία Fuerte έχει την μεγαλύτερη καρπόδεση 0,15 καρπούς ανά ταξιανθία. Το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης δεν ευνοεί στατιστικά σημαντικά την καρπόδεση στο δέντρο (πίνακας 8) σε αντίθεση με το κλάδεμα της νέας βλάστησης όπου ευνοεί πολύ τη καρπόδεση (πίνακας 9). Ως προς την θέση της ταξιανθίας στο βλαστό υπάρχουν στατιστικές διαφορές μεταξύ τους (πίνακας 10), έχοντας η πρώτη πλάγια ταξιανθία τους περισσότερους καρπούς.

Με βάσει τα αποτελέσματα για την κάθε ποικιλία ξεχωριστά, καταλήγουμε στο συμπέρασμα για την ποικιλία Fuerte (πίνακες 12, 13) ότι το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης ωφελεί την καρπόδεση του δέντρου (από 0,30 σε 0,40 καρπούς ανά ανθοταξία) αλλά το κλάδεμα της νέας βλάστησης δεν έχει θετικά αποτελέσματα (πίνακας 12). Αυξημένη καρπόδεση έχουμε όταν γίνει συνδυασμός των δύο ειδών κλαδέματος (0,75 καρπούς ανά ανθοταξία). Στην ποικιλία Hass (πίνακες 14, 15) το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης ευνοεί την καρπόδεση (από 0,05 σε 0,35 καρπούς ανά ανθοταξία) ενω το κλάδεμα της νέας βλάστησης ευνοεί πολύ περισσότερο την καρπόδεση (από 0,05 σε 0,70 καρπούς ανά ανθοταξία). Ο συνδυασμός των δύο ειδών κλαδέματος ευνοεί την καρπόδεση ακόμα περισσότερο (από 0,05 σε 0,85 καρπούς ανά ανθοταξία). Η εφαρμογή κλαδέματος αυξάνει την καρπόδεση στην ελιά (Σφακιωτάκης, 1993), στα εσπεριδοειδή (Βασιλακάκης και Θεριός, 1996) και στο Μάνγκο (Ποντίκης, 2001).

Πίνακας 6. Σημαντικότητες της παραμέτρου (καρπόδεση – καρπόπτωση) στους χρόνους που έγιναν οι μετρήσεις

	Καρπόδεση	**Καρπόπτωση**
Κλάδεμα <u>παλαιάς</u> βλάστησης	*	n.s
Κλάδεμα <u>νέας</u> βλάστησης	**	n.s
Ποικιλία	***	*
Θέση ταξιανθίας στο βλαστό	***	n.s

ns = όχι στατιστικά σημαντικό *,**,*** = στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο 5%, 1% & 1‰ αντίστοιχα

Πίνακας 7. Επίδραση της ποικιλίας στην καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Fuerte	0,150 **a**
Hass	0,295 **b**

* μέσες τιμές με διαφορετικά λατινικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

Πίνακας 8. Επίδραση του κλαδέματος της παλαιάς βλάστησης στην καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Χωρίς κλάδεμα της παλιάς βλάστησης	0,228 **a**
Με κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης	0,292 **a**

* μέσες τιμές με όμοια λατινικά γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

Πίνακας 9. Επίδραση του κλαδέματος της νέας βλάστησης στην καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης	0,177 **a**
Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	0,330 **b**

* μέσες τιμές με διαφορετικά λατινικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

Πίνακας 10. Επίδραση της θέσης των ταξιανθιών στο βλαστό στη καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Κορυφαία ταξιανθία	0,267 **ab**
1η πλάγια ταξιανθία	0,321 a
2η πλάγια ταξιανθία	0,179 **b**

* μέσες τιμές με διαφορετικά λατινικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΚΑΙ ΝΕΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΤΗΣ ΚΟΡΥΦΑΙΑΣ, 1ης ΚΑΙ 2ης ΑΝΘΟΤΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ

Πίνακας 11. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στις ποικιλίες Fuerte και Hasss στη φυτεία Ηρακλείου

		ΚΛΑΔΕΜΑ ΠΑΛΑΙΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ				
		ΟΧΙ			**ΝΑΙ**	
		κορυφαία	1η πλάγια	2η πλάγια	1η πλάγια	2η πλάγια
ΚΛΑΔΕΜΑ ΝΕΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	**ΟΧΙ**	**0,10**	**0**	**0,05**	**0,50**	**0,25**
		0,75	**0,45**	**0,25**	**0,70**	**0,15**
	ΝΑΙ	**0,30**	**0,10**	**0,20**	**0,25**	**0,15**
		0,30	**0**	**0,05**	**0,20**	**0,15**

Fuerte

Hass

Πίνακας 12. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Fuerte

Fuerte : 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 10%	ΟΧΙ	0,30	0,05	**0,175**
	ΝΑΙ	0,40	0,75	**0,575**
		0,35	**0,40**	

Πίνακας 13. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Fuerte

Fuerte : Κορυφαία, 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
		0,60	0,15	**0,375**

Πίνακας 14. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Hass

Hass : 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 10%	ΟΧΙ	0,05	0,70	**0,375**
	ΝΑΙ	0,35	0,85	**0,60**
		0,20	**0,775**	

Πίνακας 15. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Hass

Hass : Κορυφαία, 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
		0,35	1,45	**0,90**

1.2 ΧΑΝΙΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα (πίνακας 16) προκύπτει ότι οι παράμετροι του πειράματος κλάδεμα παλαιάς βλάστησης, ποικιλία και θέση ταξιανθίας στο βλαστό είναι στατιστικά σημαντικοί στην καρπόδεση του αβοκάντο εκτός του κλαδέματος της νέας βλάστησης που βρέθηκε στατιστικά μη σημαντικό.

Αν αναλύσουμε την κάθε παράμετρο ξεχωριστά, παρατηρούμε (πίνακας 17) ότι οι ποικιλίες Fuerte και Hass διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους ως προς την καρπόδεση και η ποικιλία Hass έχει την μεγαλύτερη καρπόδεση 6,968 καρπούς ανά ανθοταξία. Το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης ευνοεί στατιστικά σημαντικά την καρπόδεση στο δέντρο (πίνακας 18) σε αντίθεση με το κλάδεμα της νέας βλάστησης όπου δεν ευνοεί τη καρπόδεση (πίνακας 19). Ως προς την θέση της ταξιανθίας στο βλαστό υπάρχουν στατιστικές διαφορές μεταξύ τους (πίνακας 20), έχοντας η κορυφαία ταξιανθία τους περισσότερους καρπούς.

Με βάσει τα αποτελέσματα για την κάθε ποικιλία ξεχωριστά, καταλήγουμε στο συμπέρασμα για την ποικιλία Fuerte (πίνακες 22, 23) ότι το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης ωφελεί την καρπόδεση του δέντρου (από 0,25 σε 0,55 καρπούς ανά ανθοταξία) ενώ το κλάδεμα της νέας βλάστησης δεν δίνει θετικά αποτελέσματα καρπόδεσης (πίνακας .22) (από 0,25 σε 0,20 καρπούς ανά ανθοταξία). Μεγαλύτερη καρποδεση έχουμε όταν γίνει συνδυασμός των δύο ειδών κλαδέματος όπου έχουμε από 0,25 σε 0,50 καρπούς ανά ανθοταξία. Στην ποικιλία Hass (πίνακες 24, 25) το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης ευνοεί την καρπόδεση από 0,05 σε 0,35 καρπούς ανά ανθοταξία και το κλάδεμα της νέας βλάστησης ευνοεί λιγότερο την καρπόδεση από 0,05 σε 0,20 καρπούς ανά ανθοταξία. Ο συνδυασμός των δύο ειδών κλαδέματος ευνοεί ομοίως την καρπόδεση από 0,05 σε 0,35 καρπούς ανά ανθοταξία.

Με βάσει τα αποτελέσματα του πίνακα 28 συμπεραίνουμε ότι σ' όλες τις ποικιλίες αβοκάντο (Ηράκλειο και Χανιά), η καρπόδεση στις ακραίες ταξιανθίες είναι μεγαλύτερη από των πλάγιων ταξιανθιών.

Το κλάδεμα 80% των παλαιών βλαστών στις ποικιλίες Fuerte και Hass (πίνακας 27) ευνοεί την καρπόδεση περισσότερο από τα προαναφερθείσα κλαδέματα, δίνοντας καρπούς στην Fuerte 0,95 ανά ανθοταξία από 0,55 και στην Hass 1,175 από 0,1 καρπούς ανά ανθοταξία.

Πίνακας 16. Σημαντικότητες της παραμέτρου (καρπόδεση – καρπόπτωση) στους χρόνους που έγιναν οι μετρήσεις

	Καρπόδεση	**Καρπόπτωση**
Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης	***	***
Κλάδεμα νέας βλάστησης	n.s	n.s
Ποικιλία	***	***
Θέση ταξιανθίας στο βλαστό	***	**

ns = όχι στατιστικά σημαντικό *,**,*** = στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο 5%, 1% & 1‰ αντίστοιχα

Πίνακας 17. Επίδραση της ποικιλίας στην καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Fuerte	1,892 **a**
Hass	6,968 **b**

* μέσες τιμές με διαφορετικά λατινικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

Πίνακας 18. Επίδραση του κλαδέματος της παλαιάς βλάστησης στην καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Χωρίς κλάδεμα της παλιάς βλάστησης	3,260 **a**
Με κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης	6,185 **b**

* μέσες τιμές με διαφορετικά λατινικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

Πίνακας 19. Επίδραση του κλαδέματος της νέας βλάστησης στην καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης	4,063 **a**
Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	4,797 **a**

* μέσες τιμές με όμοια λατινικά γράμματα δεν διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

Πίνακας 20. Επίδραση της θέσης των ταξιανθιών στο βλαστό στη καρπόδεση

	Καρποί / ανθοταξία
Κορυφαία ταξιανθία	4,908 **a**
1η πλάγια ταξιανθία	4,794 **ab**
2η πλάγια ταξιανθία	3,827 **b**

* μέσες τιμές με διαφορετικά λατινικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan $p<0,05$)

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΚΑΙ ΝΕΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΤΗΣ ΚΟΡΥΦΑΙΑΣ, 1ης ΚΑΙ 2ης ΑΝΘΟΤΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ

Πίνακας 21. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στις ποικιλίες Fuerte και Hasss στη φυτεία Χανίων

		ΚΛΑΔΕΜΑ ΠΑΛΑΙΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ				
		ΟΧΙ			**ΝΑΙ**	
		κορυφαία	1η πλάγια	2η πλάγια	1η πλάγια	2η πλάγια
ΚΛΑΔΕΜΑ ΝΕΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	**ΟΧΙ**	**0,35**	**0,15**	**0,05**	**0,30**	**0,20**
		0,20	**0,15**	**0,05**	**0,25**	**0,10**
	ΝΑΙ	**0,30**	**0,10**	**0,15**	**0,25**	**0,30**
		0,05	**0,05**	**0**	**0,15**	**0,20**

Fuerte

Hass

Πίνακας 22. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Fuerte

Fuerte : 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 10%	ΟΧΙ	0,25	0,20	**0,225**
	ΝΑΙ	0,55	0,50	**0,525**
		0,40	**0,35**	

Πίνακας 23. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Fuerte

Fuerte : Κορυφαία, 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
		0,55	0,55	**0,55**

Πίνακας 24. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Hass

Hass : 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
Κλάδεμα παλαιάς βλάστησης 10%	ΟΧΙ	0,05	0,20	**0,125**
	ΝΑΙ	0,35	0,35	**0,35**
		0,20	**0,275**	

Πίνακας 25. Καρποί που έδεσαν ανά ανθοταξία στην ποικιλία Hass

Hass : Κορυφαία, 1η & 2η πλάγια ανθοταξία				
		Κλάδεμα νέας βλάστησης		
		ΟΧΙ	ΝΑΙ	
		0,10	0,40	**0,25**

Πίνακας 26. Μέσος όρος καρπόδεσης στις ακραίες και πλάγιες ταξιανθίες που έγιναν μετρήσεις στα αβοκάντο των φυτειών Ηρακλείου και Χανίων

	ΗΡΑΚΛΕΙΟ		**ΧΑΝΙΑ**	
Ταξιανθίες	*Fuerte*	*Hass*	*Fuerte*	*Hass*
Μ.Ο ακραίας	5	14	11	6
Μ.Ο πλάγιας	4	4	2	4

Πίνακας 27. Μέσος όρος καρπών από 40 επαναλήψεις σε δέντρα ποικιλιών Fuerte με βράχυνση 80% της παλαιάς βλάστησης

		Fuerte	**Hass**	
Βράχυνση 80% :	ΝΑΙ	0,95	1,175	1,0625
	ΟΧΙ	0,55	0,1	0,325

2. ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ

2.1 Ηράκλειο

Με βάσει των αποτελεσμάτων στους πίνακες 28 και 29 παρατηρείται αυξημένη καρπόπτωση στην ποικιλία Hass και ακολουθεί η ποικιλία Fuerte. Η πτώση των καρπών φαίνεται να μην επηρεάζεται από τις τεχνικές που έγιναν (κλάδεμα παλαιάς και νέας βλάστησης) αλλά ούτε και από την θέση της ταξιανθίας στο βλαστό (κορυφαία, πρώτη και δεύτερη πλάγια ταξιανθία).

2.2 Χανιά

Στην φυτεία αβοκάντο των Χανίων στους πίνακες 30 και 31, η ποικιλία Hass παρουσιάζει αυξημένη καρπόπτωση σε σύγκριση με την ποικιλία Fuerte. Ούτε ‘δω φαίνεται να υπάρχει επιρροή από τις τεχνικές του κλαδέματος και της θέσης της ταξιανθίας στο βλαστό.

2.1 ΗΡΑΚΛΕΙΟ

Πίνακες 28 & 29. Ποσοστό καρπόπτωσης από την πρώτη μέτρηση σε αβοκάντο ποικιλιών Fuerte και Hass από την κορυφαία, την πρώτη πλάγια και δεύτερη

Ηράκλειο				***Καρπόπτωση επί τις % από την 1η μέτρηση***
Fuerte	***Χωρίς κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης***	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**Κορυφαία ταξιανθία**	50,0
			1η πλάγια ταξιανθία	60,0
			2η πλάγια ταξιανθία	100
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**Κορυφαία ταξιανθία**	88,2
			1η πλάγια ταξιανθία	100
			2η πλάγια ταξιανθία	50,0
	Με κλάδεμα της παλιάς βλάστησης	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**1η πλάγια ταξιανθία**	72,2
			2η πλάγια ταξιανθία	57,1
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**1η πλάγια ταξιανθία**	52,3
			2η πλάγια ταξιανθία	64,2

Ηράκλειο				***Καρπόπτωση επί τις % από την 1η μέτρηση***
Hass	***Χωρίς κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης***	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**Κορυφαία ταξιανθία**	99,1
			1η πλάγια ταξιανθία	93,1
			2η πλάγια ταξιανθία	97,2
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**Κορυφαία ταξιανθία**	88,8
			1η πλάγια ταξιανθία	72,8
			2η πλάγια ταξιανθία	89,1
	Με κλάδεμα της παλιάς βλάστησης	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**1η πλάγια ταξιανθία**	94,2
			2η πλάγια ταξιανθία	92,4
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**1η πλάγια ταξιανθία**	87,8
			2η πλάγια ταξιανθία	95,0

2.2 ΧΑΝΙΑ

Πίνακες 30 & 31. Ποσοστό καρπόπτωσης από την πρώτη μέτρηση σε αβοκάντο ποικιλιών Fuerte & Hass από την κορυφαία, την πρώτη πλάγια και δεύτερη ταξιανθία – Μέσος όρος καρπόπτωσης τριών δέντρων

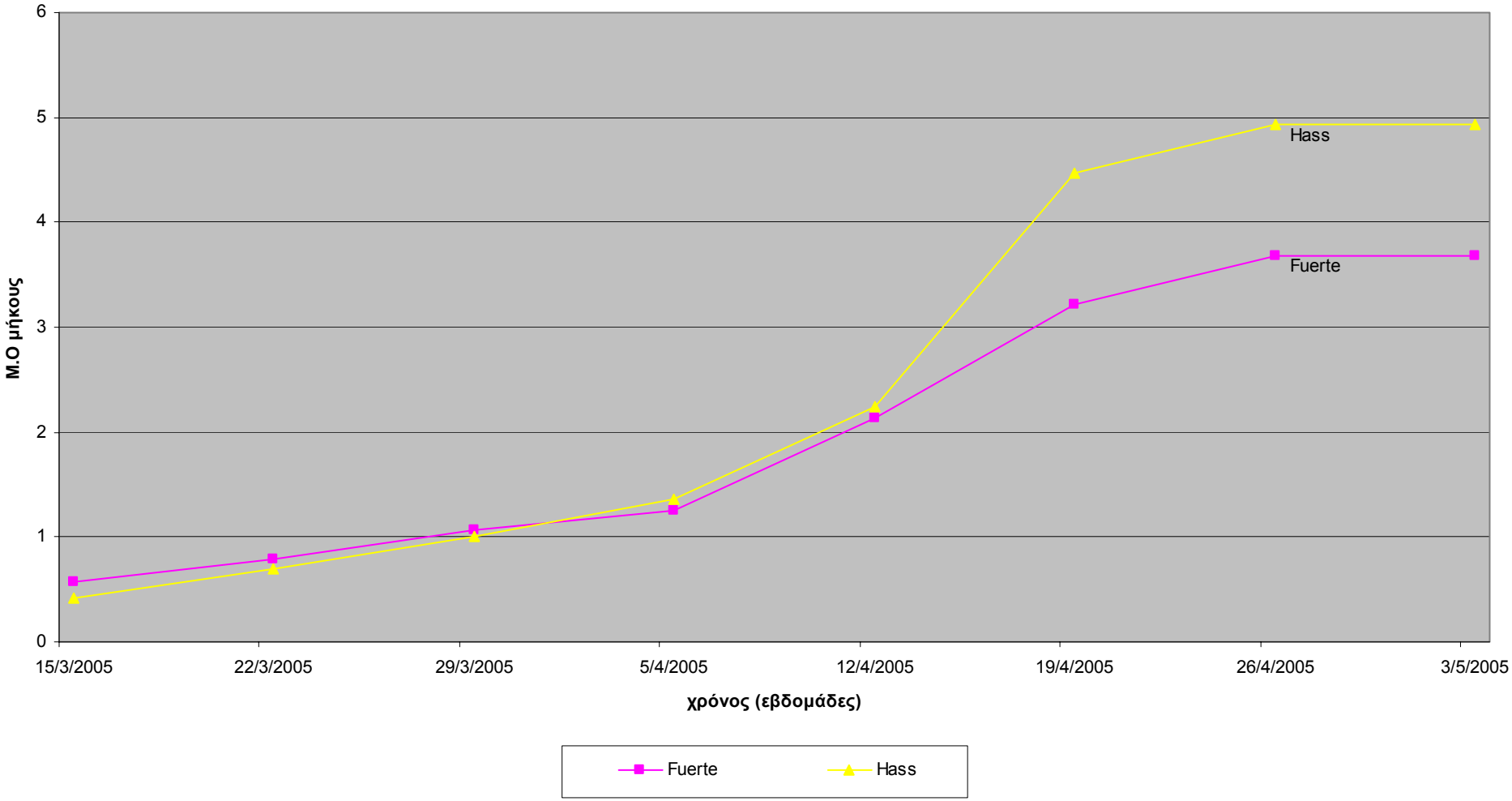
Χανιά				***Καρπόπτωση επί τις % από την 1η μέτρηση***
Fuerte M.O	***Χωρίς κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης***	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**Κορυφαία ταξιανθία**	87,1
			1η πλάγια ταξιανθία	87,1
			2η πλάγια ταξιανθία	82,7
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**Κορυφαία ταξιανθία**	83,8
			1η πλάγια ταξιανθία	87,0
			2η πλάγια ταξιανθία	95,2
	Με κλάδεμα της παλιάς βλάστησης	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**1η πλάγια ταξιανθία**	92,2
			2η πλάγια ταξιανθία	86,5
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**1η πλάγια ταξιανθία**	88,9
			2η πλάγια ταξιανθία	92,5

Χανιά				***Καρπόπτωση επί τις % από την 1η μέτρηση***
Hass ***Μ.Ο***	***Χωρίς κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης***	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**Κορυφαία ταξιανθία**	99,2
			1η πλάγια ταξιανθία	98,4
			2η πλάγια ταξιανθία	100
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**Κορυφαία ταξιανθία**	97,6
			1η πλάγια ταξιανθία	97,1
			2η πλάγια ταξιανθία	98,7
	Με κλάδεμα της παλιάς βλάστησης	***Χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης***	**1η πλάγια ταξιανθία**	98,1
			2η πλάγια ταξιανθία	97,1
		Με κλάδεμα της νέας βλάστησης	**1η πλάγια ταξιανθία**	97,4
			2η πλάγια ταξιανθία	

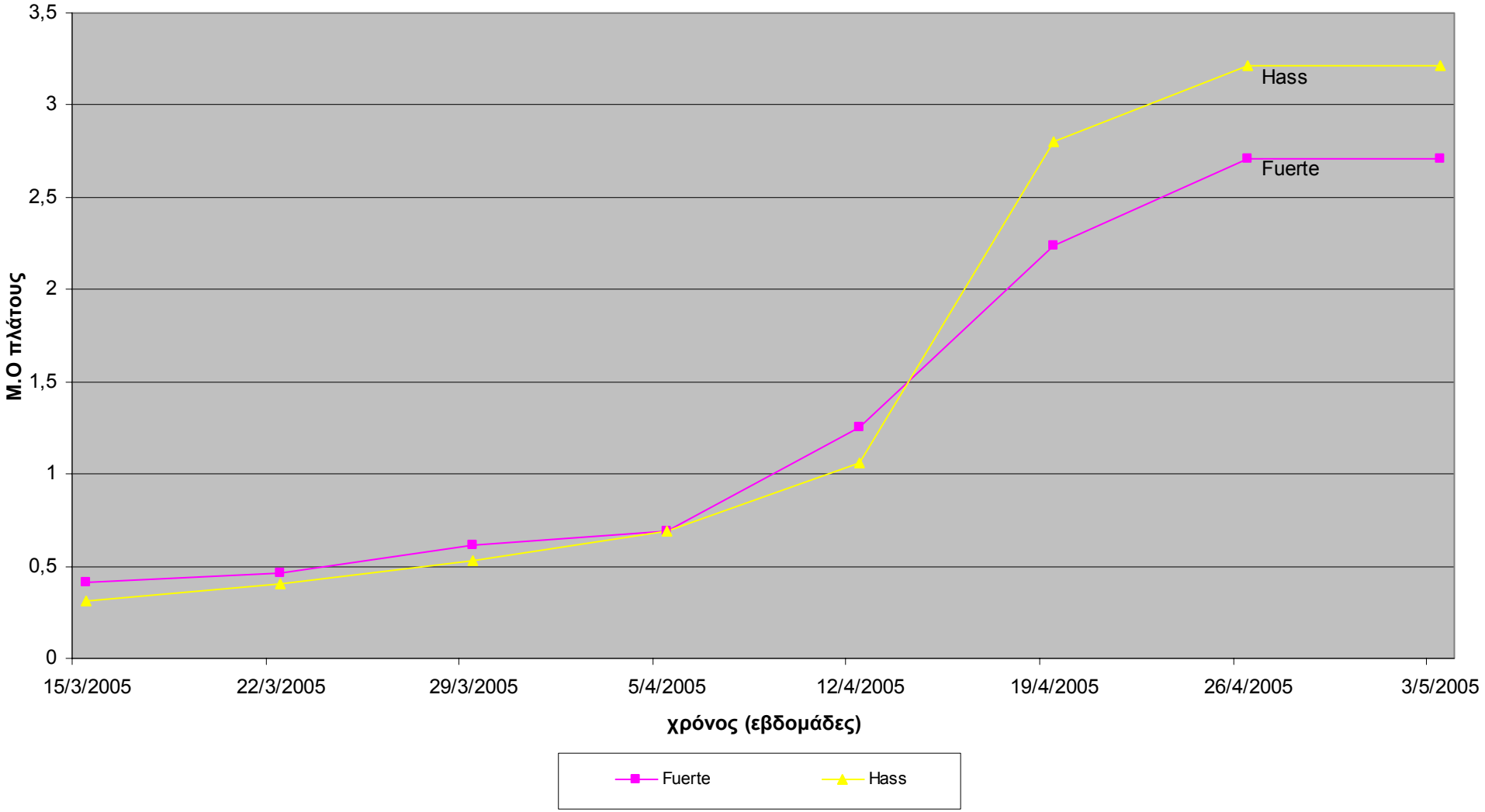
3. ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕΙΚΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

Από τα διαγράμματα 1 και 2 φαίνεται η πορεία ανάπτυξης μεικτού μεμονωμένου οφθαλμού, ο μέσος όρος του μήκους του εν συναρτήσει με τον χρόνο (Διάγραμμα. 1) και ο μέσος όρος του πλάτους του εν συναρτήσει με τον χρόνο (Διάγραμμα. 2). Με βάσει αυτών, διακρίνεται ότι ο οφθαλμός της ποικιλίας Hass είχε ταχύτερο και μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης.

Διάγ/μα 1. Πορεία ανάπτυξης μήκους μεικτού μεμονωμένου οφθαλμού στις ποικιλίες Fuerte και Hass



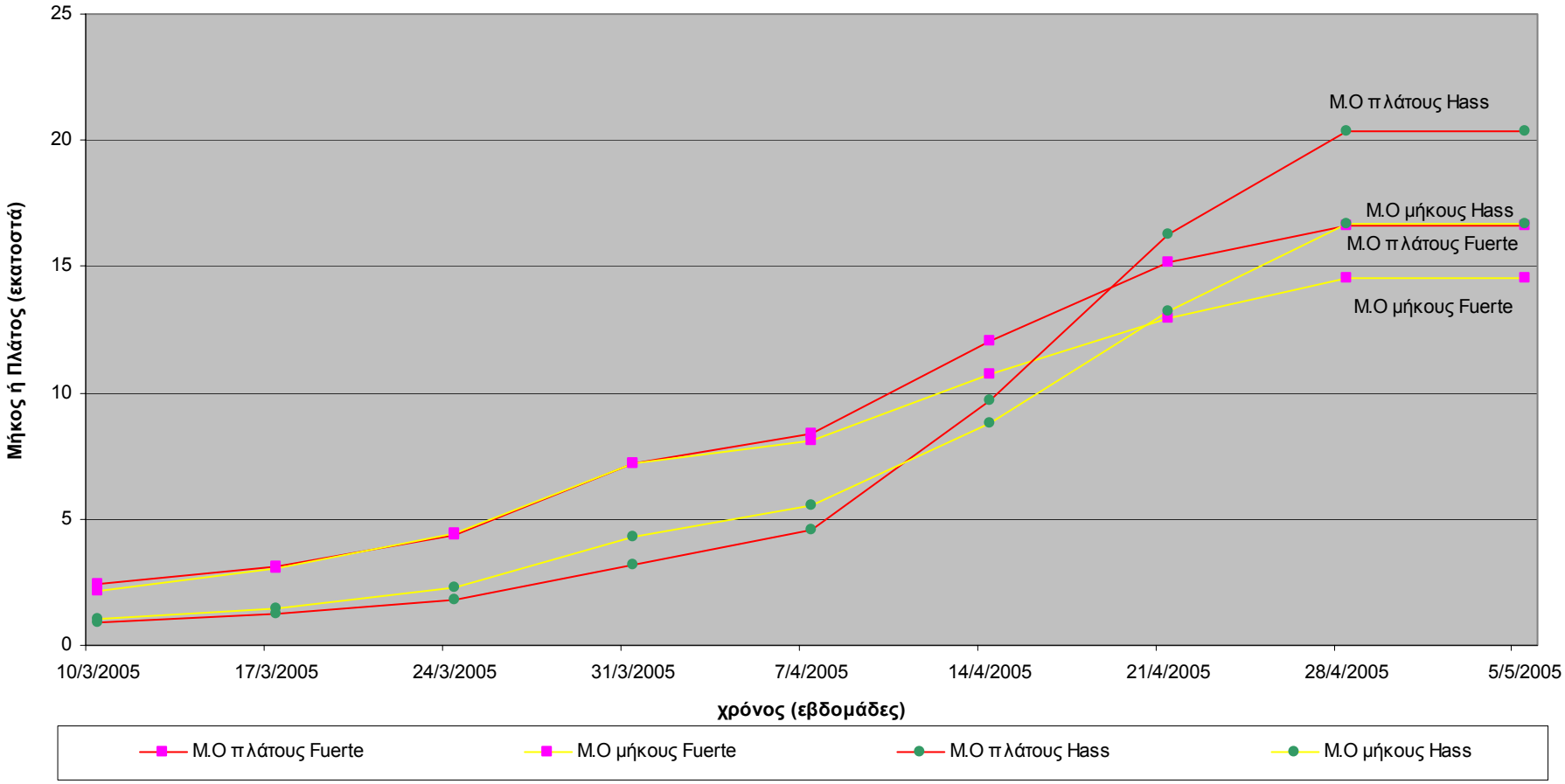
Διάγ/μα 2. Πορεία ανάπτυξης πλάτους μεικτού μεμονωμένου οφθαλμού στις ποικιλίες Fuerte και Hass



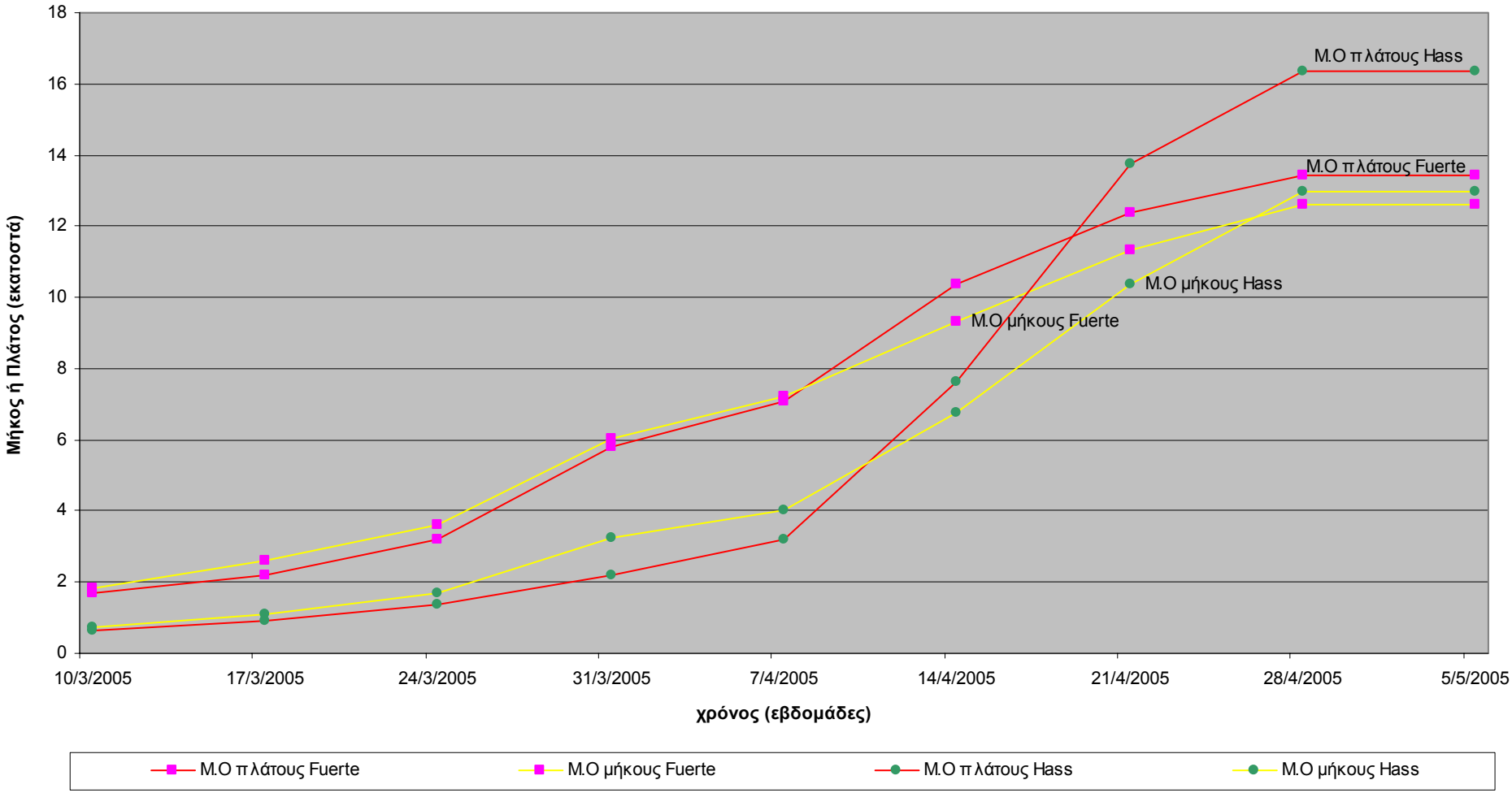
4. ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΚΡΑΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΑΓΙΑΣ ΤΑΞΙΑΝΘΙΑΣ

Σύμφωνα με το διάγραμμα 3, που αφορά την πορεία ανάπτυξης της ακραίας ταξιανθίας, αυξημένη και ταχύτερη ανάπτυξη έχει η ποικιλία Hass. Όμοια αποτελέσματα έχουμε και στη πορεία ανάπτυξης της πλάγιας ταξιανθίας, με βάσει το διάγραμμα 4, όπου κι εδώ η ποικιλία Hass έχει την μεγαλύτερη ανάπτυξη.

Διάγ/μα 3. Πορεία ανάπτυξης ακραίας ταξιανθίας στις ποικιλίες Fuerte και Hass



Διάγ/μα 4. Πορεία ανάπτυξης πλάγιας ταξιανθίας στις ποικιλίες Fuerte και Hass



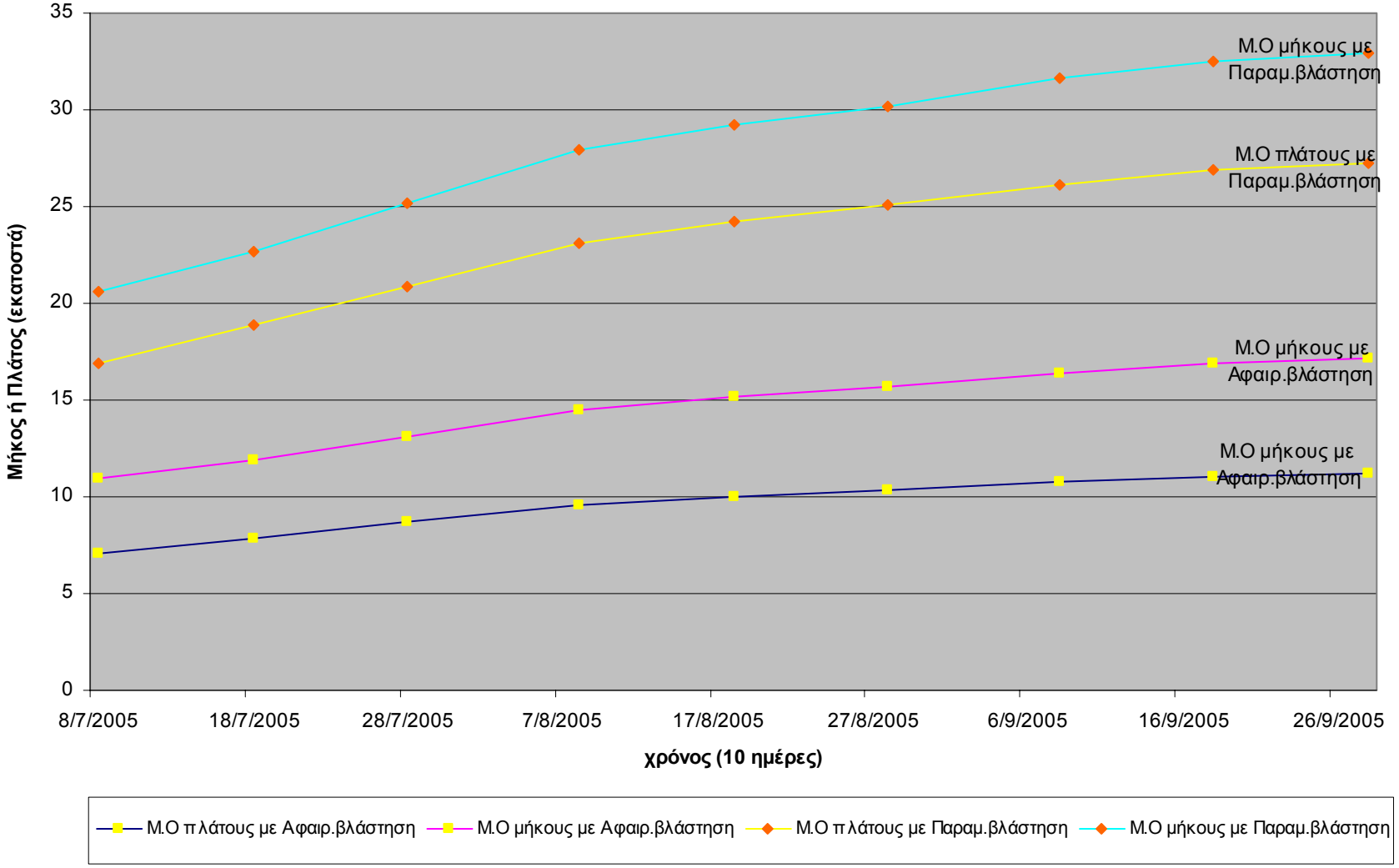
5. ΠΟΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Τα ίδια αποτελέσματα είχαμε και στις δύο ποικιλίες αβοκάντο (Fuerte και Hass). Στα διαγράμματα 5 και 9 παρατηρείται η πορεία ανάπτυξης καρπών προερχόμενοι από ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με ή χωρίς κλάδεμα νέας βλάστησης. Μεγαλύτερη ανάπτυξη είχαν οι καρποί (μήκος και πλάτος καρπών) που δεν εφαρμόστηκε κλάδεμα νέας βλάστησης. Όμοια ανάπτυξη είχαν και οι καρποί που προέρχονται από κλαδεμένους βλαστούς παλαιάς βλάστησης (Διάγραμμα . 6 και 10). Στα Διαγράμματα 7 και 11 φαίνεται η πορεία ανάπτυξης καρπών που προέρχονται από κλαδεμένους ή ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και χωρίς κλάδεμα της νέας. Σ' αυτήν την περίπτωση, μεγαλύτερη ανάπτυξη είχαν οι καρποί (μήκος και πλάτος καρπών) που προέρχονται από κλαδεμένους βλαστούς. Όμοια αποτελέσματα είχαν και οι καρποί που προέρχονται από βλαστούς που έχει εφαρμοστεί κλάδεμα νέας βλάστησης (Διάγραμμα 8 και 12).

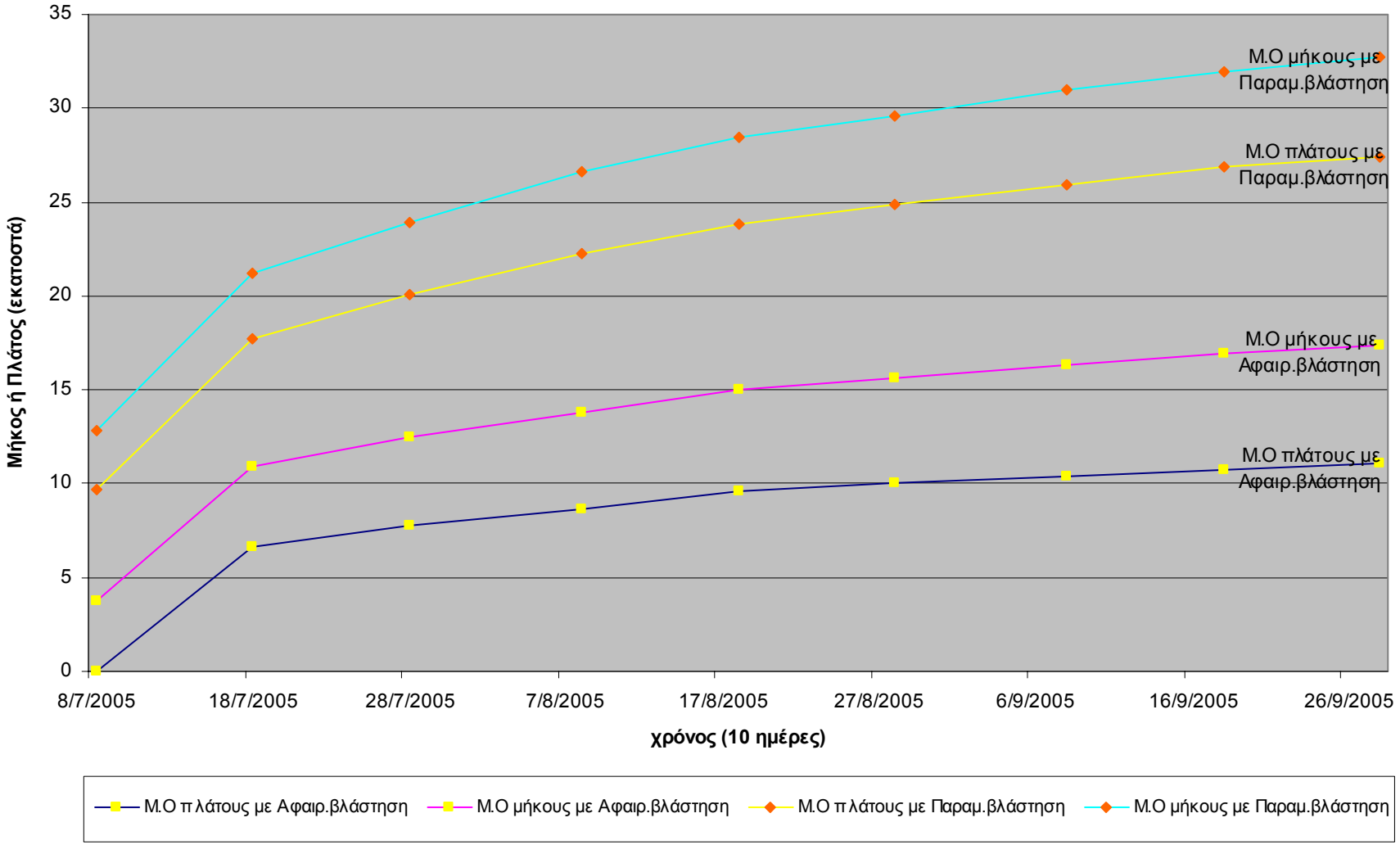
Οι καρποί που προέρχονται από βλαστούς που έχει γίνει κλάδεμα παλαιάς βλάστησης έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από καρπούς που προέρχονται από βλαστούς που δεν έχει γίνει κλάδεμα παλαιάς βλάστησης. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν το ευεργετικό αποτέλεσμα του κλαδέματος στην αύξηση του μεγέθους των καρπών που έχει αναφερθεί και σε άλλα καρποφόρα δέντρα, όπως ελιά (Σφακιωτάκης, 1993, Θεριός, 2005) και εσπεριδοειδή (Βασιλακάκης και Θεριός, 1996). Αν αφαιρεθεί η νέα βλάστηση στην αρχή της έκπτυξης της τότε οι καρποί έχουν μικρότερο μέγεθος. Φαίνεται ότι με τη αφαίρεση της νέας βλάστησης, έχουμε λιγότερο ανταγωνισμό σε αποθησαυριστικές ουσίες με αποτέλεσμα να δένουν περισσότερα άνθη άρα να έχουμε περισσότερους καρπούς. Το δέντρο όμως στη συνέχεια δίνει νέες πλάγιες βλαστήσεις που ανταγωνίζονται τις αποθησαυριστικές ουσίες με αποτέλεσμα να μην αυξηθούν κανονικά οι καρποί.

5.1 FUERTE

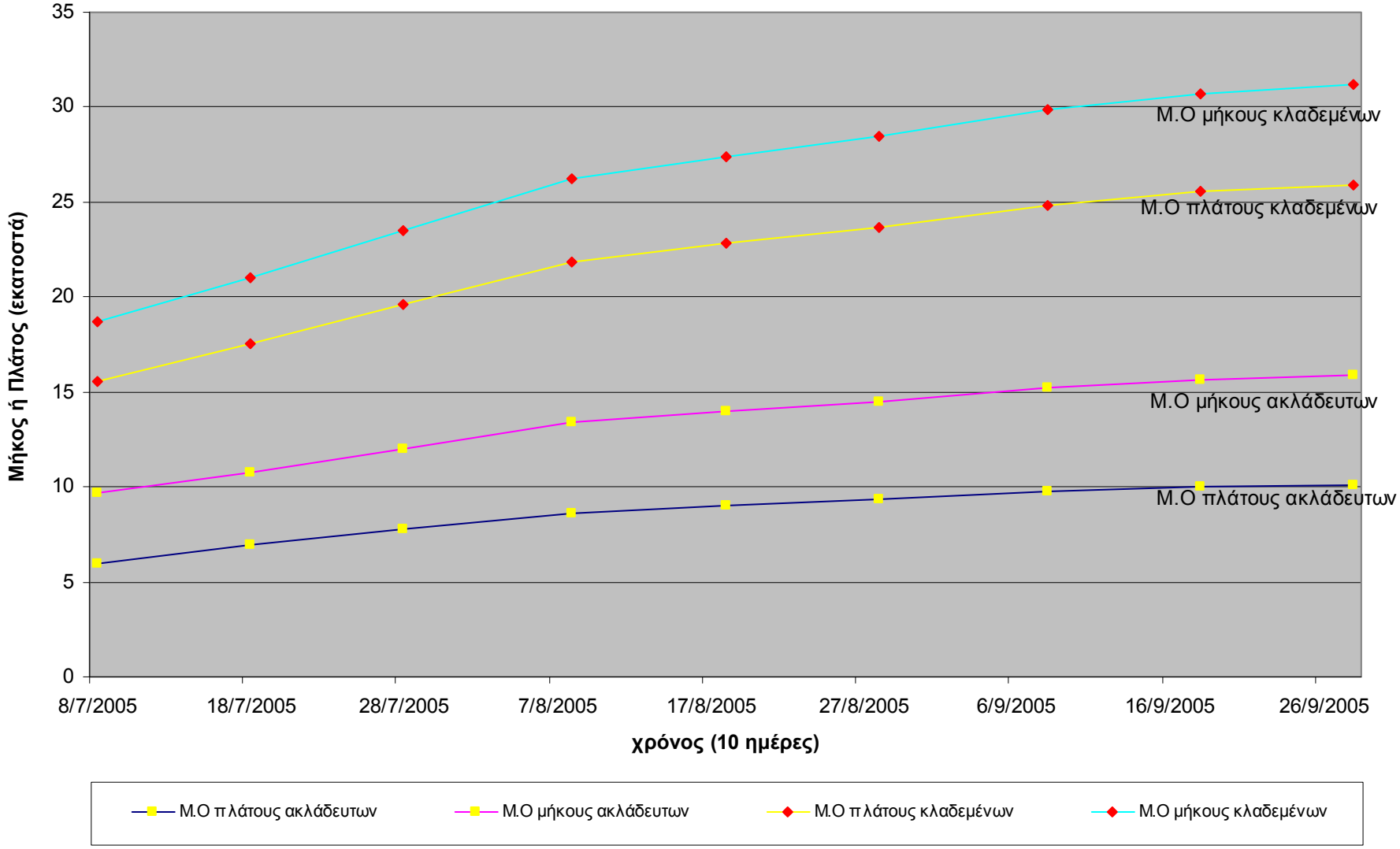
Δια/μα 5. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Fuerte προερχόμενοι από ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με ή χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης



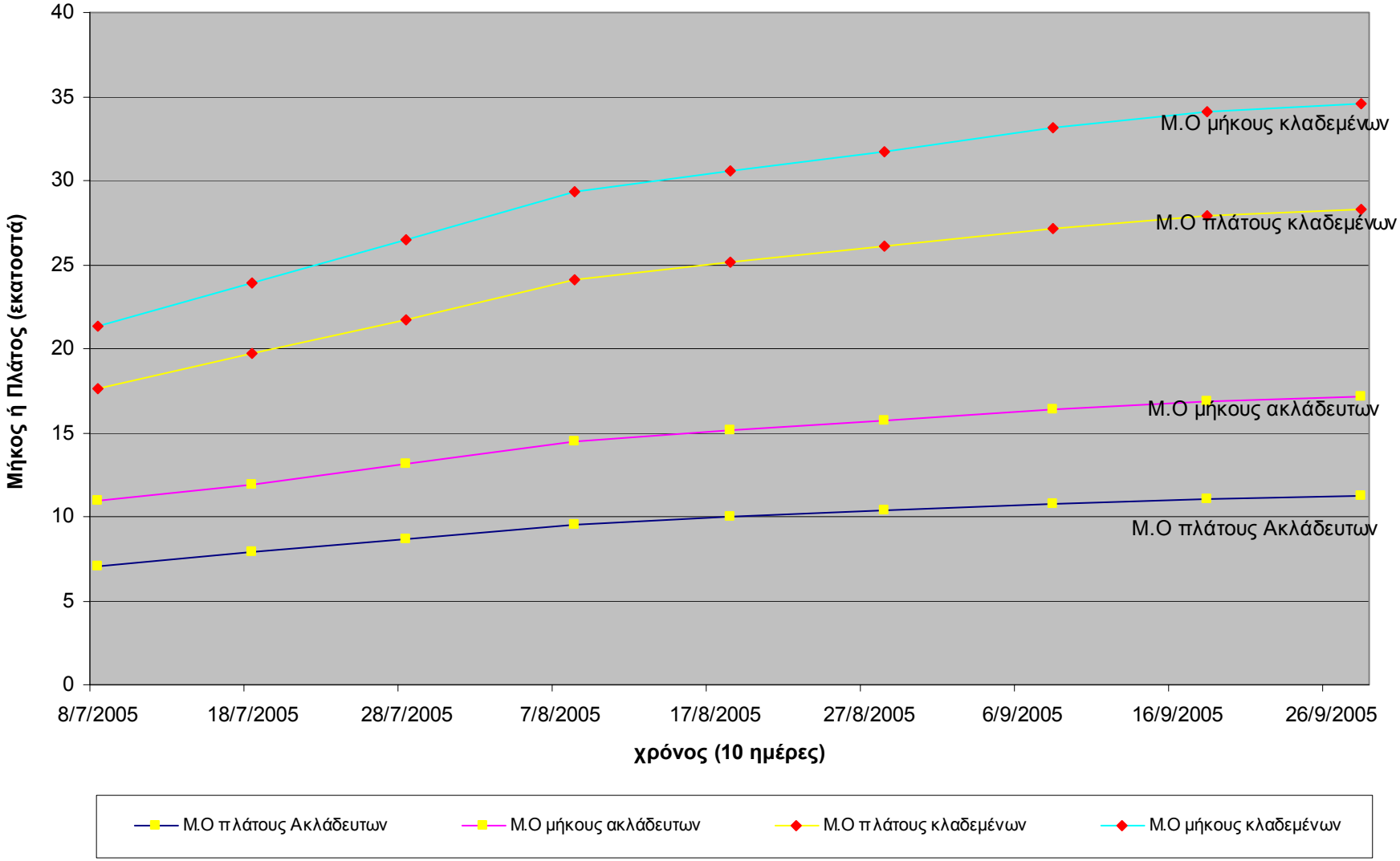
Δια/μα 6. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Fuerte προερχόμενοι από κλαδεμένους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με ή χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης



Δια/μα 7. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Fuerte προερχόμενοι από κλαδεμένους και ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης

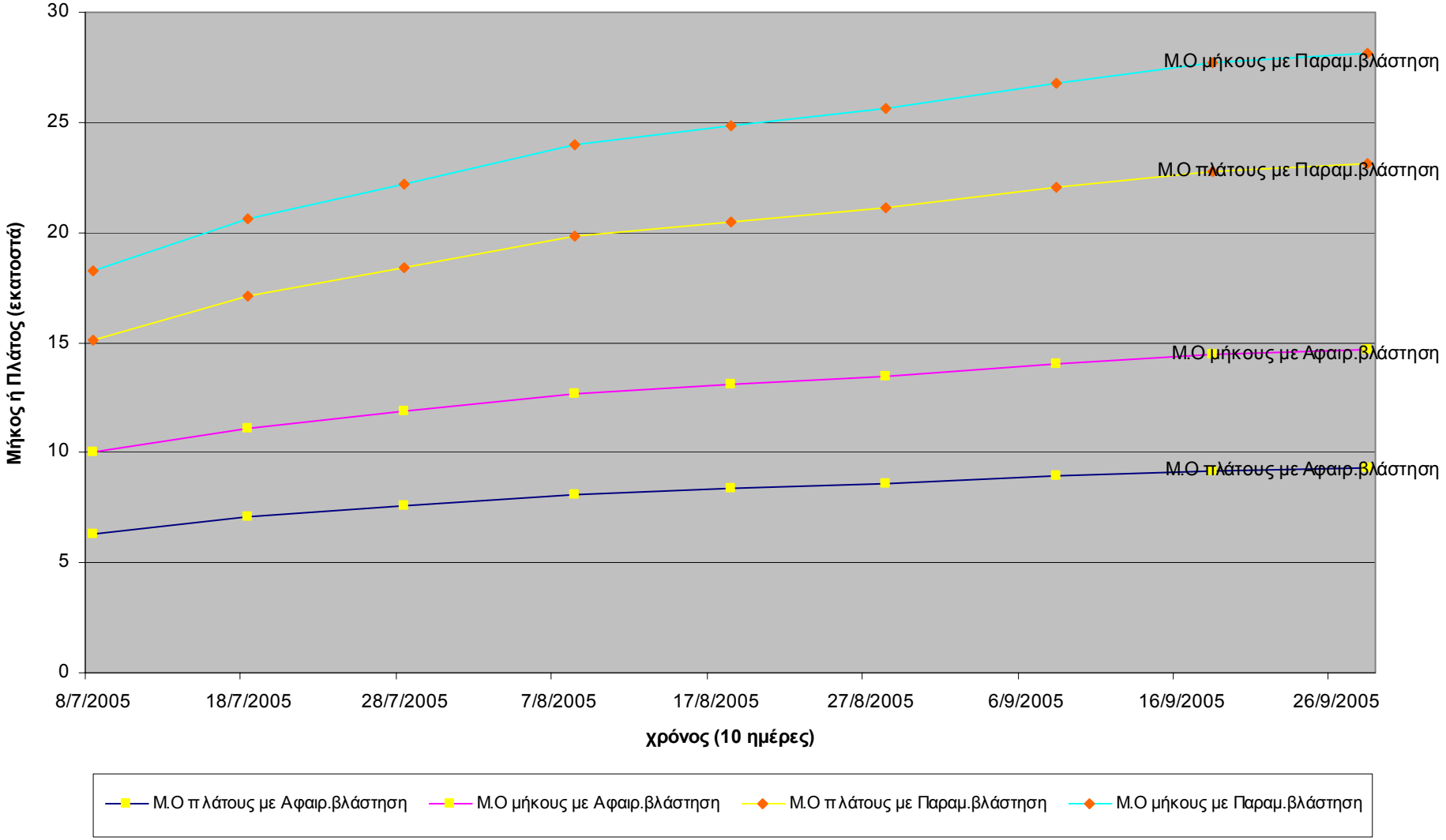


Δια/μα 8. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Fuerte προερχόμενοι από κλαδεμένους και ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με κλάδεμα της νέας βλάστησης

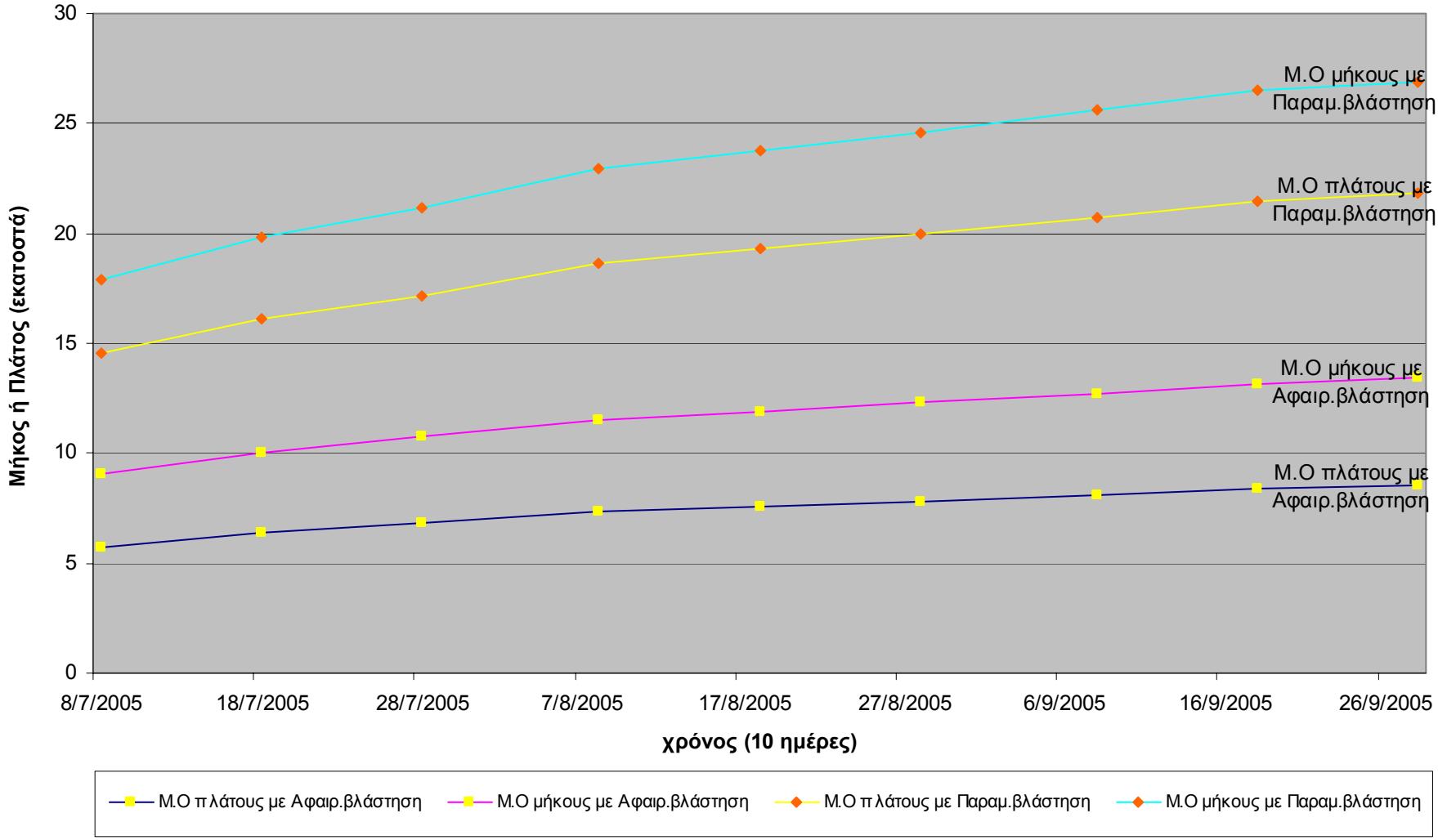


5.2 HASS

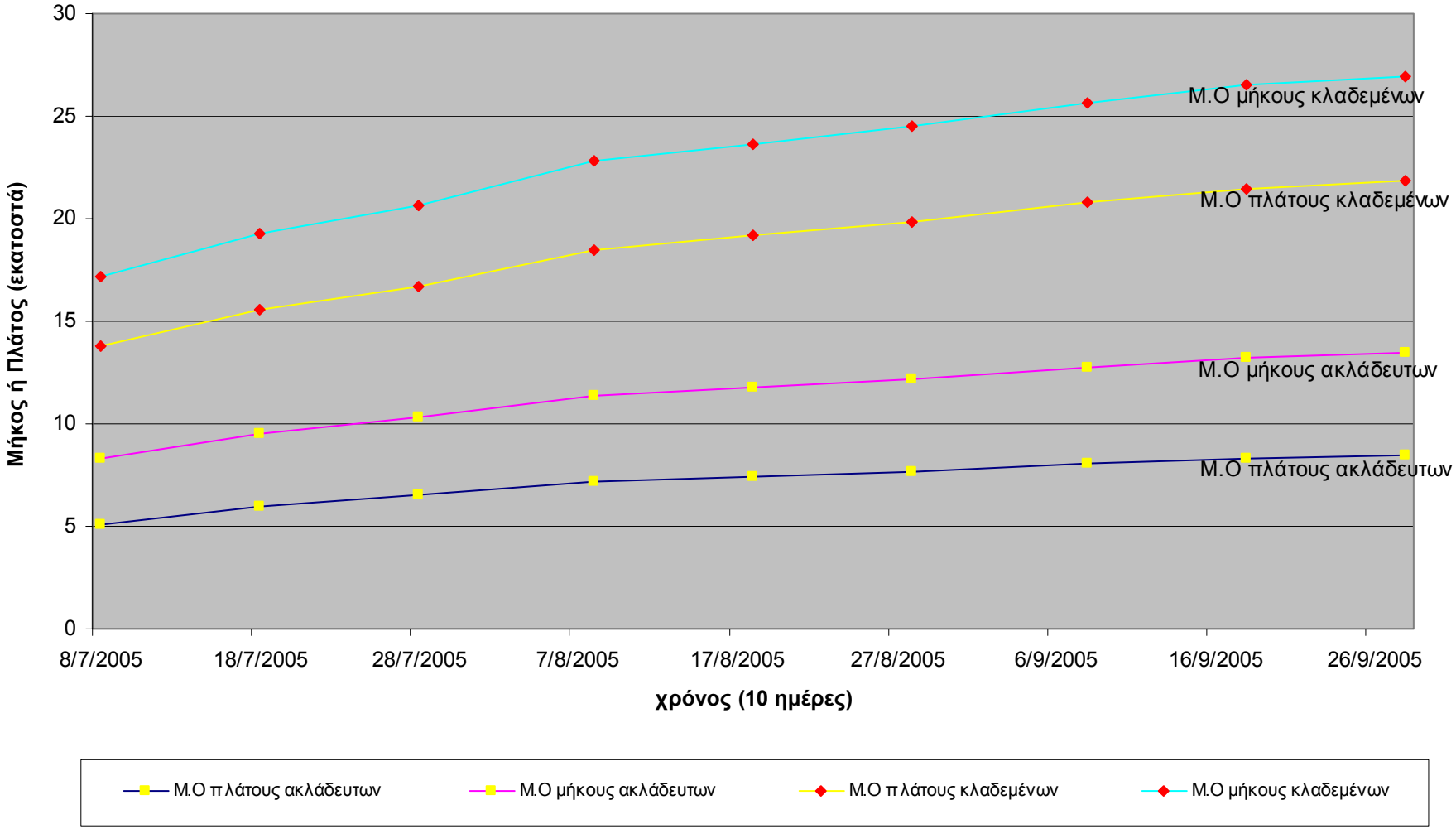
Δια/μα 9. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Hass προερχόμενοι από ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με ή χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης



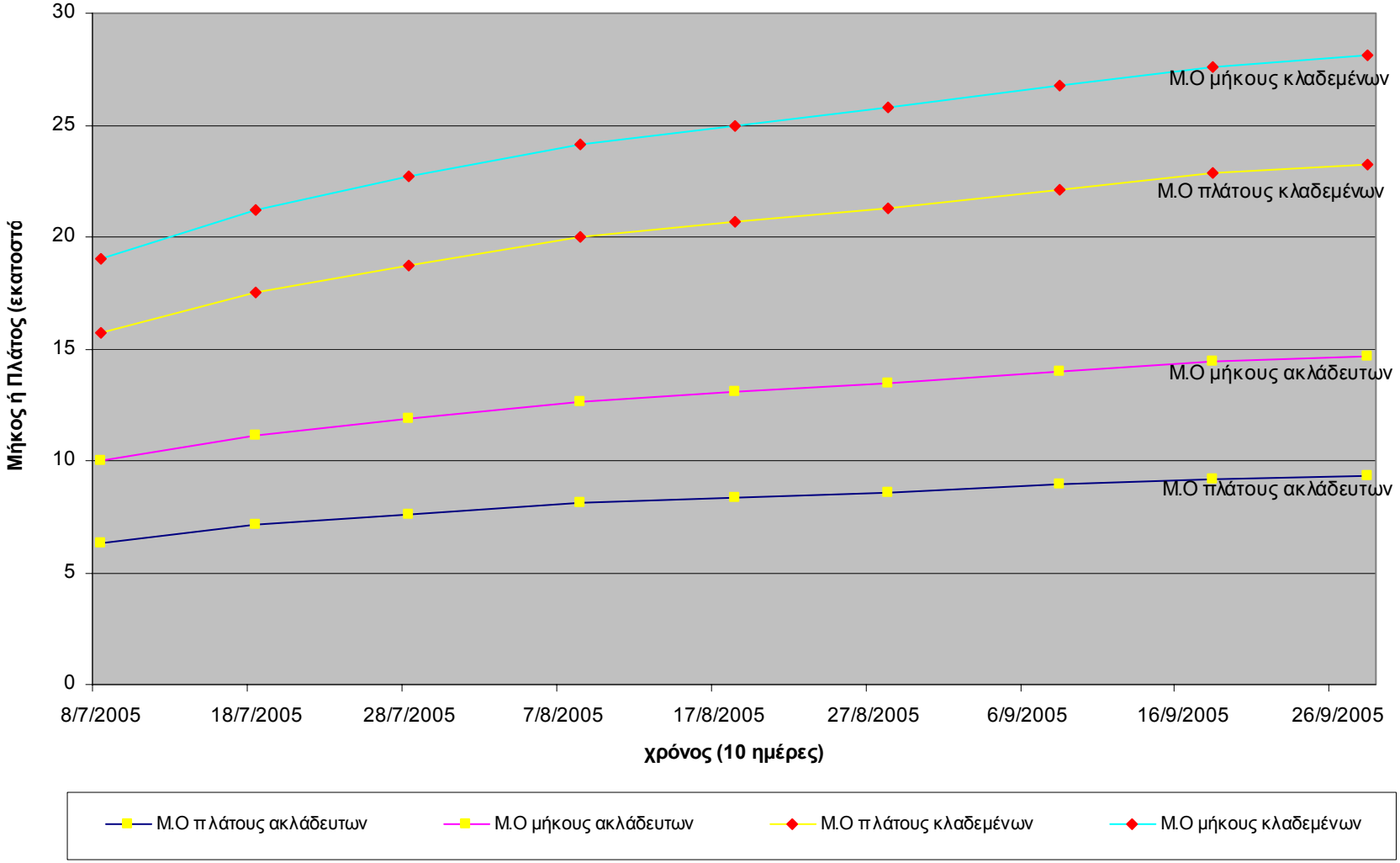
Δια/μα 10. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Hass προερχόμενοι από κλαδεμένους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με ή χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης



Δια/μα 11. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Hass προερχόμενοι από κλαδεμένους και ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και χωρίς κλάδεμα της νέας βλάστησης



Δια/μα 12. Πορεία ανάπτυξης καρπών ποικιλίας Hass προερχόμενοι από κλαδεμένους και ακλάδευτους βλαστούς παλαιάς βλάστησης και με κλάδεμα της νέας βλάστησης



Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Το κλάδεμα της παλαιάς βλάστησης αύξησε σημαντικά την καρπόδεση και συντέλεσε να παραχθούν μεγαλύτεροι καρποί αβοκάντο.
- Το κλάδεμα της νέας βλάστησης αύξησε σημαντικά την καρπόδεση αλλά επέδρασε αρνητικά στο τελικό μέγεθος του καρπού.
- Η ποικιλία Hass παρουσιάζει αυξημένη καρπόπτωση από την ποικιλία Fuerte.
- Ο μεικτός οφθαλμός της ποικιλίας Hass είχε ταχύτερο και μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης.
- Η κορυφαία και η πλάγια ταξιανθία της ποικιλίας Hass έχει μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης.
- Σε όλες τις ποικιλίες αβοκάντο (Ηράκλειο και Χανιά), η καρπόδεση στις ακραίες ταξιανθίες είναι μεγαλύτερη από των πλάγιων ταξιανθιών.

ΣΤ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βασιλακάκης, Μ. και Θεριός, Ι, (1996). Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας – Εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Γ. Δεδούση. Θεσσαλονίκη. Σελ. 63-79.

Θεριός, Ι. (2005). Ελαιοκομία. Εκδόσεις Γαργατάνη, Θεσσαλονίκη. Σελ. 211-224.

Λιονάκης Σ. Μ (2004). Υποτροπικά Φυτά. ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Σελίδες 105.

Λουπασσάκη, Μ., Βασιλακάκης, Μ., και Ανδρουλάκης, Ι., 1998. Επίδραση της χαραγής στη σύσταση των φύλλων, του βλαστού και της ρίζας του αβοκάντο ποικιλίας Fuerte. Πρακτικά Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών, Τόμος 7:231-234

Ποντίκης, Κ. (2001). Ειδική Δενδροκομία – Τόμος Πέμπτος, Τροπικά Φυτά. Εκδόσεις Σταμούλη, Α.Ε. Σελ. 80-88.

Σφακιωτάκης, Ε. (1993). Μαθήματα Ελαιοκομίας. Εκδόσεις Typo MAN, Θεσσαλονίκη. Σελ. 120-132..

B.O.Bergh.1996. History and review of studies on cross-pallination of avocados, C.A.Soc.Yrbk.50:39-49

Chandler, W.H.1958. Evergreen Orchards. 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelfia pp. 205-228

CLARK, O.I. 1922. Avocado pollination and bees. California avocado Association Annual Report 1922-1923, 8:57-62

Francisco Mena Volker 2005. Growing avocados in chile: A focus on orchard systems, fruit set and size.

Grant, W.C. , and H.F. Pierce. 1960. Influence of avocados on serum cholesterol. C.A.Soc Yrbk.44:79-88

Lesley, J.W., and R.S.Bringhurst. 1951. Environmental conditions affecting pollination of avocados. C.A.Soc. Yrbk.(1951):169-173

Loupassaki, M., Vasilakakis, M., Androulakis, I., 1995. The time of flowering of avocado and the female and male opening of flowers in Crete. Adv. Hort. Sci. 7:65-68

Papademetriou, M.K. 1975a. A study of the viability of avocado pollen under natural conditions. California Avocado Society Yearbook 58:54-56

Peterson, P.A.1995. Avocado flower and fruit set. C.A.Soc.Yrbk.39:163-169

Rowland Wm. A., Fruit and Vegetable Facts and Pointers, 1970, εκδ. της United Fresh Fruit and Vegetable Association, Ουάσιγκτον D.C.

Stout, A.B. 1923. A study in cross-pollination of avocado in southern California. California Avocaado Association Annual Report 7:29-45

Stout, A.B. 1933. The pollination of avocados. Florida Agricultural Experimental Station Bulletin 257:1-44

www.e-natural.gr

www.avocadosource.com

www.recipesource.com

www.e-one.gr

www.nagref-cha.gr

www.asev.org

www.pubmedcentral.nih.gov

www.crfg.org

www.avocado.org

www.kosher.com

www.avocado-oil.co.nz

www.theage.com.au

www.living-foods.com

www.mzih.org.nz