



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ - ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ**

**ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΠΩΝ ΜΗΛΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥΣ, ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ
ΨΥΧΡΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΜΙΧΑΛΗ ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ
ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΟΥ
ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΧΕΙΜΩΝΑ**



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2011

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ - ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ**

**ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΠΩΝ ΜΗΛΙΑΣ
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥΣ, ΜΕΤΑ ΤΗ
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΨΥΧΡΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΜΙΧΑΛΗ ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ
ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΟΥ
ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΧΕΙΜΩΝΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Γ. ΜΑΓΓΑΝΑΡΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**Η υποβολή της Πτυχιακής Διατριβής αποτελεί μέρος των
απαιτήσεων για την απονομή του Πτυχίου στο Τμήμα Φυτικής
Παραγωγής, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, του Αλεξάνδρειου
Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2011

Αφιερώνεται στους γονείς μας....

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε σε συνεργασία με το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου τη χρονική περίοδο από το Μάιο 2010 έως το Μάιο 2011. Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στον επιβλέποντα καθηγητή μας κύριο Αθανάσιο Γ. Μαγγανάρη για τη βοήθειά του.

Επίσης επιθυμούμε να ευχαριστήσουμε τον κύριο Γεώργιο Παντελίδη και τον κύριο Γεώργιο Μαγγανάρη, οι οποίοι συνέβαλαν στην καλύτερη δυνατή διεκπεραίωση της Διατριβής αυτής.

Θεσσαλονίκη, Μάιος 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....σελ.8	8
1.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ, ΕΙΔΗ, ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ.....8	8
1.2. ΚΑΡΠΟΦΟΡΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ.....10	10
1.3. ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΛΑΦΟΣ.....11	11
1.4. ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΙΕΣ-ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ11	11
1.4.1. ENTOMA.....11	11
1.4.2. ΜΥΚΗΤΕΣ –ΒΑΚΤΗΡΙΑ.....12	12
1.4.3. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ.....13	13
1.5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ.....15	15
1.5.1. ΚΑΡΠΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ.....16	16
1.5.2. ΧΡΩΜΑ ΚΑΡΠΟΥ.....16	16
1.5.3. ΧΡΩΜΑ ΣΠΕΡΜΑΤΩΝ.....17	17
1.5.4. ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ.....17	17
1.5.5. ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....18	18
1.5.6. ΤΕΣΤ ΑΜΥΛΟΥ.....19	19
1.5.7. ΕΥΚΟΛΙΑ ΑΠΟΣΠΑΣΕΩΣ ΚΑΡΠΟΥ.....19	19
1.6. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΛΩΝ.....21	21
1.7. ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΗΛΙΑΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....21	21
1.7.1. DELICIOUS.....22	22
1.7.2. GOLDEN DELICIOUS.....24	24

1.7.3. GRANNY SMITH.....	26
1.7.4. MUTSU.....	28
1.7.5. GALA.....	30
1.7.6. JONAGOLD.....	32
1.7.7. FUJI.....	34
1.7.8. BRAEBURN.....	36
1.7.9. ΦΥΡΙΚΙ.....	38
1.8. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ.....	40
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	47
2.1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ.....	48
2.2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	48
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	52
3.1. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ.....	52
3.2. ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ.....	54
3.3. ΧΡΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ.....	57
3.4. ΣΥΝΕΚΤΗΚΟΤΗΤΑ ΣΑΡΚΑΣ.....	61
3.5. ΣΑΚΧΑΡΑ – ΟΞΥΤΗΤΑ.....	63
3.6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ.....	67
4. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	78

**ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΠΩΝ ΜΗΛΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥΣ, ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ
ΨΥΧΡΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

**ΜΙΧΑΛΗ ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ
ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΧΡΙΣΤΟΥ
ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ ΧΕΙΜΩΝΑ**

**Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής
Τομέας Οπωροκηπευτικών - Βοτανικής**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκαν δύο ποικιλίες μηλιάς, οι Golden Delicious και Φυρίκι, ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Οι ποικιλίες αυτές καλλιεργήθηκαν σε δύο περιοχές της Κύπρου με διαφορετικό υψόμετρο. Στην περιοχή Καλού Χωριού με υψόμετρο 720 μ και στην περιοχή Οδού με υψόμετρο 1000 μ. Σε κάθε ποικιλία έγιναν μετρήσεις που αφορούν τη διάμετρο του καρπού, το βάρος του καρπού, την περιεκτικότητα των καρπών σε σάκχαρα, οξέα και ασκορβικό οξύ, την συνεκτικότητα της σάρκας και το χρώμα του καρπού. Οι παραπάνω μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη συγκομιδή, μετά από μία εβδομάδα σε θερμοκρασία δωματίου, μετά από ψυχρή συντήρηση και μετά από μία εβδομάδα σε θερμοκρασία δωματίου αφού βγήκαν από τη συντήρηση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι καρποί των ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν δεν είχαν πολύ μεγάλες διαφορές ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των καρπών στο βάρος τους, στη διάμετρο και στα σάκχαρα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ, ΕΙΔΗ, ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ

Το γένος *Malus* περιλαμβάνει τουλάχιστον 25 είδη και πολλά υποείδη. Η καλλιεργούμενη μηλιά θεωρείται διειδικό υβρίδιο φερομένη με το λατινικό όνομα *Malus x domestica* Borkh, αλλά και με το συνώνυμο *Malus pumila* Mill. Στη δημιουργία αυτού του σύνθετου είδους συμμετείχαν είδη όπως το *Malus silvestris*, το *Malus dasycphyllus* και κυρίως το *Malus sieversii*, το οποίο είναι αυτοφυές στα βουνά της κεντρικής Ασίας σε υψόμετρο 1200-1800m και κάποια δένδρα μοιάζουν με αυτά του *Malus x domestica*. Από εκεί το είδος αυτό εξαπλώθηκε ανατολικά και διασταυρώθηκε με τοπικά είδη της Κίνας όπως τα *M. baccata*, *M. mandshurica*, και *M. sieboldii* και προς τα δυτικά με τοπικά είδη όπως το *M. sylvestris* και το *M. orientalis*.

Κατά το 19^ο και 20^ο αιώνα ποικιλίες του *Malus x domestica* επιλέχθηκαν από φυσικά υβρίδια ή δημιουργήθηκαν και διαδόθηκαν σε όλο τον κόσμο, αποτελώντας έτσι τη βάση για τη σημερινή εμπορική παραγωγή μήλων. Αρκετά είδη του γένους *Malus* έχουν χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης της μηλιάς. Για παράδειγμα, το είδος *M. floribunda* χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών στο μύκητα φουζικλάδιο, ενώ τα είδη *M. baccata* και *M. zumi* χρησιμοποιήθηκαν για μεταφορά γονιδίων αντοχής στο μύκητα ωίδιο.

Η μηλιά έχει καταγωγή από την περιοχή νότια του Καυκάσου και καλλιεργείται σε Ασία και Ευρώπη από τους αρχαίους χρόνους. Διαδόθηκε από τον άνθρωπο και καλλιεργείται ευρέως στις εύκρατες περιοχές αλλά και σε μεγάλα υψόμετρα στις τροπικές περιοχές σε όλες

τις ηπειρούς εκτός της Ανταρκτικής λόγω της μεγάλης γενετικής παραλλακτικότητας που διαθέτει. Ανάλογα με την ποικιλία το δέντρο της μηλιάς μπορεί να είναι πλαγιόκλαδο, ορθόκλαδο ή ενδιάμεσης ανάπτυξης και αποκτά ύψος 2-7 m, ανάλογα με το υποκείμενο. Οι περισσότερες ποικιλίες είναι κανονικής ανάπτυξης, όμως υπάρχουν και ποικιλίες περιορισμένης ανάπτυξης (spur), καθώς και ποικιλίες που σπάνια σχηματίζουν πλάγιους βλαστούς και έχουν σχήμα κολώνας (columnar).

Το ριζικό σύστημα της μηλιάς αποτελείται από πολλές πλάγιες ρίζες και μπορεί να καταλάβει έως και διπλάσια έκταση από την κόμη του δένδρου. Τα φύλλα είναι απλά, κατ' εναλλαγή, ωοειδή, οδοντωτά με χνουδωτή την κάτω επιφάνεια.

Οι βλαστοφόροι οφθαλμοί βρίσκονται στα πλάγια των ετήσιων βλαστών, είναι πεπλατυσμένοι, χνουδωτοί και εφάπτονται του άξονα του βλαστού, χαρακτηριστικό που διακρίνει τη μηλιά από την αχλαδιά. Οι μικτοί οφθαλμοί δίνουν βλάστηση 1-3 cm με φύλλα στα πλάγια και 5-6 άνθη σε μορφή σκιαδόμορφου κορύμβου. Το κεντρικό άνθος ονομάζεται βασιλικό και ανοίγει πρώτο, ακολουθούμενο από τα δύο άνθη της βάσης και τα δύο ενδιάμεσα. Τα άνθη είναι χρώματος λευκού ή ρόδινα με κίτρινους ανθήρες.

Ο ύπερος αποτελείται από υποφυής ωοθήκη και πέντε στύλους, πεντάχωρη, με δύο σπερμοβλάστες κατά χώρο και με μέγιστο αριθμό σπερμάτων τα δέκα. Ο καρπός της μηλιάς είναι «ψευδής» επειδή στο σχηματισμό του συμμετέχουν και άλλα μέρη του άνθους εκτός από την ωοθήκη. Η ωοθήκη συμφύεται με τον λεγόμενο ανθικό σωλήνα, που σχηματίζουν οι βάσεις των σεπάλων, των πετάλων και των στημόνων.

1.2 ΚΑΡΠΟΦΟΡΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ

Στους ετήσιους βλαστούς τόσο ο ακραίος όσο και οι πλάγιοι οφθαλμοί είναι συνήθως βλαστοφόροι. Οι πλάγιοι βλαστοφόροι οφθαλμοί το δεύτερο χρόνο του σχηματισμού τους μπορούν να δώσουν βλαστούς μήκους 1-2 cm, τις αιχμές, είτε βλαστούς μήκους 5-15 cm, τα λεπτοκλάδια. Τόσο οι αιχμές όσο και τα λεπτοκλάδια φέρουν επάκρια ένα ανθοφόρο μικτό οφθαλμό, ο οποίος όταν εκπτυχθεί δίνει 5-6 άνθη, φύλλα και 1-3 εμβρυώδης βλαστούς. Οι αιχμές βρίσκονται σε διετείς ή μεγαλύτερης ηλικίας βλαστούς και είναι τα κύρια καρποφόρα όργανα της μηλιάς. Σε ορισμένες ποικιλίες σημαντικό ποσοστό της παραγωγής δίνουν και τα λεπτοκλάδια. Από τους πλάγιους οφθαλμούς που βρίσκονται στις μασχάλες των κατώτερων φύλλων του μικτού ανθοφόρου οφθαλμού της αιχμής μπορούν να σχηματίσουν μία ή δύο νέες αιχμές, που θα δώσουν άνθη και καρπούς την επόμενη χρονιά. Το καρποφόρο αυτό όργανο ονομάζεται λαμβούρδα και βρίσκεται σε τριετή βλαστό. Ο μικτός οφθαλμός της λαμβούρδας θα δώσει φύλλα και άνθη. Στα γόνατα των φύλλων υπάρχουν πλάγιοι οφθαλμοί, που μπορούν να δώσουν μια νέα αιχμή. Το όργανο αυτό ονομάζεται ασκός και μπορεί να

συνεχίσει να δημιουργεί μικτούς ανθοφόρους οφθαλμούς και να είναι παραγωγικό για πολλά χρόνια. Είναι προφανές ότι η μηλιά έχει μόνιμα καρποφόρα όργανα.

Σε ορισμένες ποικιλίες όπως η Golden Delicious πραγματοποιείται διαφοροποίηση μικτών οφθαλμών και στα πλάγια των ετήσιων βλαστών, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται νάνα υποκείμενα, ωστόσο οι παραγόμενοι καρποί είναι κατώτερης ποιότητας.

1.3 ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΕΛΑΦΟΣ

Η μηλιά είναι δένδρο των ψυχρών και υγρών περιοχών. Αντέχει σε πλήρη λήθαργο μέχρι $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ενώ προτιμά δροσερό καλοκαίρι. Αν και η μηλιά ανθίζει όψιμα διατρέχει κίνδυνο από τους ανοιξιάτικους παγετούς. Στην έναρξη της ανθοφορίας θερμοκρασία $-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ προκαλεί 10% ζημιά στα άνθη, ενώ θερμοκρασία $-3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ προκαλεί 90% ζημιά στα άνθη της ποικιλίας Delicious. Επιπλέον οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν νεκρώσεις κυττάρων στα καρπίδια, οι οποίες εκδηλώνονται με σκωρίαση στην επιφάνεια των ώριμων καρπών, παραμορφώσεις και βραχείς ποδίσκους. Η θερμοκρασία του καλοκαιριού και ιδιαίτερα του φθινοπώρου πριν τη συγκομιδή επηρεάζει την εμφάνιση του κόκκινου χρώματος στους καρπούς.

1.4 ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΙΕΣ-ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

1.4.1 ENTOMA

Τα κυριότερα έντομα που προκαλούν σοβαρές ζημιές στη μηλιά είναι:

Η καρπόκαψα η οποία προσβάλλει τους καρπούς και τους καθιστά μη εμπορεύσιμους.

Ο φυλλοδέτης ο οποίος προσβάλλει τα φύλλα και τους καρπούς.

Οι αφίδες: Η ρόζ αφίδα εμφανίζεται από νωρίς όταν πέφτουν τα πέταλα και προσβάλλει τα φύλλα και τα καρπίδια προκαλώντας παραμορφώσεις. Η πράσινη αφίδα προσβάλλει μόνο τα τρυφερά φύλλα στις κορυφές των βλαστών.

Η βαμβακάδα προσβάλλει κυρίως το ριζικό σύστημα αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις και το υπέργειο τμήμα.

Από τα κοκκοειδή τα κυριότερα προβλήματα προκαλούνται από την ψώρα του Σαν Ζοζέ η οποία προσβάλλει τα κλαδιά και τους βραχίονες των δέντρων, τα οποία εξασθενούν, αλλά και τους καρπούς τους οποίους καθιστά μη εμπορεύσιμους.

Από τα φυλλοφάγα έντομα, η σέζια προσβάλλει βραχίονες και υποβραχίονες των ηλικιωμένων δέντρων.

Οι φυλλορύκτες προσβάλλουν τα φύλλα και προκαλούν χαρακτηριστικά σχήματα στοών ανάλογα με το είδος. Τα φύλλα σε ακραίες περιπτώσεις παραμορφώνονται και αυτό επηρεάζει σημαντικά την παραγωγή.

1.4.2 ΜΥΚΗΤΕΣ -ΒΑΚΤΗΡΙΑ

Ο κυριότερος μύκητας που προσβάλλει τη μηλιά είναι το φουζικλάδιο, το οποίο προσβάλλει τόσο τα φύλλα όσο και τους καρπούς. Για την αντιμετώπισή του απαιτούνται 4-8 ψεκασμοί ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες της περιοχής και την ποικιλία.

Το ωΐδιο προσβάλλει τις κορυφές των νεαρών βλαστών και τα φύλλα ενώ στον καρπό μπορεί να προκαλέσει νεκρώσεις κυττάρων που εμφανίζονται σαν σκουριά στη επιδερμίδα. Μερικές ποικιλίες, όπως η Golden Delicious, είναι πιο ευπαθείς στο ωΐδιο.

Το βακτηριακό κάψιμο το οποίο προσβάλλει το άνθος και στη συνέχεια επεκτείνεται στους βλαστούς και στους βραχίονες, δίνοντας στο δέντρο καμένη όψη.

1.4.3 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

Με τον όρο φυσιολογική ανωμαλία εννοούμε αποκλίσεις από την κανονική κατάσταση ποιότητας ως κατάσταση ποιότητας ως προς την εμφάνιση, το χρωματισμό και τις οργανοληπτικές ιδιότητες του προϊόντος, οι οποίες δεν οφείλονται σε μυκητολογικές ή βακτηριολογικές προσβολές, αλλά σε άλλους παράγοντες, όπως για παράδειγμα ή παρατεταμένη περίοδος ψυχρής συντήρησης. Οι φυσιολογικές ανωμαλίες εμφανίζονται, συνήθως, μετασυλλεκτικά και τα αίτια τα οποία τις προκαλούν μπορεί να είναι θερμικές, υδατικές, θρεπτικές, μηχανικές, χημικές ή παθολογικές καταπονήσεις.

A) ΠΙΚΡΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ (BITTER PIT)

Συνίσταται στην εμφάνιση νεκρωτικών κηλίδων στον φλοιό και επιφανειακά στη σάρκα του καρπού κυρίως κοντά στην κοιλότητα του κάλυκα. Παρατηρείται πολύ συχνά στους καρπούς των μήλων που συντηρούνται στο ψυγείο αλλά σε μερικές περιπτώσεις εμφανίζεται πριν της συγκομιδή. Οφείλεται κατά κύριο λόγο σε ανισορροπία θρεπτικών στοιχείων στη σάρκα του καρπού και ιδιαίτερα στην έλλειψη ασβεστίου. Το πρόβλημα είναι πιο έντονο όταν η περιεκτικότητα σε άζωτο κάλιο και μαγνήσιο είναι σε υψηλά επίπεδα. Επίσης, όταν οι καρποί είναι λίγοι είναι μεγάλου μεγέθους και έχουν συγκομιστεί πρόωρα το πρόβλημα επιτείνεται. Για την αντιμετώπιση του πραγματοποιούνται τουλάχιστον τρεις διαφυλλικοί ψεκασμοί με 0,3-0,6% χλωριούχο ασβέστιο λίγο πριν τη συγκομιδή τους.

B) ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΚΑΦΕΤΙΑΣΜΑ (SUPERFICIAL SCALD)

Οφείλεται κυρίως στην πρόωρη συγκομιδή. Η ένταση του καφετιάσματος επηρεάζεται από τις θερμοκρασίες πριν από την συγκομιδή. Αν οι

θερμοκρασίες είναι χαμηλές πριν από την συγκομιδή των καρπών (μικρότερες από 7-10°C) τότε το πρόβλημα μειώνεται. Αντιμετωπίζεται με εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα 1500-2000 ppm διφαινυλαμίνης μετά την συγκομιδή. Ωστόσο οι μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις δεν επιτρέπονται στα προγράμματα ολοκληρωμένης παραγωγής μήλων.

Γ) ΣΚΟΥΡΙΑ (ΕΣΧΑΡΩΣΗ)

Σε ορισμένες ποικιλίες μηλιάς όπως η Golden Delicious η εμφάνιση σκουριάς στην επιδερμίδα μπορεί να μειώσει σημαντικά την αξία του καρπού. Αιτίες εμφάνισης σκουριάς είναι α) η ποικιλία ή η μεταλλαγή, β) οι χαμηλές θερμοκρασίες, γ) η υψηλή σχετική υγρασία, δ) το μικροκλίμα της περιοχής, ε) η υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο, ζ) η προσβολή από ωΐδιο και ιώσεις.

Δ) ΥΑΛΩΣΗ

Το τυπικό σύμπτωμα της υάλωσης είναι οι βρεγμένοι ιστοί γύρω από τις αγγειώδεις δεσμίδες. Σε σοβαρές περιπτώσεις το μεγαλύτερο μέρος της σάρκας γίνεται σκληρό και υαλώδες, ως αποτέλεσμα της παρουσίας υγρού στους μεσοκυττάριους χώρους. Οι υαλώδεις ιστοί περιέχουν κυρίως σακχαρόζη, γλυκόζη και φρουκτόζη. Υψηλά επίπεδα σορβιτόλης οδηγούν στη συσσώρευση αιθανόλης και ακεταλδευδης, ενώσεις που προκαλούν καφέτιασμα και κατάρρευση των κυττάρων του καρπού κατά τη συντήρηση. Σε καρπούς με μικρό πρόβλημα κατά τη διάρκεια της συντήρησης η υάλωση εξαφανίζεται. Οι ποικιλίες διαφέρουν ως προς το βαθμό εμφάνισης της υάλωσης. Για τη μείωση εμφάνισης της υάλωσης δεν πρέπει να καθυστερεί η συγκομιδή. Επιπλέον η αύξηση του περιεχόμενου ασβεστίου στον καρπό και η μείωση της αζωτούχου λίπανσης μειώνουν την ένταση εμφάνισης των συμπτωμάτων.

Ε) ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΦΕΤΙΑΣΜΑ (INTERNAL BROWNING)

Το εσωτερικό καφέτιασμα των μήλων οφείλεται σε υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα κατά τη συντήρησή τους σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Οι καφετί περιοχές στο εσωτερικό του καρπού ξεχωρίζουν από ευδιάκριτα περιθώρια περιμετρικά τους. Τα συμπτώματα αναπτύσσονται εντός των πρώτων μηνών μετά τη συντήρησή τους σε συνθήκες τροποποιημένης ατμόσφαιρας. Εκτός από τις υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα κατά τη συντήρησή τους, η φυσιολογική ανωμαλία του εσωτερικού καφετιάσματος των μήλων έχει συσχετιστεί με την καθυστερημένη συγκομιδή και το μεγάλο μέγεθος του καρπού.

1.5 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ

Πολλά φυσικά χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται ως κριτήρια ωριμότητας. Η εκτίμηση των κριτηρίων γίνεται με υποκειμενικό ή αντικειμενικό τρόπο. Ένας έμπειρος παραγωγός είναι σε θέση να προσδιορίσει με ακρίβεια το χρόνο συλλεκτικής ωριμότητας με εκτίμηση των φυσικών χαρακτηριστικών, χωρίς να χρησιμοποιεί όργανα. Την ικανότητα αυτή, να χρησιμοποιούν υποκειμενικά κριτήρια για τον καθορισμό του σταδίου της συλλεκτικής ωριμότητας, δεν την έχουν όλοι οι παραγωγοί για το λόγο αυτό είναι ανάγκη να καταφεύγουν σε αντικειμενικούς τρόπους με τη χρησιμοποίηση οργάνων για τη μέτρηση των φυσικών χαρακτηριστικών. Η εκτίμηση της ωριμότητας βασίζεται σε αναλυτικούς τρόπους για τη μέτρηση ορισμένων φυσικών χαρακτηριστικών

που είναι γνωστό ότι μεταβάλλονται κατά την πορεία της αύξησης και ανάπτυξης του. Από αυτά τα σπουδαιότερα αναφέρονται παρακάτω.

1.5.1 ΚΑΡΠΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Η καρπική περίοδος είναι ο αριθμός ημερών από την πλήρη άνθιση μέχρι την εποχή συγκομιδής. Είναι ένα κριτήριο αρκετά καλό εφόσον αναφέρεται για την ίδια περιοχή και λαμβάνονται υπόψιν και οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.

1.5.2 ΧΡΩΜΑ ΚΑΡΠΟΥ

Οι χλωροφύλλες και τα καροτενοειδή είναι υπεύθυνα για την αλλαγή του βασικού χρώματος από βαθύ πράσινο σε ανοικτό πράσινο ή κίτρινο. Το βασικό χρώμα της επιδερμίδας συνδυαζόμενα με άλλο ένα ή δυο κριτήρια είναι από τα πλέον αξιόπιστα κριτήρια για τον ακριβή καθορισμό του σταδίου ωρίμανσης. Είναι επίσης εύκολο να εφαρμοστεί γιατί και χωρίς ειδικό όργανο μέτρησης του χρώματος (χρωματόμετρο) μπορεί ο καθένας με τα μάτια του να προσδιορίσει το χρώμα των καρπών άρα και το στάδιο ωρίμανσης.

Ωστόσο, το εξωτερικό χρώμα των καρπών δεν αποτελεί καλό κριτήριο συγκομιδής στα είδη και ποικιλίες εκείνες που αναπτύσσουν επίχρωμα (π.χ. κόκκινες ποικιλίες μήλων και ροδακίνων, νεκταρίνια κ.α.), καθώς το επίχρωμα επικαλύπτει το βασικό χρώμα και επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες (έκθεση στο φως, θερμοκρασία κ.α.).

Το χρώμα της σάρκας αποτελεί κριτήριο συγκομιδής για προϊόντα που προορίζονται για βιομηχανική χρήση (ροδάκινα, τομάτα κ.α.)

1.5.3 ΧΡΩΜΑ ΣΠΕΡΜΑΤΩΝ

Ως κριτήριο συλλεκτικής ωριμότητας χρησιμοποιούνται οι μεταβολές στο χρώμα των σπερμάτων. Οι μεταβολές των σπερμάτων από λευκό σε καφετί σημαδεύουν τη μετάβαση σε κατάσταση ωριμότητας. Στην πράξη το χρώμα των σπερμάτων δεν δίνει πάντα αξιόπιστα αποτελέσματα γιατί επηρεάζεται από την πρωιμότητα ή οψιμότητα της ποικιλίας και παραλλάσσει από χρονιά σε χρονιά.

1.5.4 ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ

Με την ολοκλήρωση της αύξησης και την ωρίμανση του καρπού έχουμε μαλάκωμα της σάρκας που οφείλεται αρχικά στην τάνυση των κυττάρων, στη λέπτυνση των κυτταρικών τοιχωμάτων και στη διαλυτοποίηση των πηκτινικών ουσιών που βρίσκονται στο μεσοκυττάριο στρώμα μεταξύ των κυττάρων. Το μαλάκωμα της σάρκας χρησιμοποιείται ως κριτήριο ωριμότητας σε πολλά είδη καρπών.

Η συνεκτικότητα της σάρκας των νωπών καρπών εκτιμάται με την πίεση των δακτύλων ή προσδιορίζεται σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία του στο μέσο κάθε καρπού με τη χρήση πιεσόμετρου. Οι πιο διαδεδομένοι τύποι πιεσόμετρου είναι ο τύπος Magness-Taylor, ο τύπος Chatillon, και ο τύπος Effegi, οι οποίοι εφοδιάζονται με έμβολο διαμέτρου 7,9 ή 11 mm.

Οι ενδείξεις του πιεσόμετρου αποτελούν ένα σχετικά σταθερό κριτήριο για τον προσδιορισμό του σταδίου της συλλεκτικής ωριμότητας για πολλά είδη νωπών καρπών. Εντούτοις, ορισμένοι παράγοντες είναι δυνατόν να επηρεάζουν τις μετρήσεις ή να δημιουργούν παραλλακτικότητα στις τιμές

των μετρήσεων που αντιστοιχούν στην άριστη ημερομηνία συγκομιδής και να μειώνουν την αξιοπιστία της μεθόδου. Έτσι, η ταχύτητα με την οποία βυθίζεται το έμβολο στη σάρκα, η θερμοκρασία του καρπού κατά τη μέτρηση και η σπαργή των κυττάρων του καρπού είναι δυνατόν να δημιουργούν παραλλακτικότητα στις μετρήσεις, που μπορεί να κυμαίνεται από 10 ως 30%. Τις άριστες τιμές των μετρήσεων για συλλεκτική ωριμότητα είναι δυνατόν να μετατοπίζουν οι λιπάνσεις και οι θερμοκρασίες που επικρατούν κατά την αύξηση του καρπού. Αν σε οπωρώνα μηλιάς έχει γίνει υπερβολική αζωτούχα λίπανση και επικρατήσουν υψηλές θερμοκρασίες κατά τις τελευταίες δυο εβδομάδες πριν τη συγκομιδή οι καρποί παρουσιάζουν πρόωμο μαλάκωμα της σάρκας.

1.5.5 ΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

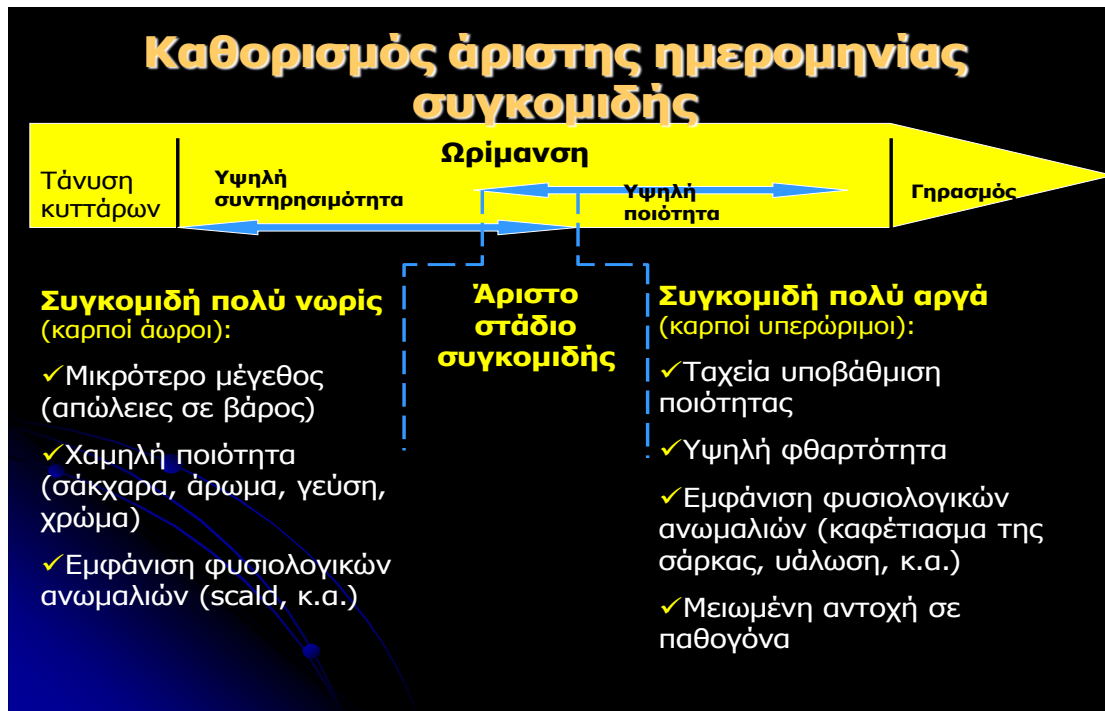
Με την ωρίμανση των καρπών γίνεται υδρόλυση του αμύλου και αυξάνεται η περιεκτικότητα των σακχάρων. Η μέτρηση των σακχάρων είναι δυνατόν να γίνει με χημική μέθοδο. Τα σάκχαρα όμως, που αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των διαλυτών στερεών συστατικών, προσδιορίζονται πιο εύκολα με διαθλασίμετρο στο χυμό του καρπού. Το κριτήριο αυτό χρησιμοποιείται με επιτυχία για τον καθορισμό του χρόνου συγκομιδής σε συνδυασμό με άλλα κριτήρια συγκομιδής. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται φορητά διαθλασίμετρα που είναι εύκολα στη χρήση τους. Η μέτρηση παίρνεται τοποθετώντας μια σταγόνα χυμού στη γυάλινη πλάκα του οργάνου.

1.5.6 ΤΕΣΤ ΑΜΥΛΟΥ

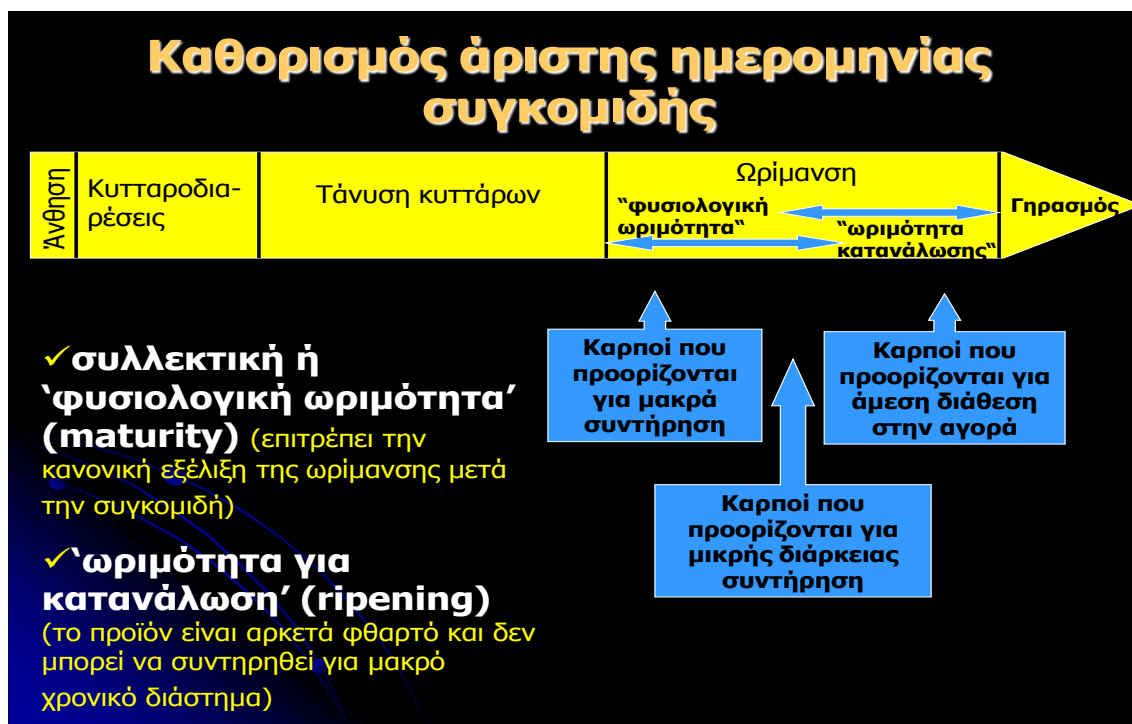
Σε πολλούς καρπούς η περιεκτικότητα σε άμυλο μειώνεται βαθμιαία με την προοδευτική ωρίμανση του καρπού. Για την εκτίμηση του αμύλου στους καρπούς χρησιμοποιείται η δοκιμή διαλύματος ιωδίου σε ιωδιούχο κάλιο. Με την εμφάνιση τεμαχισμένου καρπού στο διάλυμα αυτό το άμυλο δίνει βαθύ μπλε χρώμα, ενώ οι καρποί που δεν έχουν άμυλο δεν χρωματίζονται. Το κριτήριο αυτό είναι εύκολο, δεν απαιτεί πολυέξοδα όργανα και όταν συνδυάζεται και με άλλα κριτήρια δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

1.5.7 ΕΥΚΟΛΙΑ ΑΠΟΣΠΑΣΕΩΣ ΚΑΡΠΟΥ

Πολλοί καρποί, όσο πλησιάζουν στο στάδιο της ωριμότητας τόσο σχηματίζουν ένα στρώμα αποκοπής το οποίο διευκολύνει τη συγκομιδή τους. Η ευκολία με την οποία αποσπάται ο καρπός από το μητρικό φυτό χρησιμοποιείται ως κριτήριο συλλεκτικής ωριμότητας. Η αξία του ως κριτήριο συγκομιδής είναι περιορισμένη γιατί ορισμένοι καρποί πέφτουν πριν φθάσουν στο στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας, ενώ άλλοι παραμένουν στο δέντρο μέχρι που γίνονται υπερώριμοι.



Σχήμα 1 Άριστο στάδιο συγκομιδής



Σχήμα 2 Άριστο στάδιο συγκομιδής

1.6 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΗΛΩΝ

Ο κλιμακτηρικός καρπός, παράγει αιθυλένιο και ως εκ τούτου προκαλεί ωρίμανση σε πολλούς καρπούς, αν εσωκλειστεί μαζί τους σε σακούλα πολυαιθυλενίου.

Βραχεία ή μακρά διάρκεια συντήρησης, εξαρτάται από την ποικιλία.

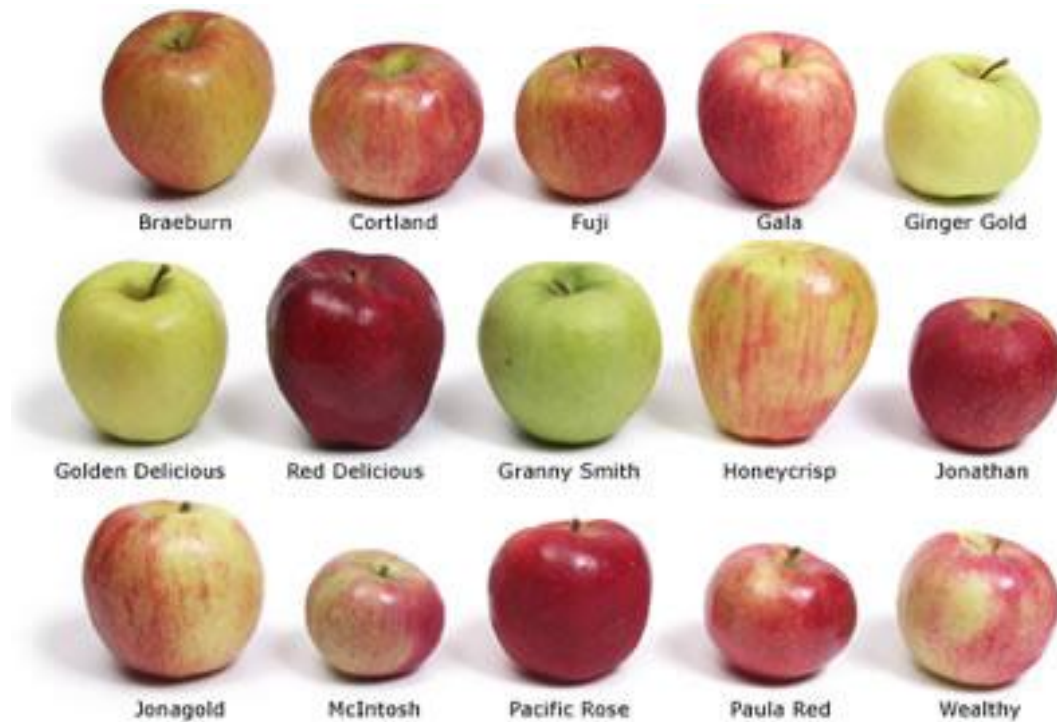
Θερμοκρασία συντήρησης 0-4°C, ανάλογα με την ποικιλία

Αντιδρούν στην ελεγχόμενη ατμόσφαιρα και ULO.

Είναι ευαίσθητοι στους μώλωπες, άδειασμα στο νερό, μεταφορά με νερό για να αποφεύγονται οι μώλωπες στο συσκευαστήριο.

1.7 ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΗΛΙΑΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Παγκοσμίως, λίγες ποικιλίες από τις χιλιάδες που υπάρχουν καλλιεργούνται εμπορικά ευρέως. Το υψηλό κόστος της σύγχρονης καλλιέργειας απαιτεί ποικιλίες οι οποίες εισέρχονται νωρίς στην παραγωγή, παράγουν σταθερά καρπούς εμπορικής ποιότητας, ανθεκτικούς στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις, συντήρηση και μεταφορά και οι οποίες έχουν ζήτηση από τον καταναλωτή.



Εικ.1 Καρποί μηλιάς από διάφορες ποικιλίες

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.1 DELICIOUS

Η ποικιλία Delicious προήλθε από ένα τυχαίο σπορόφυτο από κάποιο παραγωγό στην Αϊόβα (ΗΠΑ 1872). Η ποικιλία έχει διάφορους κλώνους, όπως οι Starking Delicious, Starkinson, Red Chief, Scarlet Spur κ.α, οι οποίοι είναι και οι κυρίως καλλιεργούμενοι. Είναι η 2^η κυριότερη καλλιεργούμενη ποικιλία παγκοσμίως. Τα δένδρα ανάλογα με τον τρόπο ανάπτυξης τους διακρίνονται σε κανονικής ανάπτυξης (standard) και μειωμένης ανάπτυξης (spur). Τα δένδρα κανονικής ανάπτυξης είναι μέσης ζωηρότητας ελαφρώς πλαγιόκλαδα με πολλούς καρποφόρους

βλαστούς. Καρποφορεί κυρίως σε μικρούς βλαστούς, αιχμές, λαμβούρδες και ασκούς. Οι τύπου spur κλώνοι είναι πιο ορθόκλαδοι και απαιτούν λύγισμα των βραχιόνων, αλλά εισέρχονται πιο νωρίς στην παραγωγή από τους κανονικούς κλώνους. Το τελικό μέγεθος του δένδρου είναι μικρότερο. Η ποικιλία Delicious είναι πλήρως αυτόστειρη. Έχει καρπική περίοδο 140-160 ημέρες και ωριμάζει από τις αρχές Σεπτεμβρίου, ανάλογα με την περιοχή. Το μέγεθος του καρπού είναι μεσαίο προς μεγάλο 200-220 g. Έχει σχήμα επίμηκες κωνικό με πολύ έντονες μαστοειδείς αποφύσεις. Η επιδερμίδα είναι σκληρή, ανθεκτική στα χτυπήματα, ξηρή και ομαλή. Οι νέοι κλώνοι έχουν μέχρι 100% κάλυψη με κόκκινο επίχρωμα, ανάλογα με τον κλώνο. Η γεύση είναι γλυκιά και αρωματική με χαμηλή οξύτητα. Σε ημιορεινές και ορεινές περιοχές ο καρπός απόκτα καλύτερο κόκκινο χρωματισμό.



Εικ.2.1 Καρπός μηλιάς, ποικ. Delicious
(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)



Εικ. 2.2, Δένδρα μηλιάς, ποικ. Delicious

1.7.2 GOLDEN DELICIOUS

Η ποικιλία Golden Delicious προήλθε από τυχαίο σπορόφυτο που βρέθηκε στη Δυτική Βιρτζίνια των ΗΠΑ το 1890. Είναι η 1^η καλλιεργούμενη ποικιλία μηλιάς παγκοσμίως. Το δένδρο είναι μέσης ζωηρότητας, πλαγιόκλαδο, δημιουργεί εύκολα κοντούς βλαστούς και βραχίονες με μεγάλη γωνία, επιτρέποντας την εύκολη διαμόρφωσή του. Καρποφορεί σε αιχμές, λαμβούρδες, ασκούς, αλλά και σε λεπτοκλάδια και ετήσιους βλαστούς. Εισέρχεται νωρίς στην παραγωγή και είναι πολύ παραγωγική ποικιλία. Για το λόγο αυτό χρειάζεται αραίωμα των καρπών νωρίς για να αποφευχθεί η παρεννιαυτοφορία. Είναι κατάλληλη ποικιλία για επικονιάστρια της Delicious, όχι όμως και για τις Mutsu και

Jonagold. Έχει καρπική περίοδο 135-150 ημέρες. Ο καρπός έχει μεσαίο προς μεγάλο μέγεθος 200-220 g στρογγυλοκωνικός με μακρύ λεπτό ποδίσκο και κίτρινο χρώμα. Η επιδερμίδα του είναι ξερή, ευαίσθητη με τάση να εμφανίζει σκουριά, ιδιαίτερα σε υγρό κλίμα. Για τη μείωση της σκουριάς έχουν χρησιμοποιηθεί ανθεκτικοί κλώνοι όπως οι κλώνοι Smoothee, Golden B και Reinders. Η σάρκα είναι τραγανή χυμώδης με γλυκιά και αρωματική γεύση. Συστήνεται κυρίως για πεδινές και ημιορεινές περιοχές.



Εικ. 3.1, Καρπός μηλιάς, ποικ. Golden Delicious

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)



Εικ. 3.2, Δένδρο μηλιάς, ποικ. Golden Delicious

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.3 GRANNY SMITH

Η ποικιλία Granny Smith προήλθε από τυχαίο σπορόφυτο, το οποίο επισημάνθηκε στην Αυστραλία το 1868. Άρχισε να παρουσιάζει ενδιαφέρον στην παγκόσμια αγορά μετά το 1950. Είναι ζωηρό δένδρο, ημιορθόκλαδο με τάση απογύμνωσης και συγκέντρωσης της καρποφορίας στην περιφέρεια του δένδρου, γι' αυτό χρειάζεται προσοχή στο κλάδεμα για να ανανεώνονται τα καρποφόρα όργανα. Αρχικά η καρποφορία φέρεται στα άκρα των βραχιόνων και αργότερα στα πλάγια, κυρίως σε βλαστούς 1-2 ετών. Εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία και

είναι παραγωγικό δένδρο με ικανοποιητική καρπόδεση. Έχει μεγάλη καρπική περίοδο 170-210 ημέρες και ωριμάζει όψιμα στο τέλος Οκτωβρίου. Ο καρπός είναι σφαιρικός κωνικός, πράσινος, χωρίς επίχρωμα και βάρος 210-220 g. Η επιδερμίδα είναι παχιά, σκληρή, ανθεκτική στις μεταφορές και στις διάφορες μεταχειρίσεις, λεία και κηρώδης. Η σάρκα είναι κίτρινη πρασινωπή , χυμώδης, τραγανή αρκετά ξινή. Η ποικιλία αυτή λόγω της μεγάλης καρπικής περιόδου είναι κατάλληλη για πεδινές και ημιορεινές περιοχές.



Εικ. 4.1, Καρπός μηλιάς, ποικ. Granny Smith



Εικ. 4.2, Δένδρα μηλιάς, ποικ. Granny Smith

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.4 MUTSU

Η ποικιλία Mutsu είναι Ιαπωνικής προέλευσης, τριπλοειδής. Είναι πολύ ζωνρή ποικιλία και το δένδρο είναι ορθόκλαδο και παραγωγικό. Εάν εμβολιαστεί σε σπορόφυτο αργεί να εισέλθει στην καρποφορία, ενώ αν εμβολιαστεί σε νάνα ή ημινάνα υποκείμενα εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία. Είναι ακατάλληλη για επικονιάστρια ποικιλία λόγω της άγονης γύρης της. Ο καρπός έχει ωραία εμφάνιση, είναι μεγάλος με μέσο μέγεθος 300-350 g, ο οποίος μοιάζει σε σχήμα με την Golden Delicious. Η επιδερμίδα είναι στιλπνή, υποπράσινη που μετατρέπεται σε κίτρινη κατά την ωρίμανση. Η κοιλότητα του κάλυκα είναι συμμετρική, μετρίως

βαθιά, ενώ η κοιλότητα του ποδίσκου είναι βαθιά. Το μήκος του ποδίσκου είναι σχετικά μεγάλο. Η σάρκα είναι τραγανή, χυμώδης, σχετικά γλυκιά, υπόξινη και αρωματική. Είναι πιο ανθεκτική στη σκουριά και στους μολωπισμούς από την Golden Delicious. Έχει καρπική περίοδο 140-155 ημέρες. Είναι ευπαθής στο ωΐδιο αλλά ανεκτική στο φουζικλάδιο.



Εικ. 5.1 Καρπός μηλιάς, ποικ. Mutsu

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)



Εικ.5.2, Δένδρα μηλιάς, ποικ. Mutsu

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.5 GALA

Η ποικιλία Gala δημιουργήθηκε το 1934 στη Νέα Ζηλανδία από τη διασταύρωση των ποικιλιών Kidd's Orange x Golden Delicious. Το δένδρο είναι μετρίως ζωηρό, ημιορθόκλαδο, όμοιο με αυτό της Golden Delicious, αλλά με στενότερες γωνίες βραχιόνων και φέρει πολλούς κοντούς βλαστούς. Το δένδρο εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία και είναι πολύ παραγωγικό. Οι καρποί φέρονται σε βλαστούς ηλικίας 1-2

ετών και στην άκρη των λεπτοκλαδίων. Είναι πρώιμη ποικιλία και ωριμάζει αρχές Αυγούστου. Ο καρπός είναι μετρίου μεγέθους, 180 g, σφαιρικός-κωνικός με λεπτό επιμήκη ποδίσκο. Ο φλοιός είναι απαλός και αργότερα λιπαρός με μέρος της επιφάνειας να καλύπτεται από κόκκινο-ροζ επίχρωμα. Διάφοροι κλώνοι της ποικιλίας όπως οι Galaxy, Royal, κ.α, αποκτούν καλύτερο κόκκινο χρωματισμό σε όλη την επιφάνεια του καρπού. Η σάρκα είναι ανοικτή κίτρινη, χυμώδης, γλυκιά με χαμηλή οξύτητα και πολύ εύγεστη. Είναι πολύ ευπαθής στο φουζικλάδιο, στο βακτηριακό κάψιμο και στον καρκίνο.



Εικ.6.1 Καρποί μηλιάς, ποικ.Gala



Εικ.6.2 Δένδρα μηλιάς, ποικ. Gala

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.6 JONAGOLD

Η ποικιλία προήλθε από τη διασταύρωση της Golden Delicious x Jonathan, στις Η.Π.Α το 1943. Είναι τριπλοειδής ποικιλία και γι' αυτό δεν συνιστάται για επικονιαστής, ενώ δεν σταυρογονιμοποιείται με την Golden Delicious. Το δένδρο είναι ζωηρό, ημιορθόκλαδο, με καλές γωνίες βραχιόνων, σχηματίζοντας κοντούς βλαστούς. Καρποφορεί κυρίως σε κοντούς βλαστούς. Όταν εμβολιαστεί σε νάνα υποκείμενα εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία. Έχει καρπική περίοδο 140-160 ημέρες. Ο καρπός είναι μεγάλος, σφαιρικός, με μακρύ ποδίσκο και φλοιό ομαλό που εκκρίνει κηρώδεις ουσίες κατά την ωρίμανση. Το βασικό

χρώμα είναι το κίτρινο με πράσινη χροιά και με κόκκινο-ροζ χρωματισμό. Υπάρχουν περίπου 100 κλώνοι της ποικιλίας επιλεγμένοι για τον πιο έντονο κόκκινο χρωματισμό τους. Η σάρκα είναι κιτρινωπή, μέσης συνεκτικότητας, τραγανή, πολύ χυμώδης. Η γεύση είναι υπόξνη προς γλυκιά και αρωματική. Συνιστάται η ποικιλία αυτή να φυτεύεται σε υψόμετρο 400 μ και άνω για καλύτερο χρωματισμό.



Εικ.7.1 Καρποί μηλιάς, ποικ. Jonagold

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)



Εικ.7.2 Δένδρα μηλιάς, ποικ. Jonagold

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.7 FUJI

Η ποικιλία Fuji προήλθε από τη διασταύρωση της Rallis Janet x Delicious, το 1939 στην περιοχή Fujisaki της Ιαπωνίας. Είναι δένδρο ζωηρό, πλαγιόκλαδο, κρεμοκλαδές, εισέρχεται νωρίς στην καρποφορία, παραγωγικό, αλλά αργεί κάπως να σχηματίσει μόνιμα καρποφόρα όργανα τα πρώτα χρόνια. Δίνει καρπούς σε βλαστούς 1-2 ετών. Είναι ποικιλία ευπαθής στις χαμηλές θερμοκρασίες κατά την άνθηση. Έχει

καρπική περίοδο 140-180 ημέρες. Το μέγεθος του καρπού είναι μέτριο, με σχήμα σφαιρικό-κωνικό. Ο ποδίσκος είναι μακρύς και παχύς. Το βασικό χρώμα του καρπού είναι κιτρινοπράσινο με κόκκινες αποχρώσεις. Η σάρκα έχει κρεμ χρώμα, πολύ τραγανή, συνεκτική και χυμώδης, με πολύ γλυκιά γεύση αρωματική με χαμηλή οξύτητα. Είναι ευπαθής ποικιλία στο φουζικλάδιο και στο βακτηριακό κάψιμο. Συνιστάται να φυτεύεται στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές, κυρίως οι κλώνοι με πιο κόκκινο χρωματισμό.



Εικ.8.1 Καρποί μηλιάς, ποικ. Fuji

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)



Εικ.8.2 Δένδρα μηλιάς, ποικ. Fuji

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.8 BRAEBURN

Η ποικιλία αυτή προήλθε από τυχαίο σπορόφυτο στη Νέα Ζηλανδία το 1952. Είναι δένδρο με μικρή προς μέση ζωηρότητα, πλαγιόκλαδο. Είναι παραγωγικό, κατάλληλο για πολύ πυκνές φυτεύσεις, αλλά έχει την τάση να παρενιαυτοφορεί. Φέρει άνθη σε βλαστούς ενός έτους και σε μόνιμα καρποφόρα όργανα. Έχει καρπική περίοδο 150-170 ημέρες. Το μέγεθος του καρπού είναι μεσαίο προς μεγάλο, με σχήμα κωνικό προς σφαιροκωνικό. Ο φλοιός είναι πρασινοκίτρινος με σκούρες κόκκινες λωρίδες καλυπτόμενες με κόκκινο επίχρωμα. Η σάρκα είναι κρεμ, χυμώδης, πολύ συνεκτική και τραγανή. Η γεύση είναι γλυκόξινη, αρωματική και δροσιστική. Είναι ευπαθής στο φουζικλάδιο, το οΐδιο και στο βακτηριακό κάψιμο.



Εικ.9.1 Καρπός μηλιάς, ποικ. Braeburn

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)



Εικ.9.2 Δένδρα μηλιάς, ποικ. Braeburn

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.7.9 ΦΥΡΙΚΙ

Η ποικιλία φυρίκι παρόλο που δεν καλλιεργείται σε παγκόσμια κλίμακα, καλλιεργείται ευρέως στην Ελλάδα. Θεωρείται Ελληνική ποικιλία, ενώ υπάρχουν διάφοροι κλώνοι ή ποικιλίες με την ονομασία «φυρίκι». Το δένδρο είναι ορθόκλαδο, ζωηρό και εισέρχεται αργά στην καρποφορία. Χρειάζεται η χρησιμοποίηση νάνων υποκειμένων και λυγίσματα των βραχιόνων για πιο γρήγορη είσοδο στην καρποφορία. Παρουσιάζει έντονη τάση για παρενιαυτοφορία έστω και αν το αραίωμα των καρπών γίνει έγκαιρα. Είναι ποικιλία ανθεκτική στο φουζικλάδιο και σχετικά ευπαθής στο ωΐδιο. Ο καρπός είναι σχετικά μικρός, 120-130 g, με κυλινδρικό σχήμα και κοντό ποδίσκο. Επειδή ο καρπός είναι μικρός επιδιώκεται η χρησιμοποίηση μεγαλόκαρπων κλώνων. Ο φλοιός είναι παχύς, κηρώδης και όταν προέρχεται από ορεινές περιοχές αποκτά ροζ επίχρωμα. Η σάρκα του είναι λευκή και έχει χαρακτηριστική γεύση και άρωμα. Συνιστάται τόσο για πεδινές όσο και για ορεινές περιοχές.



Εικ.10.1, Δένδρο μηλιας, ποικ. Φυρίκι

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

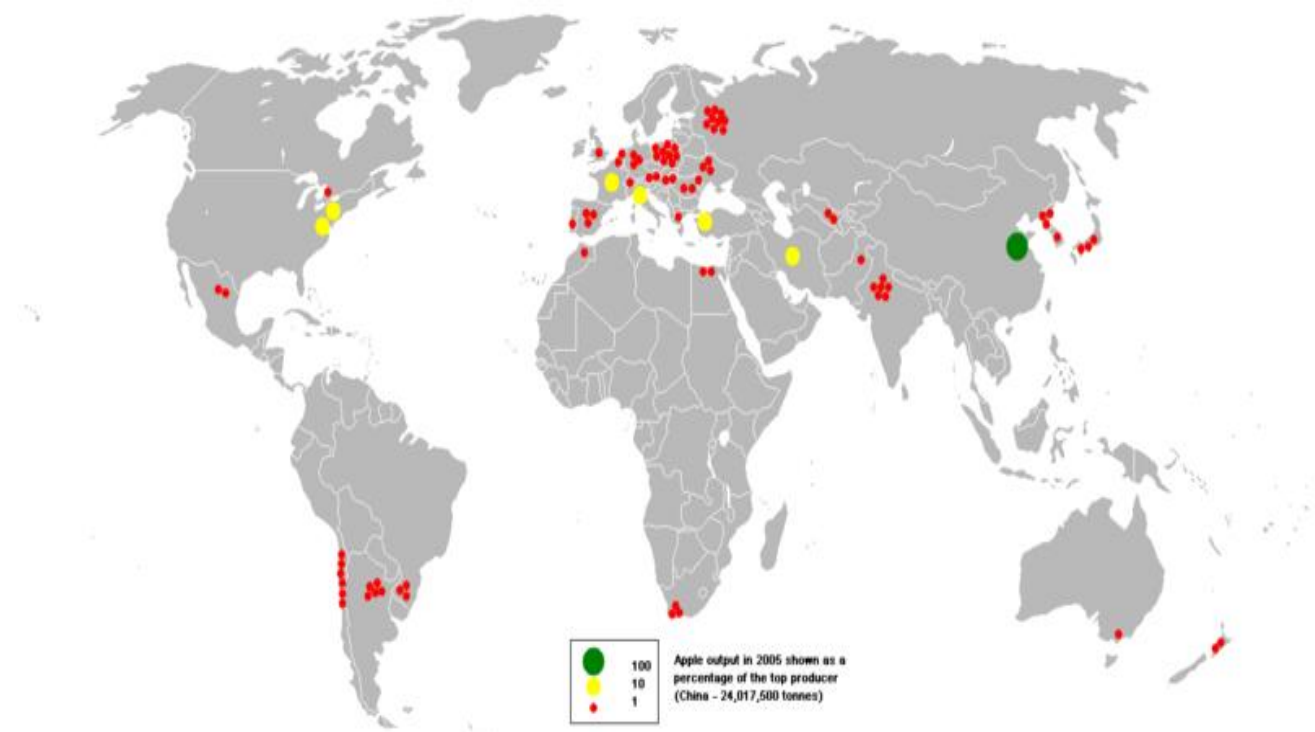


Εικ.10.2 Καρπός μηλιάς, ποικ. Φυρίκι

(Πηγή: <http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=ni>)

1.8 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ

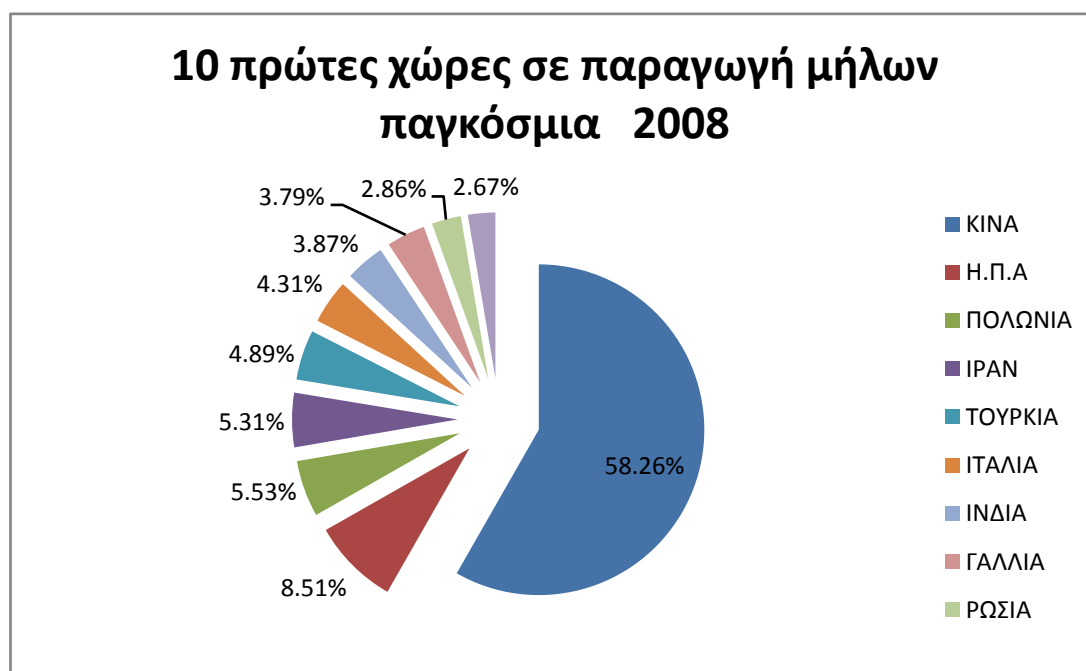
Σε παγκόσμια κλίμακα αρκετές χώρες κατέχουν αρκετά μεγάλο ποσοστό της παγκόσμιας παραγωγής μήλων. Τη μεγαλύτερη παραγωγή όμως σε ποσοστό περίπου 43% το κατέχει η Κίνα (Πίνακας 1), με τις Η.Π.Α και την Πολωνία να ακολουθούν στη 2^η και 3^η θέση αντίστοιχα. Περίπου το 75% της παγκόσμιας παραγωγής προέρχεται από τις 10 χώρες που αναφέρονται στον πίνακα 1. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο την 1^η θέση σε παραγωγή κατέχει η Πολωνία (Πίνακας 2), με τις Ιταλία και Γαλλία να ακολουθούν. Αξιοσημείωτο είναι ότι από την Ευρώπη προέρχεται μόλις το 18% της παγκόσμιας παραγωγής.



Σχήμα 3 Κυριότερες περιοχές μηλοκαλλιέργειας παγκόσμια

Πίνακας 1 (Πηγή: FAO)

10 ΠΡΩΤΕΣ ΧΩΡΕΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΕ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΗΛΩΝ 2008		
Α/Α	ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνους)
1	ΚΙΝΑ	29851163
2	Η.Π.Α	4358710
3	ΠΟΛΩΝΙΑ	2830870
4	ΙΡΑΝ	2718775
5	ΤΟΥΡΚΙΑ	2504490
6	ΙΤΑΛΙΑ	2208227
7	ΙΝΔΙΑ	1985000
8	ΓΑΛΛΙΑ	1940200
9	ΡΩΣΙΑ	1467000
10	ΧΙΛΗ	1370000
	ΣΥΝΟΛΟ	51234435



Σχήμα 4: Κατανομή σε ποσοστό των 10 πρώτων χωρών παγκόσμια σε παραγωγή μήλων το 2008

Πίνακας 2(Πηγή: FAO)

10 ΠΡΩΤΕΣ ΧΩΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΣΕ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΗΛΩΝ 2008		
Α/Α	ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνους)
1	ΠΟΛΩΝΙΑ	2830870
2	ΙΤΑΛΙΑ	2208227
3	ΓΑΛΛΙΑ	1940200
4	ΡΩΣΙΑ	1467000
5	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	1046995
6	ΙΣΠΑΝΙΑ	687500
7	ΟΥΓΓΑΡΙΑ	568600
8	ΑΥΣΤΡΙΑ	551356
9	ΡΟΥΜΑΝΙΑ	459016
10	ΛΕΥΚΟΡΩΣΙΑ	379809
	ΣΥΝΟΛΟ	12139573



Σχήμα 5: Κατανομή σε ποσοστό των 10 πρώτων χωρών στη Ευρώπη σε παραγωγή μήλων το 2008

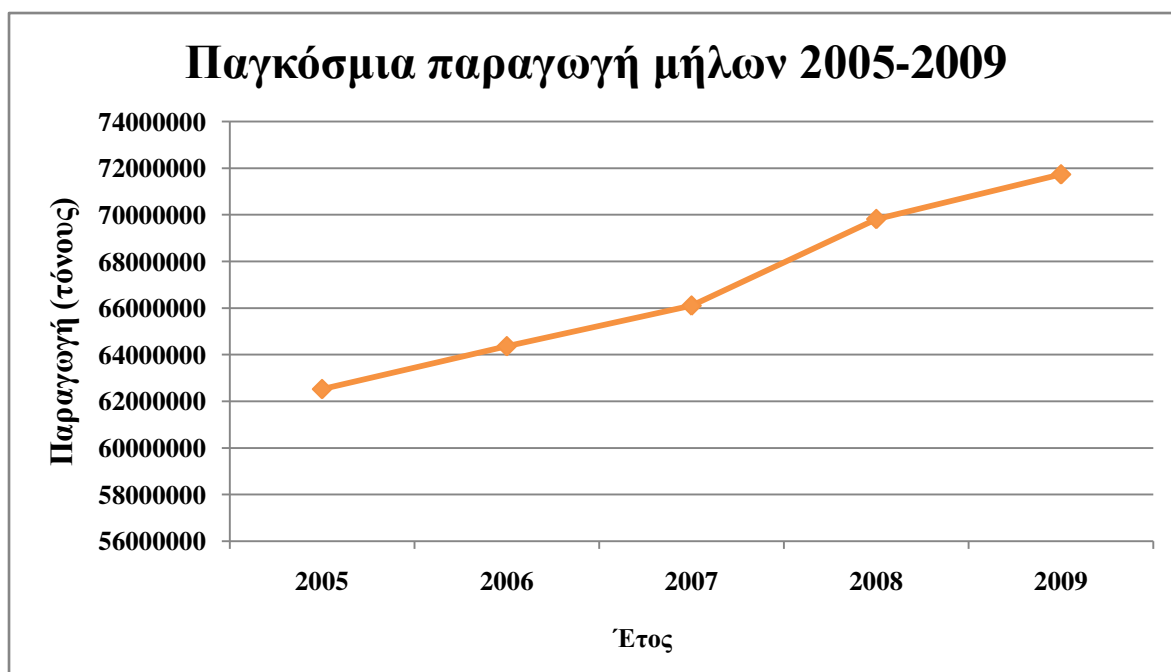
Τα τελευταία πέντε χρόνια η παγκόσμια καλλιεργούμενη έκταση αυξομειώνεται συνεχώς, με την παραγωγή όμως να αυξάνεται σταθερά χρόνο με το χρόνο. Αυτό οφείλεται κυρίως στις νέες καλλιεργητικές τεχνικές που οι παραγωγοί αρχίζουν σιγά-σιγά να αφομοιώνουν (Πίνακας 3). Στην Κύπρο η καλλιεργούμενη έκταση μειώνεται σταδιακά, ωστόσο το 2009 παρατηρήθηκε μια σχετική αύξηση της καλλιεργούμενης γης (Πίνακας 4), με την παραγωγή όμως να μην σημειώνει σημαντική μεταβολή σε σύγκριση με τα τελευταία πέντε χρόνια.

Πίνακας 3 (Πηγή: FAO)

ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ 2005-2009			
A/A	ΕΤΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (ha)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνους)
1	2005	4808244	62516506
2	2006	4761292	64357289
3	2007	4871492	66101812
4	2008	4795970	69819324
5	2009	4957192	71736938



Σχήμα 6: Παγκόσμια καλλιεργούμενη έκταση 2005-2009



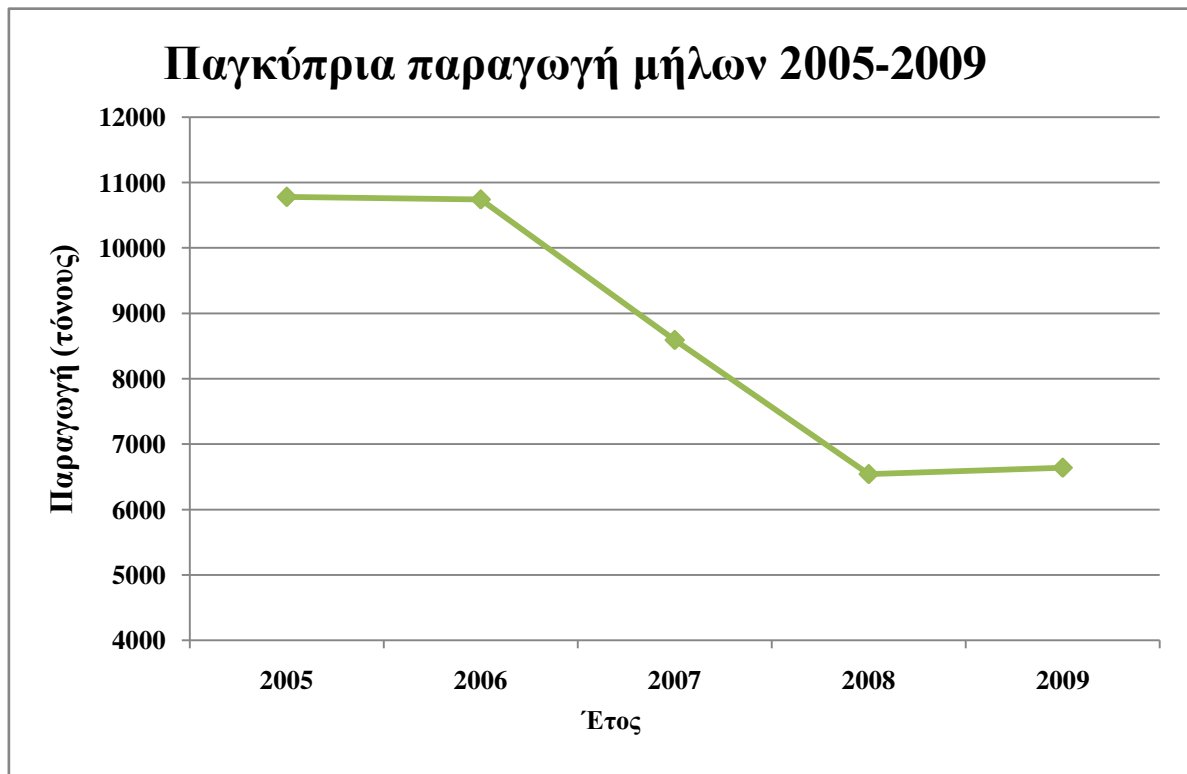
Σχήμα 7: Παγκόσμια παραγωγή μήλων 2005-2009

Πίνακας 4 (Πηγή: FAO)

ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ 2005-2009			
A/A	ΕΤΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (ha)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνους)
1	2005	1274	10781
2	2006	1278	10742
3	2007	1062	8594
4	2008	943	6543
5	2009	1215	6640



Σχήμα 8: Καλλιεργούμενη έκταση στην Κύπρο 2005-2009



Σχήμα 9: Παραγωγή μήλων στην Κύπρο 2005-2009

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Χρησιμοποιήθηκαν δύο ποικιλίες μηλιάς, οι Golden Delicious και Φυρίκι. Το πειραματικό διεξήχθη σε δύο περιοχές της Κύπρου, στην Οδού, επαρχία Λάρνακας και στο Καλό Χωριό, επαρχία Λεμεσού. Στην περιοχή της Οδούς οι ποικιλίες καλλιεργούνται σε υψόμετρο 1000 μ, ενώ στην περιοχή του Καλού Χωριού σε υψόμετρο 720 μ.

Αρχικά, έγιναν διαδοχικές μετρήσεις ανά εβδομάδα της διαμέτρου των καρπών για τη μελέτη της αύξησης και ανάπτυξης των καρπών. Στη συνέχεια, αφού οι καρποί συγκομίστηκαν, οι μισοί μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο για περαιτέρω ανάλυση, ενώ οι άλλοι μισοί τοποθετήθηκαν σε κοινή ψύξη. Από αυτούς που μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο, οι μισοί χρησιμοποιήθηκαν την ίδια μέρα για τις παρακάτω μετρήσεις, ενώ οι υπόλοιποι παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου για μία εβδομάδα για να παρθούν στη συνέχεια οι ίδιες μετρήσεις.

Μέτρηση βάρους (g) με ζυγαριά κάθε καρπού της κάθε ποικιλίας.

Μέτρηση χρώματος με χρωμόμετρο (colorimeter) κάθε καρπού της κάθε ποικιλίας

L= φωτεινότητα, L=100 (άσπρο) L=0 (μαύρο)

+a = κόκκινο χρώμα

-a= πράσινο χρώμα

+b= κίτρινο χρώμα

-b= μπλε χρώμα

Μέτρηση συνεκτικότητας της σάρκας (kg) με πενετρόμετρο (penetrometer) κάθε καρπού της κάθε ποικιλίας.

Μέτρηση σακχάρων (%) με ψηφιακό διαθλασίμετρο (Digital refractometer) της κάθε ποικιλίας.

Μέτρηση της οξύτητας που εκφράζεται σε (g/L) μηλικού οξέος (malic acid) σε αυτόματο τιτλοδότη (matter Toledo titrator) κάθε ποικιλίας.

2.1 Μέτρηση Ασκορβικού οξέος

Προετοιμασία αντιδραστηρίων-δειγμάτων

1) Παρασκευή διαλύματος μεταφωσφορικού οξέος 8%:

Σε 100 ml αποσταγμένου νερού διαλύονται 8 g μεταφωσφορικού οξέως.

2) Παρασκευή διαλύματος DCIP:

Σε 100 ml αποσταγμένου νερού διαλύονται 8 mg DCIP.

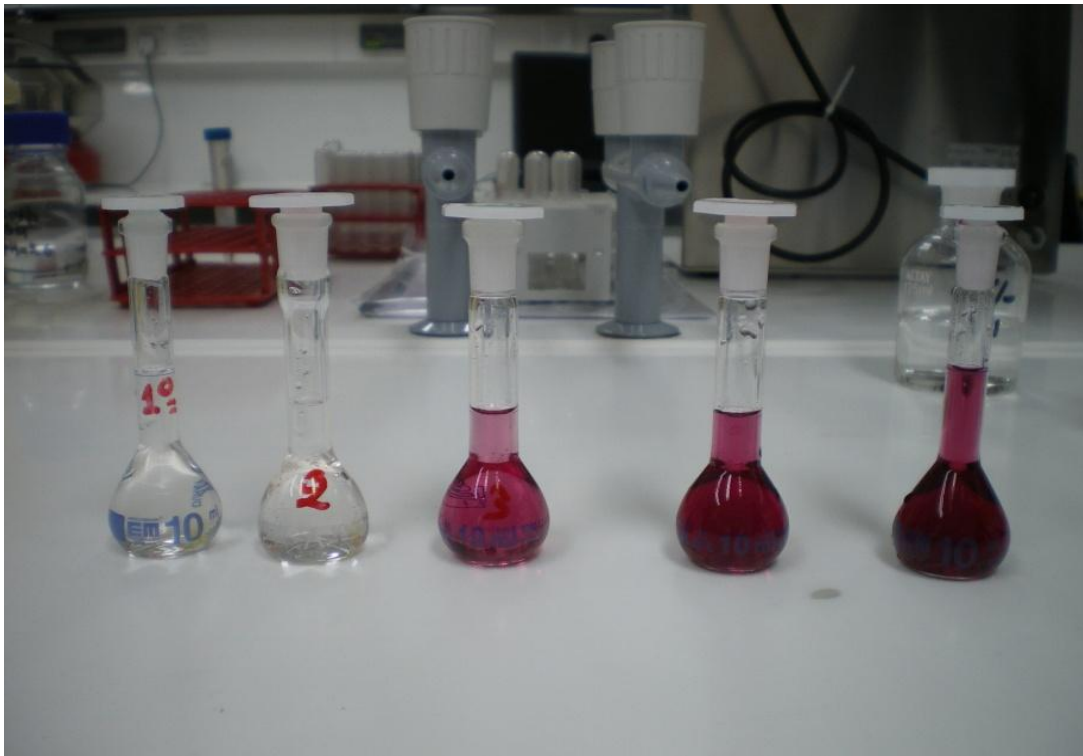
3) Παρασκευή διαλύματος ασκορβικού οξέος:

Σε 10 ml διαλύματος μεταφωσφορικού οξέος προσθέτουμε 0,012 g ασκορβικού οξέος.

2.2 Πειραματική διαδικασία

Για την κατασκευή της καμπύλης αναφοράς με ασκορβικό οξύ, κάναμε διαδοχικές αραιώσεις στην αρχική συγκέντρωση έτσι ώστε κάθε φορά να έχουμε τη μισή συγκέντρωση ασκορβικού οξέος σε κάθε αραιώση από την προηγούμενη. Δηλαδή από τον αρχικό όγκο πήραμε 5 ml και τα αραιώσαμε σε ογκομετρική φιάλη των 10 ml με μεταφωσφορικό οξύ και το επαναλάβαμε 4 φορές. Στη συνέχεια πήραμε

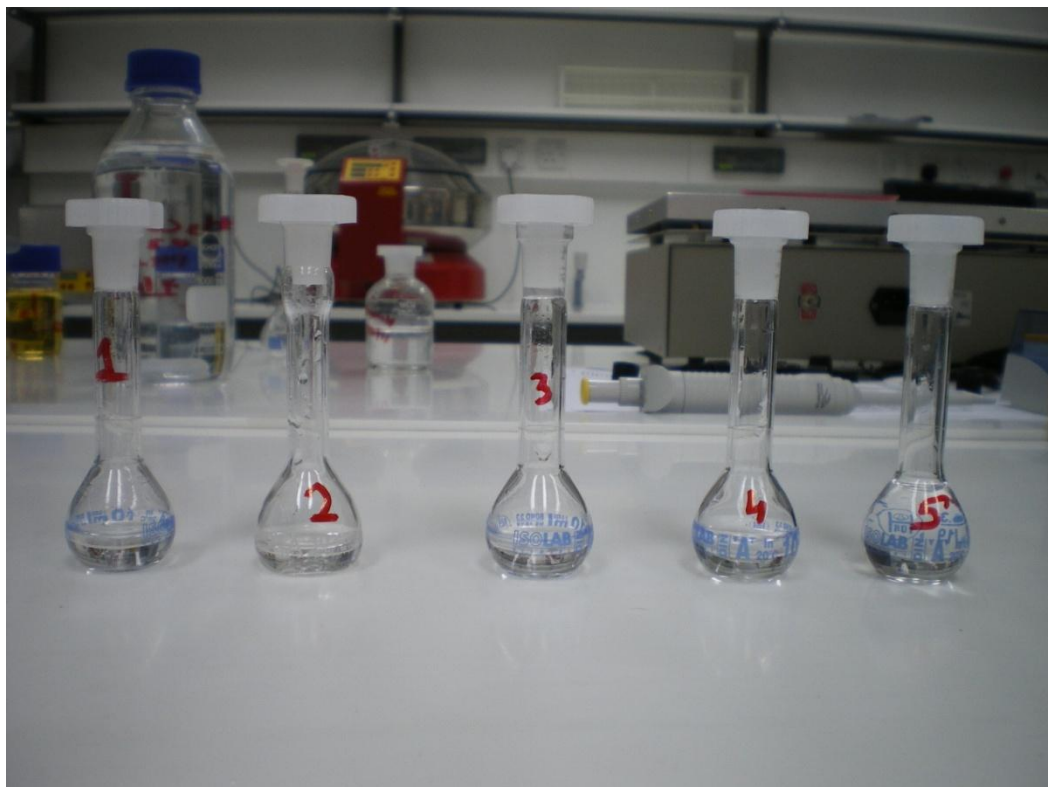
1 ml από την κάθε φιάλη με το ασκορβικό οξύ και προσθέσαμε σ' αυτά 9 ml διαλύματος DCIP. Τα 2 πρώτα δείγματα παρέμειναν άχρωμα λόγω της υψηλής συγκέντρωσης ασκορβικού οξέος, ενώ τα άλλα 3 χρωματίστηκαν με ροζ-ιώδες χρώμα (Εικ 11)



Εικ.11 Διαλύματα 1 ml ασκορβικού οξέος και 9 ml DCIP



Εικ.12 Διαλύματα μεταφωσφορικού οξέος, DCIP και ασκορβικού οξέος



Εικ.13 Ασκορβικό οξύ διαλυμένο σε μεταφωσφορικό οξύ μετά τις διαδοχικές αραιώσεις

Στη συνέχεια αφού πήραμε δείγμα από την κάθε φιάλη του ασκορβικού με το DCIP, το τοποθετήσαμε σε UV Φασματοφωτόμετρο (UV Spectrophotometer) για μέτρηση της απορρόφησης στα 520 nm. Με τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατασκευάστηκε η καμπύλη αναφοράς του ασκορβικού οξέος. Στη συνέχεια, σε ογκομετρική φιάλη των 10 ml προσθέσαμε 1 g φρέσκου μήλου, 1 ml μεταφωσφορικού οξέος και 9 ml DCIP, με 3 επαναλήψεις για κάθε ποικιλία. Στη συνέχεια μετρήθηκε η απορρόφηση των διαλυμάτων και με τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατασκευάστηκε η εξίσωση όπου η απορρόφηση μετατράπηκε σε συγκέντρωση ασκορβικού οξέος ανά 100 g φρέσκου φρούτου.



Εικ.14 UV Φασματοφωτόμετρο (UV Spectrophotometer) για μέτρηση της απορρόφησης στα 520 nm (εύρος μέτρησης 320-700 nm)

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

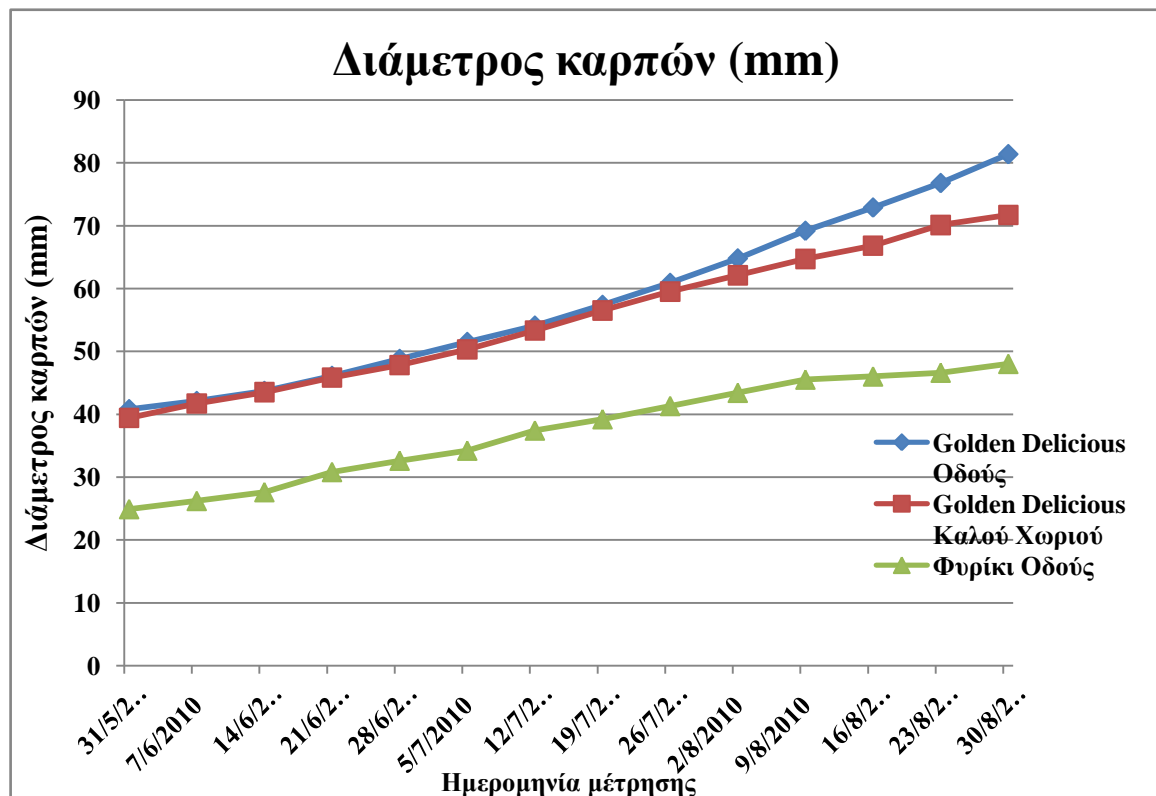
3.1 Διάμετρος καρπών

Πίνακας 5 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση διαμέτρου των 10 καρπών της κάθε ποικιλίας

Διάμετρος καρπών (mm)						
	Golden Οδούς		Golden Καλού Χωριού		Φυρίκι Οδούς	
	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α
31/5/2010	40,8	1,40	39,4	2,12	24,9	1,29
7/6/2010	42,1	1,20	41,7	2,16	26,2	1,14
14/6/2010	43,7	1,06	43,5	2,07	27,6	1,26
21/6/2010	46,1	1,20	45,8	1,81	30,8	2,04
28/6/2010	48,8	1,14	47,8	1,69	32,6	2,22
5/7/2010	51,5	0,97	50,3	1,57	34,2	2,53
12/7/2010	54,1	1,10	53,3	1,49	37,4	3,03
19/7/2010	57,4	1,07	56,5	1,18	39,2	3,01
26/7/2010	60,9	1,20	59,5	1,08	41,3	2,54
2/8/2010	64,8	1,03	62,1	1,20	43,4	2,12
9/8/2010	69,2	1,32	64,7	1,25	45,5	1,84
16/8/2010	72,9	1,20	66,8	1,32	46,0	2,11
23/8/2010	76,8	1,03	70,1	0,99	46,6	1,90
30/8/2010	81,4	1,35	71,7	1,06	48,0	1,70

Πίνακας 6 Στατιστική ανάλυση της διαμέτρου των καρπών

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Φυρίκι Οδούς	14	37.40 a	
Golden Delicious Καλού Χωριού	14		55.22 b
Golden Delicious Οδούς	14		57.89 b
Sig.		1,000	,525



Σχήμα 10 Διάμετρος καρπών

Από τις 31/5/2010 καταμετρήθηκαν 10 καρποί από κάθε ποικιλία και κάθε εβδομάδα καταγραφόταν η αύξηση του μεγέθους τους (Πίνακας 5). Μεταξύ της ποικιλίας Golden, στην περιοχή της Οδοús η αύξηση των καρπών φαίνεται να είναι μεγαλύτερη από την περιοχή του Καλού Χωριού. Η ημερομηνία ωρίμανσης στην περιοχή της Οδοús είναι περίπου μια εβδομάδα μετά από την περιοχή του Καλού Χωριού. Οι καρποί ακολουθούν σταθερή αύξηση με την πάροδο του χρόνου, δηλαδή ακολουθούν απλή σιγμοειδή καμπύλη. Την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση μεταξύ των ποικιλιών την βλέπουμε στην ποικιλία Φυρίκι, ενώ στην ποικιλία Golden η τυπική απόκλιση είναι περίπου στα ίδια επίπεδα και

στις δύο περιοχές. Σύμφωνα με την στατιστική ανάλυση η ποικιλία Golden Delicious από την Οδού διαφέρει στατιστικά ως προς τη διάμετρο των καρπών.

3.2 Βάρος καρπών

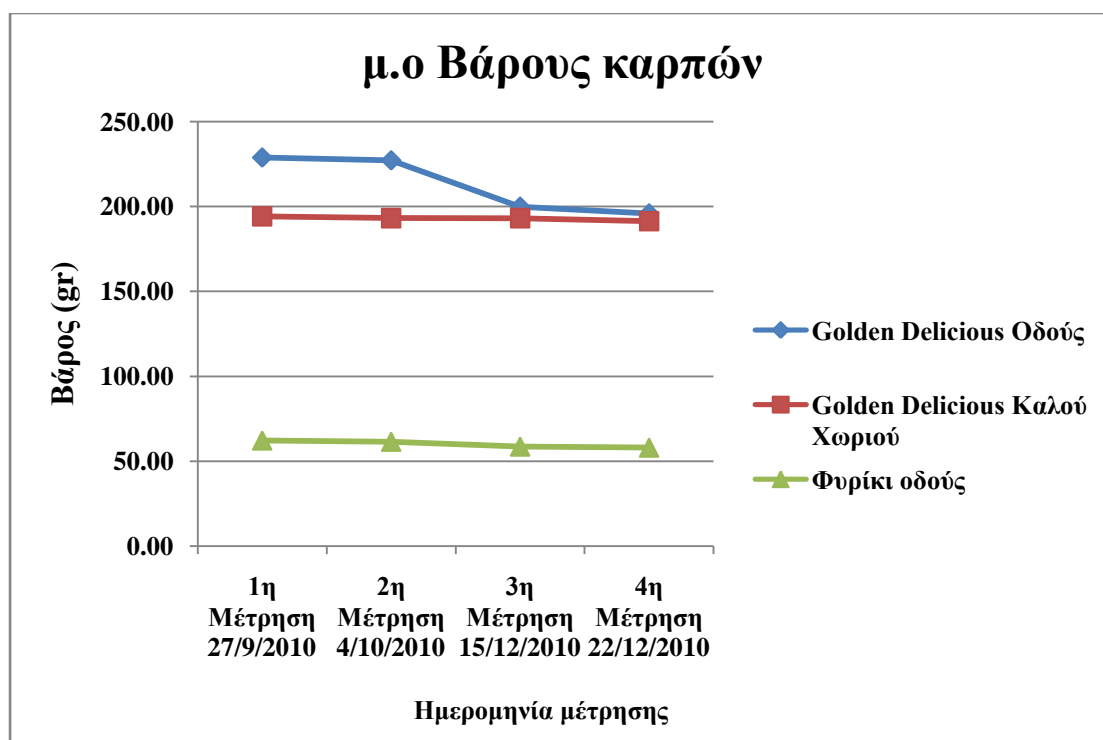
Στις 26/9/2010 έγινε η συγκομιδή των δύο ποικιλιών και από τις δύο περιοχές. Οι μισοί καρποί τοποθετήθηκαν σε ψυγείο και οι άλλοι μισοί μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο για μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών. Από αυτούς οι μισοί μετρήθηκαν στις 27/9/2010 και οι υπόλοιποι μια εβδομάδα μετά, στις 4/10/2010. Στις 14/12/2010 οι καρποί που ήταν στο ψυγείο τοποθετήθηκαν σε συνθήκες δωματίου για 24 ώρες και στις 15/12/2010, οι μισοί από αυτούς μετρήθηκαν στο εργαστήριο. Μια εβδομάδα μετά, στις 22/12/2010 μετρήθηκαν και οι υπόλοιποι, ολοκληρώνοντας έτσι τον κύκλο των μετρήσεων στους καρπούς. Αρχικά μετρήθηκε το βάρος των καρπών (Πίνακας 6).

Πίνακας 7 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση του βάρους των καρπών της κάθε ποικιλίας για κάθε μέτρηση

Βάρος (g)						
	Golden Οδούς		Golden Καλού Χωριού		Φυρίκι Οδούς	
	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	228,95	17,67	194,16	12,24	62,24	7,28
2η Μέτρηση 4/10/2010	227,29	17,44	193,17	12,46	61,49	7,15
3η Μέτρηση 15/12/2010	199,98	20,13	193,14	5,57	58,63	7,34
4η Μέτρηση 22/12/2010	196,00	19,46	191,38	5,62	58,00	7,30

Πίνακας 8 Στατιστική ανάλυση του βάρους των καρπών

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Φυρίκι Οδούς	4	60.09 a		
Golden Delicious Καλού Χωριού	4		192.96 b	
Golden Delicious Οδούς	4			213.06 c
Sig.		1,000	1,000	1,000



Σχήμα 11 Βάρος καρπών

Όπως φαίνεται στον πίνακα 7, οι καρποί της ποικιλίας Golden της περιοχής Οδούς έχουν περισσότερο βάρος από την περιοχή του Καλού Χωριού. Μετά την τοποθέτηση τους στο ψυγείο όμως, οι καρποί από την Οδού είχαν μεγαλύτερη απώλεια βάρους από αυτούς του Καλού Χωριού. Μικρή σχετικά απώλεια βάρους είχαν και η καρποί της ποικιλίας Φυρίκι. Στην ποικιλία Golden στην περιοχή της Οδούς η τυπική απόκλιση είναι πολύ μεγαλύτερη από την περιοχή του Καλού Χωριού και από την ποικιλία φυρίκι. Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση οι καρποί διαφέρουν στατιστικώς μεταξύ τους ως προς το βάρος τους, με τον παράγοντα ποικιλία και περιοχή να παίζουν κάποιο ρόλο σε αυτό.

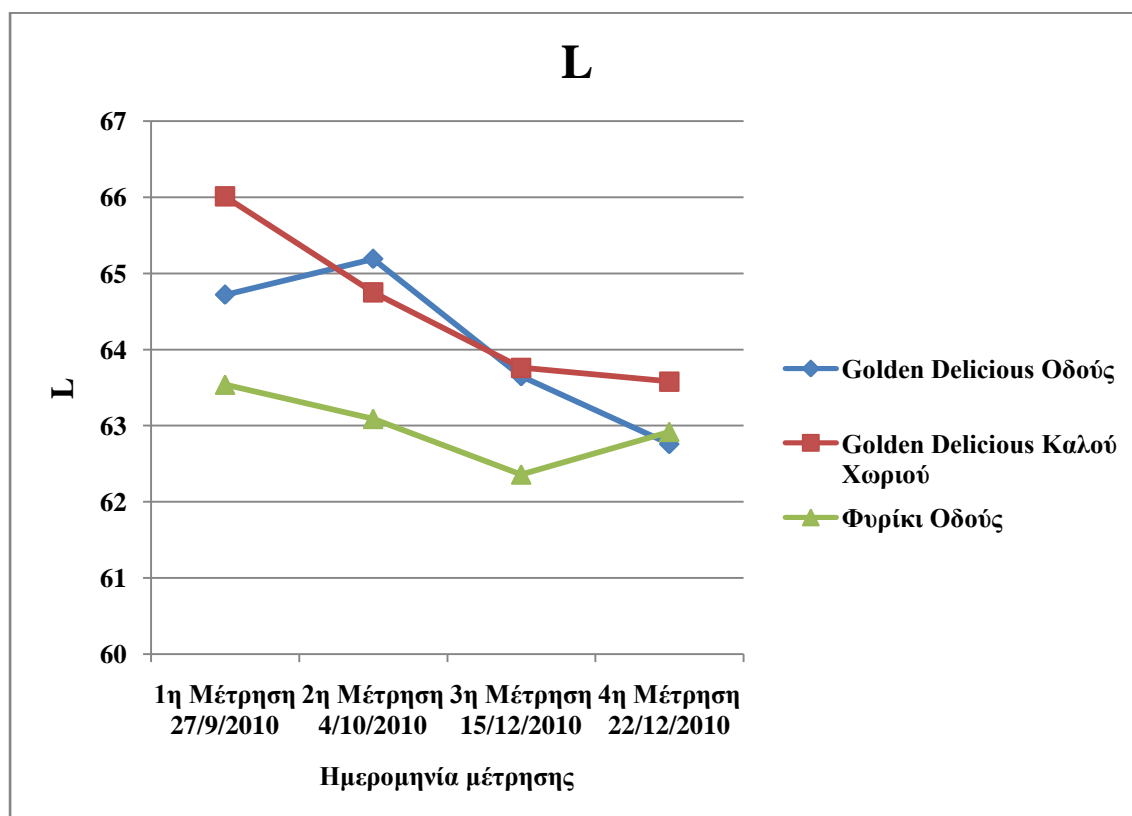
3.3 Χρώμα καρπών

Πίνακας 9 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση μετρήσεων L, a, b, για κάθε μέτρηση για κάθε ποικιλία

Χρωμόμετρο							
		Golden Οδούς		Golden Καλού Χωριού		Φυρίκι Οδούς	
		μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α
L	1η Μέτρηση 27/9/2010	64,72	1,49	66,01	1,33	63,54	1,74
	2η Μέτρηση 4/10/2010	65,19	1,57	64,75	1,49	63,09	2,63
	3η Μέτρηση 15/12/2010	63,65	1,69	63,76	3,02	62,36	1,82
	4η Μέτρηση 22/12/2010	62,76	1,46	63,58	1,18	62,92	1,41
a	1η Μέτρηση 27/9/2010	-6,56	0,95	-6,52	0,66	-6,81	2,32
	2η Μέτρηση 4/10/2010	-6,59	0,99	-6,10	0,76	-5,91	2,06
	3η Μέτρηση 15/12/2010	-4,26	1,97	-3,13	2,38	-4,63	3,31
	4η Μέτρηση 22/12/2010	-0,55	1,74	-2,67	1,67	-3,78	1,83
b	1η Μέτρηση 27/9/2010	33,99	2,12	30,26	2,05	33,33	1,99
	2η Μέτρηση 4/10/2010	33,55	2,36	31,90	2,36	34,17	1,84
	3η Μέτρηση 15/12/2010	35,20	2,44	33,34	3,32	35,01	3,62
	4η Μέτρηση 22/12/2010	37,60	3,66	37,81	3,80	36,51	1,78

Σύμφωνα με τον πίνακα 9, οι καρποί της ποικιλίας Golden της περιοχής της Οδούς, πριν να τοποθετηθούν στο ψυγείο είχαν καλύτερο κίτρινο χρωματισμό από αυτούς της περιοχής του Καλού Χωριού, αλλά

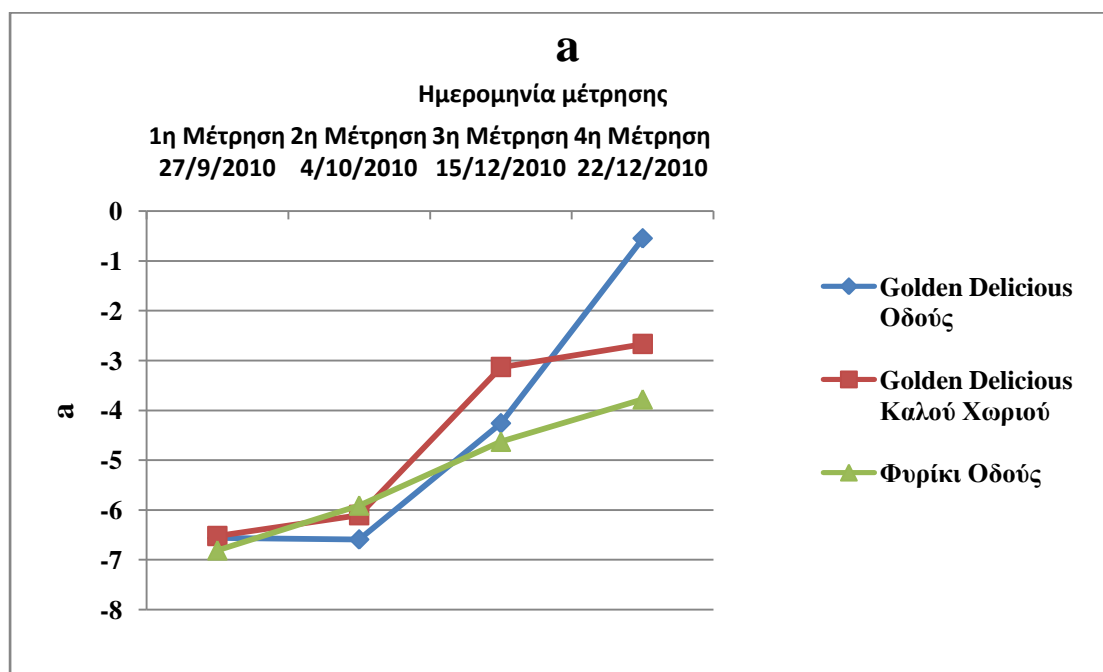
μετά την έξοδο από το ψυγείο οι καρποί είχαν περίπου τον ίδιο χρωματισμό. Το πράσινο χρώμα εμφανίζεται σε λιγότερο ποσοστό στους καρπούς της Οδούς, ενώ στην ποικιλία Φυρίκι εμφανίζεται σε μεγάλο ποσοστό. Κατά την έξοδο τους από το ψυγείο, στα μήλα της ποικιλίας Golden από την Οδού τα φακίδια ήταν πιο έντονα μαύρα από αυτά του Καλού Χωριού. Συνεπώς οι καρποί από το Καλό Χωριό ήταν πιο φωτεινοί. Σύμφωνα όμως με την στατιστική ανάλυση οι κάρποι δεν διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικώς ούτε στη φωτεινότητα ούτε στο χρώμα τους.



Σχήμα 12 Φωτεινότητα των καρπών,

Πίνακας 10 Στατιστική ανάλυση φωτεινότητας των καρπών

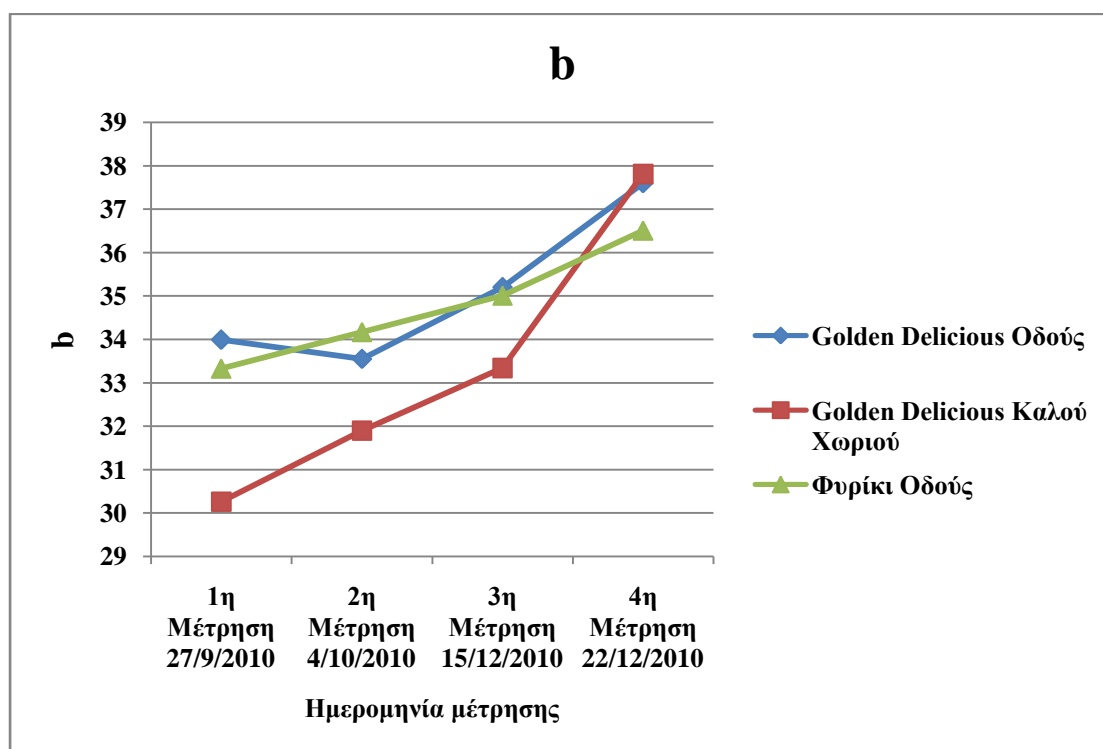
Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Φυρίκι Οδούς	4	62.97	a
Golden Delicious Οδούς	4	64.08	a
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	64.52	a
Sig.		,053	



Σχήμα 13 Εμφάνιση πράσινου χρώματος στον καρπό

Πίνακας 11 Στατιστική ανάλυση εμφάνισης πράσινου χρώματος στον καρπό

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Φυρίκι Οδούς	4	-5.28	a
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	-4.60	a
Golden Delicious Οδούς	4	-4.49	a
Sig.		,630	



Σχήμα 14 Εμφάνιση κίτρινου χρώματος στον καρπό

Πίνακας 12 Στατιστική ανάλυση εμφάνισης κίτρινου χρώματος στον καρπό

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	33.32	a
Φυρίκι Οδούς	4	34.75	a
Golden Delicious Οδούς	4	35.08	a
Sig.		,325	

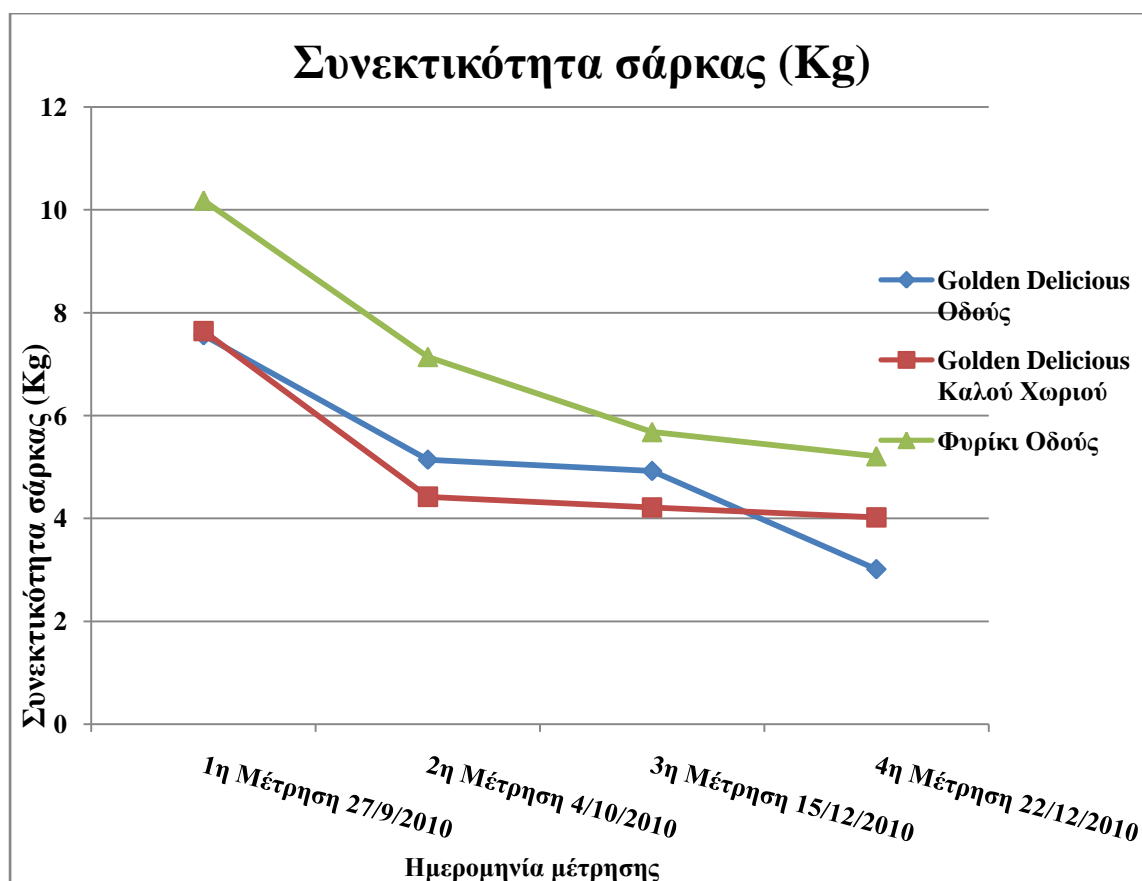
3.4 Συνεκτικότητα σάρκας

Πίνακας 13 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση συνεκτικότητας της σάρκας

Συνεκτικότητα Σάρκας (Kg)						
	Golden Οδούς		Golden Καλού Χωριού		Φυρίκι Οδούς	
	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	7,56	0,65	7,64	0,73	10,18	1,00
2η Μέτρηση 4/10/2010	5,14	0,92	4,42	0,87	7,14	0,57
3η Μέτρηση 15/12/2010	4,92	0,61	4,21	0,92	5,68	0,55
4η Μέτρηση 22/12/2010	3,01	0,60	4,02	0,60	5,21	0,93

Η συνεκτικότητα της σάρκας (Kg) μετρήθηκε σε πενετρόμετρο. Κατά τη συγκόμιδή, τα μήλα της ποικιλίας Golden και από τις δύο περιοχές, φαίνεται να έχουν την ίδια σκληρότητα, ενώ μετά από μια εβδομάδα τα μήλα από την περιοχή της Οδούς φαίνεται να έχουν πιο συνεκτική σάρκα

από αυτά του Καλού Χωριού (πίνακας 13). Μετά την έξοδο τους από το ψυγείο στις 15/12/2010, τα μήλα και από τις δύο περιοχές έχουν χάσει αρκετά από την τραγανότητα τους, με αυτά της Οδούς να εξακολουθούν να είναι πιο τραγανά από αυτά του Καλού Χωριού. Στην ποικιλία Φυρίκι έχουμε μια σημαντική διαφορά ανάμεσα στην πρώτη και στη δεύτερη μέτρηση αφού η σκληρότητα της σάρκας μειώνεται απότομα μέσα σε μια εβδομάδα. Ωστόσο σύμφωνα με την στατιστική ανάλυση δεν παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών.



Σχήμα 15 Συνεκτικότητα της σάρκας

Πίνακας 14 Στατιστική ανάλυση συνεκτικότητας της σάρκας

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	5.07	a
Golden Delicious Οδούς	4	5.15	a
Φυρίκι Οδούς	4	7.05	a
Sig.		,204	

3.5 Σάκχαρα-Οξύτητα

Πίνακας 15 Σάκχαρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση

Σάκχαρα %						
	Golden Οδούς		Golden Καλού Χωριού		Φυρίκι Οδούς	
	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	14,77	0,60	13,50	0,30	12,33	0,31
2η Μέτρηση 4/10/2010	16,07	0,25	14,10	0,10	13,87	0,12
3η Μέτρηση 15/12/2010	16,03	0,23	13,67	0,85	13,43	0,57
4η Μέτρηση 22/12/2010	16,47	0,40	13,73	0,45	13,67	0,29

Πίνακας 16 Στατιστική ανάλυση της περιεκτικότητας των καρπών σε σάκχαρα

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Φυρίκι Οδούς	4	13.32 a	
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	14.25 a	
Golden Delicious Οδούς	4		15.83 b
Sig.		,083	1,000

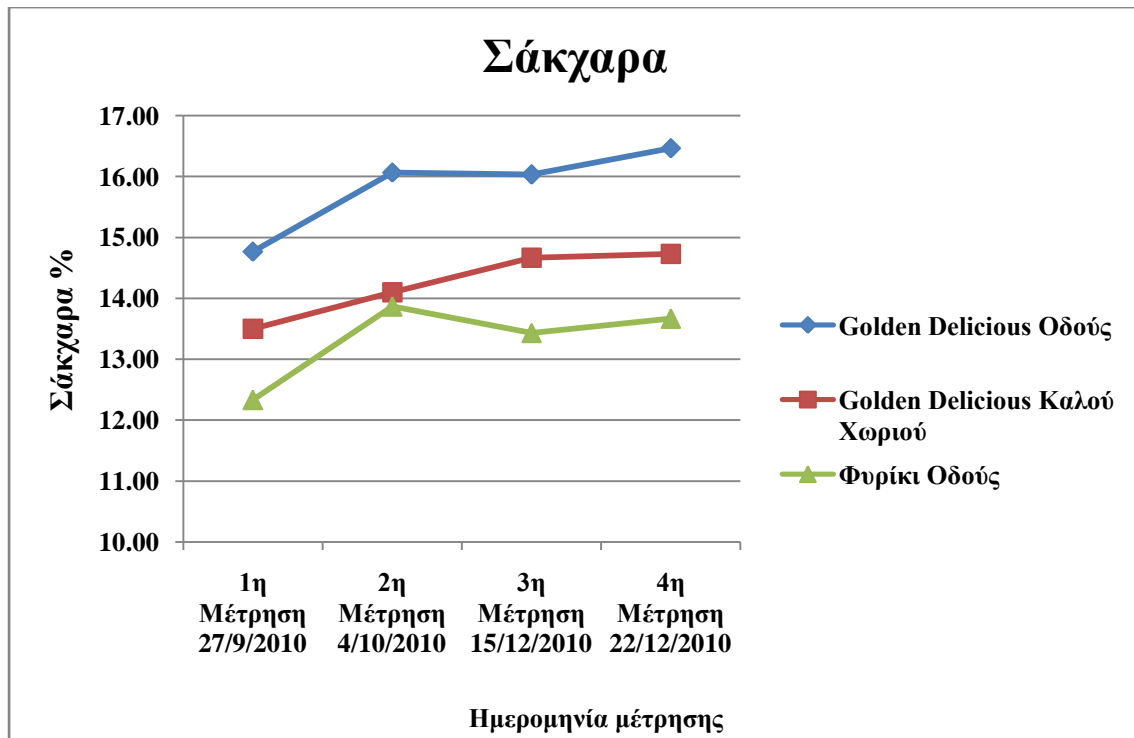
Πίνακας 17 Οξύτητα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση

Οξύτητα g/L						
	Golden Οδούς		Golden Καλού Χωριού		Φυρίκι Οδούς	
	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	4,10	0,43	3,70	0,36	3,15	0,03
2η Μέτρηση 4/10/2010	3,71	0,06	3,33	0,08	2,20	0,07
3η Μέτρηση 15/12/2010	2,92	0,13	2,93	0,02	1,97	0,07
4η Μέτρηση 22/12/2010	2,18	0,20	2,08	0,03	1,88	0,04

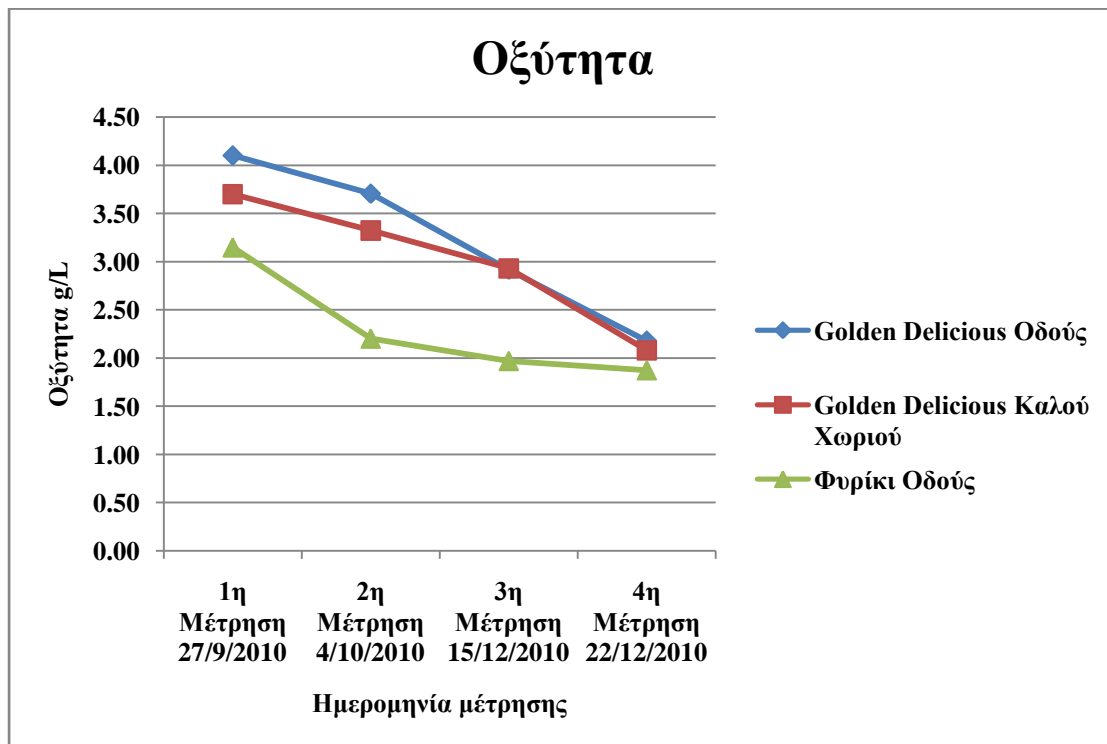
Πίνακας 18 Στατιστική ανάλυση περιεκτικότητας των καρπών σε οξέα

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Φυρίκι Οδούς	4	2.30 a
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	3.01 a
Golden Delicious Οδούς	4	3.22 a
Sig.		,115

Σε ψηφιακό διαθλασίμετρο μετρήθηκαν τα σάκχαρα των καρπών, αφού πρώτα πήραμε κομμάτια από τους καρπούς και τα μετατρέψαμε σε χυμό. Στην ποικιλία Golden, τα μήλα από την περιοχή της Οδούς έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση από αυτά της περιοχής του Καλού Χωριού (πίνακας 15). Όσο αφορά τη οξύτητα, (πίνακας 17) τα μήλα της ποικιλίας Golden στην περιοχή της Οδούς, κατά τη συγκομιδή φαίνεται να έχουν περισσότερη περιεκτικότητα σε μηλικό οξύ από αυτά του Καλού Χωριού. Η οξύτητα μετρήθηκε σε αυτόματο τιτλοδότη. Σύμφωνα με την στατιστική ανάλυση οι καρποί της ποικιλίας Golden Delicious από την Οδού διαφέρουν στατιστικά ως προς την περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα από τις άλλες δύο ποικιλίες. Αντίθετα όσον αφορά τη συγκέντρωση οξέων δεν έχουμε κάποια σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών.



Σχήμα 16 Περιεκτικότητα των καρπών σε σάκχαρα



Σχήμα 17 Περιεκτικότητα των καρπών σε οξέα

3.6 Αποτελέσματα Ασκορβικού οξέος

Πίνακας 19 Περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ Golden Delicious Οδούς

Golden Delicious Οδούς					
	A	C mg/ml	mg A.A/100g Φρέσκου Φρούτου	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	2,047	1,969	1969,149	1971,904	56,571
	2,102	2,030	2029,802		
	2,000	1,917	1916,761		
2η Μέτρηση 4/10/2010	1,841	1,735	1735,495	1770,114	34,579
	1,901	1,805	1804,653		
	1,871	1,770	1770,192		
3η Μέτρηση 15/12/2010	1,354	1,134	1134,469	1313,766	281,513
	1,758	1,638	1638,232		
	1,380	1,169	1168,598		
4η Μέτρηση 22/12/2010	1,186	0,907	907,279	889,626	17,436
	1,161	0,872	872,414		
	1,173	0,889	889,185		

Πίνακας 20 Περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ Golden Delicious Καλού Χωριού

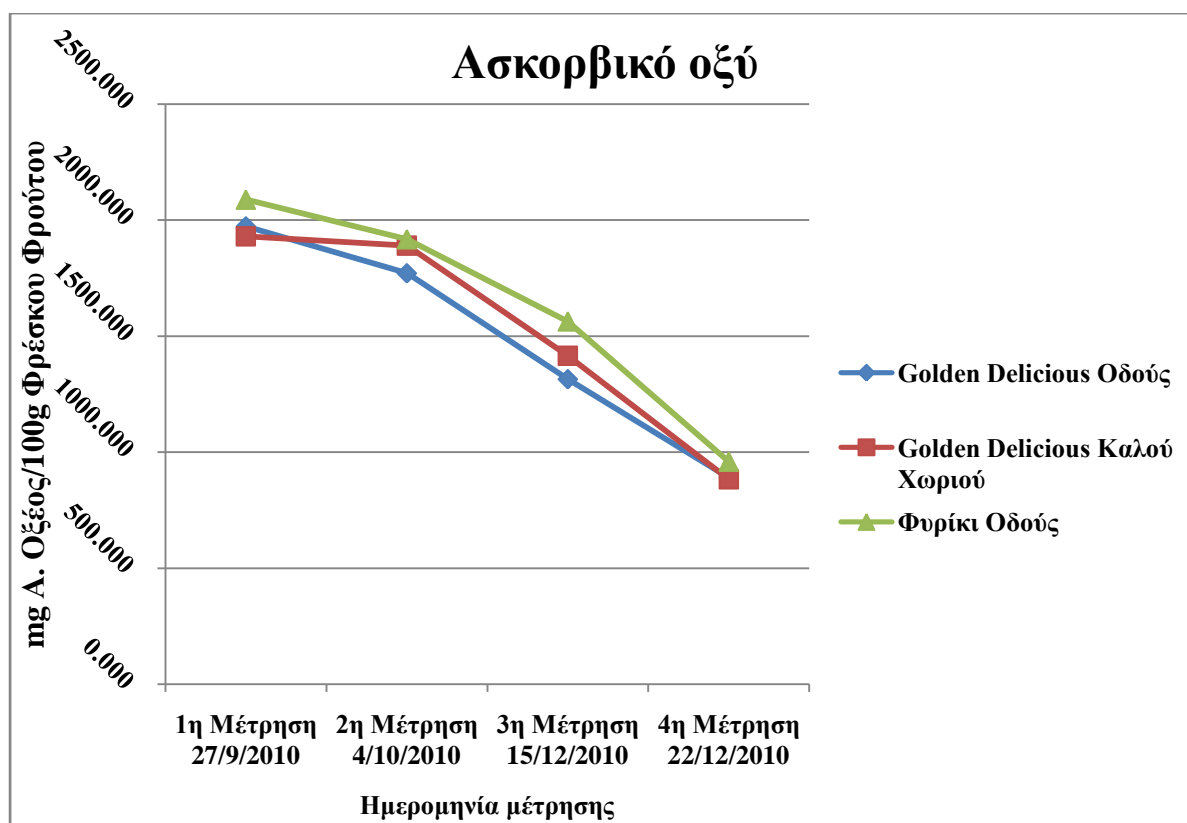
Golden Delicious Καλού Χωριού					
	A	C mg/ml	mg A.A/100g Φρέσκου Φρούτου	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	2,012	1,930	1930,187	1930,166	17,878
	1,996	1,912	1912,278		
	2,028	1,948	1948,034		
2η Μέτρηση 4/10/2010	1,988	1,903	1903,301	1890,797	45,822
	2,011	1,929	1929,069		
	1,932	1,840	1840,020		
3η Μέτρηση 15/12/2010	1,581	1,424	1424,136	1415,394	32,524
	1,545	1,379	1379,393		
	1,596	1,443	1442,654		
4η Μέτρηση 22/12/2010	1,156	0,865	865,406	882,545	39,815
	1,201	0,928	928,059		
	1,148	0,854	854,169		

Πίνακας 21 Περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ Φυρίκι Οδούς

Φυρίκι Οδούς					
	A	C mg/ml	mg A.A/100g Φρέσκου Φρούτου	μ.ο	τ.α
1η Μέτρηση 27/9/2010	2,160	2,093	2093,024	2087,951	14,776
	2,166	2,100	2099,522		
	2,140	2,071	2071,307		
2η Μέτρηση 4/10/2010	1,955	1,866	1866,104	1917,004	45,208
	2,032	1,952	1952,486		
	2,014	1,932	1932,421		
3η Μέτρηση 15/12/2010	1,681	1,546	1546,256	1563,092	15,019
	1,705	1,575	1575,110		
	1,699	1,568	1567,912		
4η Μέτρηση 22/12/2010	1,206	0,935	934,964	958,754	27,219
	1,245	0,988	988,436		
	1,219	0,953	952,862		

Πίνακας 22 Στατιστική ανάλυση συγκέντρωσης ασκορβικού οξέος στους καρπούς

Ποικιλία	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Golden Delicious Οδούς	4	1486.35	a
Golden Delicious Καλού Χωριού	4	1529.72	a
Φυρίκι Οδούς	4	1631.70	a
Sig.		,698	



Σχήμα 18 Συγκέντρωση ασκορβικού οξέος στους καρπούς

Κατά την αρχική μέτρηση του ασκορβικού οξέος, οι ποικιλίες Golden Delicious, είχαν παρόμοια συγκέντρωση ασκορβικού οξέος. Η ποικιλία Φυρίκι είχε ελαφρώς μεγαλύτερη συγκέντρωση ασκορβικού οξέος από την ποικιλία Golden Delicious. Στη συνέχεια η μείωση ήταν σταδιακή και σταθερή, οι τυπικές αποκλίσεις δεν είχαν μεγάλη διαφορά με αποτέλεσμα στη τελευταία μέτρηση η ποικιλία Φυρίκι να έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση ασκορβικού οξέος από την ποικιλία Golden Delicious. Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση η συγκέντρωση του ασκορβικού οξέος στους καρπούς δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ποικιλιών.

4 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΜΕ ΚΑΡΠΟΥΣ ΚΑΙ ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΔΙΑΤΡΙΒΗ



Εικ.15 Καρποί ποικιλίας Φυρίκι μετά από την ψυχρή συντήρησή τους



Εικ.16 Καρποί ποικιλίας Φυρίκι μετά από την ψυχρή συντήρησή τους



Εικ.17 Καρποί Golden Delicious της περιοχής Καλού Χωριού μετά από την ψυχρή συντήρησή τους



Εικ.18 Καρποί Golden Delicious της περιοχής Καλού Χωριού μετά από την ψυχρή συντήρησή τους



Εικ.19 Καρποί Golden Delicious της περιοχής Οδού μετά από ψυχρή συντήρηση



Εικ.20 Καρποί Golden Delicious της περιοχής Οδού μετά από ψυχρή συντήρηση



Εικ.21 Ζυγαριά για τη μέτρηση του βάρους των καρπών

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.22 Χρωμόμετρο (Colorimeter) για μέτρηση του χρώματος των καρπών
(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.23 Ψηφιακό Διαθλασίμετρο (Digital Refractometer): για μέτρηση σακχάρων (%)
(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.24 Αυτόματος Τιτλοδότης (Mettler Toledo Titrator) με 0.1N NaOH για μέτρηση της οξύτητας που εκφράζεται σε g/l mallic acid

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.25 Ζυγαριά ακριβείας (Analytical Balance) για ακριβή μέτρηση βάρους των αντιδραστηρίων (g)

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.26 Vortex για καλύτερη ομογενοποίηση (για να πάρουμε όσο περισσότερο ασκορβικό οξύ γίνεται)

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.27 Λουτρό Υπερήχων (Bandelin sonorex digitec) βοηθάει στη διαλυτοποίηση γιατί αυξάνει την κινητοποίηση των μορίων

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.28 Αντιδραστήρια μεταφωσφορικού οξέος, DCIP, και ασκορβικού οξέος που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)



Εικ.29 Πενετρόμετρο (Penetrometer) για μέτρηση της συνεκτικότητας (kg)

(Πηγή: Υλικό από ΤΕ.ΠΑ.Κ)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Erin Felicetti, James P. Mattheis. Quantification and histochemical localization of ascorbic acid in ‘Delicious,’ ‘Golden Delicious,’ and ‘Fuji’ apple fruit during on-tree development and cold storage. *Postharvest Biology and Technology* 2010, 56, 56–63.

Ming-Jun Li, Feng-Wang Ma, Min Zhang, Fei Pu. Distribution and metabolism of ascorbic acid in apple fruits (*Malus domestica* Borkh cv. Gala). *Plant Science* 2008, 174, 606–612.

Pavlina D. Drogoudi, Zisis Michailidis, George Pantelidis. Peel and flesh antioxidant content and harvest quality characteristics of seven apple cultivars. *Scientia Horticulturae*, 2008, 115, 149–153.

Μαγγανάρης Αθ. (2009). Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δένδρα. Τμήμα εκδόσεων Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Μαγγανάρης Αθ, Μαγγανάρης Γ. (2006). Μετασυλλεκτική Φυσιολογία & Μεταχείριση Οπωροκηπευτικών προϊόντων. Τμήμα εκδόσεων Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Μαγγανάρης Αθ, Μαγγανάρης Γ. (2009). Μετασυλλεκτική Φυσιολογία & Μεταχείριση Οπωροκηπευτικών προϊόντων, εργαστηριακές ασκήσεις. Τμήμα εκδόσεων Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Κράτσιου Ο. (2010). Ποιότητα και αντιοξειδωτική ικανότητα καρπών τριών ποικιλιών μηλιάς κατά τη συντήρηση. Πτυχιακή διατριβή Α.Τ.Ε.Ι.Θ, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.

<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>

<http://www.google.gr/imghp?hl=el&tab=wi>

<http://www.moa.gov.cy>