

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
Αριθμ. Πρωτοκ 560  
Ημερομηνία 10-7-17

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Πτυχιακή Εργασία

«Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης στην ποιότητα καρπού ροδακινιάς Spring Bell».

Όνοματεπώνυμο φοιτητή: Πισσάς Οδυσσέας

Επιβλέπων καθηγητής: Νάνος Γεώργιος

Βόλος 2017



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**  
**ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 17238/1  
Ημερ. Εισ.: 13/02/2018  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ-ΦΠΑΠ  
2017  
ΠΣ

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Δενδροκομίας του Τμήματος Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κατά τα έτη 2015-2016. Η επιλογή του θέματος προήλθε έπειτα από πολύωρη συζήτηση με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου Καθηγητή κύριο Νάνο.

Αισθάνομαι λοιπόν την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Νάνο για την αμέριστη συμπαράσταση του κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος και της συγγραφής της εργασίας. Η εμπιστοσύνη που μου έδειξε ώστε να εργαστώ στο εργαστήριο του, αποτέλεσε για εμένα μια τεράστια ευκαιρία να κατανοήσω τον τρόπο που λειτουργεί ένας καταξιωμένος επιστήμονας. Ξοδεύοντας προσωπικό χρόνο και χρήματα, καθώς μου παρείχε όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό, αλλά και κατά τις επισκέψεις του στον πειραματικό αγρό ο οποίος βρίσκεται στην Ημαθία και είναι ιδιοκτησία της οικογένειάς μου, καταφέραμε έπειτα από μια υγιή συνεργασία στην επιτυχημένη εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον πατέρα μου κύριο Ιωάννη Πισσά ο οποίος με στηρίζει συνεχώς σε κάθε μου βήμα και αποτελεί τον καλύτερο συνεργάτη μου για το μέλλον. Μου παραχώρησε τον πειραματικό αγρό χωρίς δεύτερη σκέψη ώστε να μπορέσω να ερευνήσω τη συγκεκριμένη πρακτική. Η κατανόηση και οι θυσίες του αποτέλεσαν σημαντικό πυλώνα στην διεξαγωγή του πειράματος.

Η παρουσία και συνεργασία όλων των μελών του εργαστηρίου υπήρξε εξίσου σημαντική.

Ευχαριστώ θερμά.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1.....	5
1.1 ΣΗΜΑΣΙΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ.....	5
1.2 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	6
1.2.1 Κλάδεμα.....	6
1.2.2 Αραίωμα καρπών.....	7
1.2.3 Συγκομιδή καρπών.....	8
1.2.4 Άρδευση ροδακινιάς.....	9
1.2.5 Λίπανση ροδακινιάς.....	10
1.2.6 Διαχείριση ζιζανίων.....	12
1.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ.....	12
1.3.1 Φυσικά χαρακτηριστικά καρπών που σχετίζονται με την ποιότητα.....	12
1.3.2 Ποιότητα καρπών.....	13
1.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΩΝ ΤΗΣ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ.....	15
1.5 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ Extenday.....	19
Κεφάλαιο 2.....	21
2.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ.....	21
2.2 ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ.....	22
Κεφάλαιο 3.....	25
3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	25
3.2 ΟΡΓΑΝΑ.....	35
Κεφάλαιο 4.....	38
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	38
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	42



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ανακλαστικό πλαστικό ως εδαφοκάλυψη στους διαδρόμους μεταξύ των γραμμών των οπωρώνων έχει μελετηθεί για βελτίωση του φωτισμού του κατώτερου τμήματος της κόμης των δέντρων. Στην παρούσα εργασία ανακλαστικό πλαστικό φύλλο εδαφοκάλυψης Extenday τοποθετήθηκε στο διάδρομο εκατέρωθεν των σειρών των δέντρων ροδακινιάς ποικ. Spring Belle περίπου ένα μήνα πριν τη συγκομιδή (κύρια κατά την τρίτη φάση ανάπτυξης του καρπού – διόγκωση κυττάρων περικαρπίου). Στην εμπορική συγκομιδή καρποί από το ανώτερο φωτιζόμενο και το κατώτερο σκιαζόμενο τμήμα του δέντρου συγκομίστηκαν τυχαία και μετρήθηκε η αντικειμενική τους ποιότητα. Οι καρποί που συγκομίστηκαν παρουσία και μη του ανακλαστικού πλαστικού από το κατώτερο μέρος της κόμης είχαν χαμηλότερο βάρος, λιγότερο ερυθρό χρώμα φλοιού, πιο πράσινο χρώμα σάρκας, ήταν πιο σκληρά, είχαν χαμηλότερα διαλυτά στερεά συστατικά και παρόμοια οξύτητα με τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το ανώτερο μέρος του δέντρου. Συνοπτικά ήταν πιο ανώριμοι λόγω σκίασης. Οι καρποί που αναπτύχθηκαν παρουσία ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερο μέγεθος καρπού, περισσότερο σχίσιμο πυρήνα, πιο καθαρό και έντονο κόκκινο χρώμα φλοιού, λιγότερο πράσινο χρώμα σάρκας, ήταν πιο μαλακοί με παρόμοια ΔΣΣ και υψηλότερη οξύτητα από τους καρπούς που αναπτύχθηκαν απουσία ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης (μάρτυρας). Συνοπτικά το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης επί του διαδρόμου προώρισε την ανάπτυξη του μεγέθους και χρώματος των καρπών, αλλά και ωρίμασε πιο γρήγορα, όσον αφορά τη σκληρότητα σάρκας, τα ροδάκινα χωρίς να επηρεάζει ουσιαστικά την οργανοληπτική τους ποιότητα. Η προώριση αυτή βρέθηκε στα ροδάκινα και των δύο θέσεων δειγματοληψίας.

### 1.1 ΣΗΜΑΣΙΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ

Η καλλιέργεια της ροδακινιάς στην Ελλάδα είναι μία από τις σημαντικότερες μετά από εκείνη της ελιάς και των εσπεριδοειδών. Η διεθνής παραγωγή (πλην της Κίνας) ροδάκινων και νεκταρινιών είναι περίπου 10.000.000 τόνοι. Η Ελλάδα παράγει ετησίως 1.000.000 τόνους εκ των οποίων το 40% αποτελούν τα επιτραπέζια ροδάκινα και το 60% αποτελούν τα βιομηχανικά ροδάκινα ή συμπύρηνα. Στα επιτραπέζια το 85% αποτελούν ροδάκινα με χνούδι και το 15% τα νεκταρίνια ή τα μηλοροδάκινα.

Ο κύριος όγκος της παραγωγής, όπως προαναφέρθηκε, είναι τα βιομηχανικά ροδάκινα τα οποία προορίζονται για κονσερβοποίηση, καθώς η Ελλάδα είναι η μεγαλύτερη εξαγωγός χώρα κομπόστας ροδάκινου παγκοσμίως. Οι απαιτήσεις των διεθνών αγορών ανάγκασαν τους Έλληνες παραγωγούς συμπύρηνων ροδάκινων να εφαρμόσουν και να επεκτείνουν ταχύτατα την ολοκληρωμένη διαχείριση της καλλιέργειας, ώστε σήμερα να είναι πιστοποιημένη όλη σχεδόν η παραγωγή με ροδακινιές. Ωστόσο από το 2008, και ιδιαίτερα από το 2009, ο ανταγωνισμός από άλλες χώρες στην κονσέρβα ροδάκινου (Νότια Αφρική, Κίνα) και χυμό (Χιλή) μείωσαν σοβαρά τις ελληνικές εμπορευόμενες ποσότητες στον κόσμο. Ο ανταγωνισμός αυτός είχε ως συνέπεια τη δραματική πτώση των τιμών με αποτέλεσμα την ταχύτερη εκρίζωση πολλών καλλιεργούμενων εκτάσεων με συμπύρηνα.

Στα επιτραπέζια ροδάκινα οι φυτεύσεις κατόπιν αυξήθηκαν ταχύτατα. Ωστόσο η Ελλάδα μειονεκτεί στα επιτραπέζια ροδάκινα και νεκταρίνια. Οι Έλληνες παραγωγοί δεν εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες της χώρας σε πρωιμότητα ή οψίμιση της εποχής ωρίμανσης των κατάλληλων ποικιλιών όπως επίσης και την υπάρχουσα διεθνώς τεχνογνωσία. Έτσι παρατηρείται ελάχιστη παραγωγή ροδάκινων εκτός εποχής με αποτέλεσμα την εισαγωγή πρώιμων ροδάκινων (κυρίως από την Ισπανία) και την είσοδο των ανταγωνιστριών χωρών στις καλύτερες αγορές. Πρόσφατα μόνο οι παραγωγοί δεν φυτεύουν πια επιτραπέζιες ποικιλίες και επιστρέφουν στα

συμπύρηνα, ενώ φυτεύσεις υπερπρώιμων ροδάκινων και νεκταρινιών γίνονται στη νότια Πελοπόννησο.

Πρέπει να τονιστεί ότι η διεθνής αγορά ροδάκινων είναι στάσιμη, αν όχι ελαφρά πτωτική, καθώς η ποιότητα των νωπών ροδάκινων που φτάνει στους καταναλωτές είναι φτωχή. Η χαμηλή ποιότητα των καταναλισκόμενων ροδάκινων είναι αποτέλεσμα των νέων ποικιλιών που διαθέτουν επίχρωμα, αλλά υπολείπονται σε γεύση, λόγω της πρώιμης συγκομιδής που γίνεται για να αντέξουν στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις και ελλιπούς γνώσης των δυνατοτήτων μεθωρίμανσης και ορθής συντήρησης των πυρηνόκαρπων.

## **1.2 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ**

### **1.2.1 Κλάδεμα**

Το κλάδεμα της ροδακινιάς αποτελεί μία εκ των σημαντικότερων εργασιών σε έναν οπωρώνα με ροδάκινα. Εφαρμόζεται κάθε χρόνο και είναι αυστηρό. Η ροδακινιά καρποφορεί σε βλαστούς του παρελθόντος έτους με αποτέλεσμα κατά την εφαρμογή του κλαδέματος πρέπει να αφήνονται πάνω στο δέντρο ο απαραίτητος αριθμός καρποφόρων βλαστών, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή παραγωγή και επίσης να σχηματίζονται νέοι βλαστοί ώστε να αντικαταστήσουν τους παλιούς και να φέρουν την καρποφορία του επόμενου έτους. Εφαρμόζονται δύο είδη κλαδέματος, το θερινό και το χειμερινό.

Κατά το θερινό κλάδεμα αφαιρούνται οι λαίμαργοι βλαστοί και εφαρμόζεται μετά την σκλήρυνση του πυρήνα των καρπών.

Το χειμερινό κλάδεμα διακρίνεται σε βραχύ και μακρύ. Το βραχύ κλάδεμα εφαρμόζεται σε μεγαλόκαρπες ποικιλίες, γέρικα ή ασθενικά δέντρα με απαλείψεις και βραχύνσεις βλαστών. Στους βλαστούς που βραχύνονται αφήνονται 6-8 οφθαλμοί ανά βλαστό, ώστε να επιτευχθεί ταυτόχρονη βλάστηση και καρποφορία με αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των ανθοφόρων οφθαλμών και την εφαρμογή ελάχιστου ή καθόλου αραιώματος.

Το μακρύ κλάδεμα εφαρμόζεται σε μικρόκαρπες ποικιλίες και νεαρής ηλικίας δέντρα με απαλείψεις βλαστών. Όταν τα δέντρα υπερφορτώνονται και παύει η δημιουργία νέων βλαστών που θα αντικαταστήσουν τους παλιούς, η εφαρμογή αυτού του είδους κλαδέματος μπορεί να δημιουργήσει γύμνωμα των βραχιόνων. Μετά την εφαρμογή του μακριού κλαδέματος, οι εναπομείναντες βλαστοί πρέπει να αραιωθούν αυστηρά, ώστε οι καρποί που θα αναπτυχθούν να έχουν ικανοποιητικό μέγεθος.

Σε δέντρα που βρίσκονται σε πλήρη καρποφορία προτιμάται να εφαρμόζεται μικτό κλάδεμα. Με το μικτό κλάδεμα γίνονται απαλείψεις και επιλεκτικές βραχύνσεις μακριών ετήσιων βλαστών με σκοπό την ικανοποιητική ετήσια καρποφορία για όλη τη διάρκεια ζωής του δέντρου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το χειμερινό κλάδεμα πρέπει να εφαρμόζεται τέλη Ιανουαρίου με αρχές Φεβρουαρίου. Το δέντρο κατά τη διάρκεια του χειμώνα περνά στο στάδιο του λήθαργου και διακόπτονται όλες οι λειτουργίες του. Η εφαρμογή του χειμερινού κλαδέματος προκαλεί στο δέντρο αφύπνιση (εφόσον έχουν συσσωρευθεί οι ώρες ψύχους που απαιτούνται για κάθε ποικιλία από τους ανθοφόρους οφθαλμούς), καθιστώντας το έτσι περισσότερο ευπαθές σε παγετούς, καθώς, όταν βρίσκεται σε λήθαργο, ζημιώνεται από παγετό σε χαμηλότερες θερμοκρασίες απ' ό,τι όταν διακοπεί ο λήθαργος (<-20).

### **1.2.2 Αραιώμα καρπών**

Η ποιότητα των καρπών της ροδακινιάς εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία, καθώς επίσης και από άλλους παράγοντες. Το μέγεθος καρπού είναι μέρος της ποιότητας των καρπών για μια δεδομένη ποικιλία. Επομένως οποιεσδήποτε τεχνικές εφαρμόζονται που επηρεάζουν την αύξηση του μεγέθους του καρπών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Μια εκ των σημαντικότερων τεχνικών είναι το αραιώμα των καρπών.

Το αραιώμα των καρπών εφαρμόζεται στην πλειονότητα των ποικιλιών με σκοπό την αύξηση του μεγέθους τους και συνεπώς τη βελτίωση της ποιότητάς τους. Ο χρόνος εφαρμογής του και η αυστηρότητά του εξαρτάται από την ποικιλία. Στις πρώιμες ποικιλίες, που κατά κύριο λόγο είναι μικρόκαρπες και μεσολαβεί μικρό χρονικό διάστημα από την εποχή αραιώματος μέχρι την εποχή ωρίμανσης, εφαρμόζεται αυστηρό αραιώμα ώστε να απομένει μικρότερος αριθμός καρπών στο δέντρο και να επιτευχθεί ικανοποιητική αύξηση του μεγέθους τους. Αντίθετα στις μεσοπρώιμες έως και όψιμες ποικιλίες το αραιώμα είναι λιγότερο αυστηρό, καθώς μεσολαβεί αρκετό χρονικό διάστημα από την εποχή εφαρμογής του έως την εποχή ωρίμανσης.

Το αραιώμα των καρπών της ροδακινιάς εφαρμόζεται με το χέρι, καθώς οποιεσδήποτε άλλες προσπάθειες έγιναν για την εύρεση κάποιου άλλου τρόπου αραιώματος δεν επέφεραν θετικά αποτελέσματα. Η εφαρμογή με το χέρι καθιστά το αραιώμα μια εξαιρετικά δαπανηρή εργασία. Έχει αποδειχθεί ότι για να χαρακτηριστεί

το αραίωμα άριστο πρέπει σε κάθε καρπό που αφήνεται να αντιστοιχούν 30 φύλλα. Κάτι τέτοιο βέβαια είναι δύσκολο να εφαρμοστεί στην πράξη κι έτσι εμπειρικά αφήνεται ένας καρπός ανά 15-20 εκατοστά βλαστού.

### **1.2.3 Συγκομιδή καρπών**

Η ανάπτυξη του καρπού της ροδακινιάς πραγματοποιείται σε τρία στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο πραγματοποιείται ταχεία αύξηση του καρπού, όπως επίσης και στο τρίτο στάδιο που πραγματοποιείται ταχεία αύξηση του περικαρπίου (εδώδιμο τμήμα-σάρκα). Κατά το δεύτερο στάδιο η αύξηση του καρπού σχεδόν σταματά και πραγματοποιείται σκλήρυνση του πυρήνα. Τα στάδια αυτά είναι λιγότερο εμφανή στις πρώιμες ποικιλίες, ενώ είναι περισσότερο εμφανή στις όψιμες.

Οι καρποί της ροδακινιάς είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι, γι' αυτό απαιτείται προσεκτική μεταχείριση κατά τη συγκομιδή αρχικά, ενώ κατόπιν πρέπει να μεταφερθούν με προσοχή στα ψυγεία, διαλογητήρια, ή κονσερβοποιεία, ώστε να αποφευχθούν τυχόν τραυματισμοί. Οι τραυματισμοί υποβαθμίζουν την ποιότητα και την εμφάνιση των καρπών καθιστώντας τους ακατάλληλους για διακίνηση και εμπορία. Τα κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή είναι το χαρακτηριστικό μέγεθος της ποικιλίας, ο χρωματισμός του καρπού, η αλλαγή του βασικού πράσινου χρώματος φλοιού σε κίτρινο, η γεύση του καρπού, η περιεκτικότητα διαλυτών στερεών και καρπική περίοδος, η οποία είναι χαρακτηριστική για κάθε ποικιλία με μικρές αποκλίσεις.

Οι καρποί της ροδακινιάς κάθε ποικιλίας, ανάλογα βεβαίως με την ποικιλία, ωριμάζουν σε μια περίοδο 10-25 μέρες. Αρχικά ωριμάζουν οι καρποί των κορυφών, καθώς δέχονται μεγαλύτερο ποσοστό της διαθέσιμης ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ οι καρποί της βάσης που σκιάζονται ωριμάζουν αργότερα και υστερούν σε μέγεθος και ποιότητα σε σύγκριση με τους καρπούς των κορυφών. Αν συγκομισθούν νωρίτερα από τη φυσιολογική τους ωρίμανση, τότε υστερούν σε μέγεθος, βάρος, χρωματισμό και ποιότητα. Αν συγκομισθούν αργότερα από τη φυσιολογική τους ωρίμανση, τότε μαλακώνουν και κρίνονται ακατάλληλοι για διακίνηση. Η συγκομιδή εκτελείται σε δύο ή τρία χέρια, ενώ σε κάποιες κυρίως μέσης ωρίμανσης νεότερες ποικιλίες εκτελείται σε περισσότερα χέρια.

#### 1.2.4 Άρδευση ροδακινιάς

Η ροδακινιά είναι απαιτητική σε νερό. Αναπτύσσεται σε περιοχές με ζεστό καλοκαίρι με αποτέλεσμα οι απαιτήσεις της σε νερό να είναι τεράστιες (περίπου 500 m<sup>3</sup>/στρέμμα συνολικά). Όπως προαναφέρθηκε η αύξηση του καρπού της ροδακινιάς στο τρίτο στάδιο είναι ταχύτερη και οφείλεται στη διόγκωση των κυττάρων, καθιστώντας έτσι τη διαθεσιμότητα του νερού απαραίτητη. Για την επίτευξη λοιπόν ικανοποιητικής αύξησης του όγκου και του βάρους του καρπού κατά το τρίτο στάδιο απαιτούνται μεγάλες ποσότητες νερού.

Η άρδευση εφαρμόζεται από τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβριο. Κατά την περίοδο αυτή εκτός ότι το δέντρο παράγει καρπούς, παράγει επίσης πολλούς βλαστούς. Η παραγωγή μεγάλου αριθμού βλαστών αυξάνει τις απαιτήσεις του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία, συνεπώς αυξάνουν οι απαιτήσεις σε πρόσληψη μεγάλων ποσοτήτων νερού.

Εφαρμόζονται διάφοροι τύποι εφαρμογών του νερού.

- Κατάκλυση. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε σχετικά επίπεδα εδάφη. Το χρηματικό κόστος είναι χαμηλό, το περιβαλλοντικό κόστος όμως είναι εξαιρετικά υψηλό, καθώς εφαρμόζονται τεράστιες ποσότητες νερού και η αποτελεσματικότητα χρήσης αυτού είναι μικρή.
- Καταιονισμός με μεγάλα μπεκ. Εφαρμόζεται πάνω από τα δέντρα και συντελεί στη μείωση της θερμοκρασίας των καρπών και των φύλλων, στην αυξημένη φωτοσύνθεση και στη μείωση ηλιοκαύματος. Οι απώλειες νερού ωστόσο είναι τεράστιες λόγω της εξάτμισης.
- Ατομικά μπεκ κάτω από τα δέντρα. Επιτυγχάνεται άρδευση μεγάλης σχετικά επιφάνειας του εδάφους κάτω από την κόμη και δροσίζεται το μικροπεριβάλλον. Οι αρνητικές συνέπειες της εφαρμογής αυτού του τύπου άρδευσης είναι ότι βρέχεται ο κορμός του δέντρου με αρνητικές συνέπειες στην υγεία του δέντρου, καθώς δημιουργούνται ιδανικές συνθήκες για την εμφάνιση μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών των ριζών και λαιμού του δέντρου.
- Στάγδην άρδευση. Η στάγδην άρδευση μπορεί να είναι επίγεια, υπερυψωμένη, ή υπόγεια. Με την εφαρμογή αυτού του τύπου άρδευσης εξοικονομούνται σημαντικές ποσότητες νερού, ωστόσο το κόστος εγκατάστασης του δικτύου είναι υψηλό.

### 1.2.5 Λίπανση ροδακινιάς

Το άζωτο (N) και το κάλιο (K) απαιτούνται σε μεγάλες ποσότητες με αποτέλεσμα την ανάγκη για εφαρμογή σημαντικών ποσοτήτων αζωτούχων και καλιούχων λιπασμάτων κάθε χρόνο. Στα ασβεστούχα εδάφη ή εδάφη με υψηλό pH παρατηρείται έλλειψη σιδήρου. Τα υπόλοιπα ανόργανα στοιχεία εφαρμόζονται όταν παρατηρηθεί κάποια έλλειψη.

Το πλέον ενδιαφέρον στοιχείο της λίπανσης της ροδακινιάς είναι το άζωτο, το οποίο είναι το κλειδί για τον έλεγχο της βλάστησης και της καρποφορίας. Ωστόσο η μη σωστή χρήση του αζώτου προκαλεί τα περισσότερα προβλήματα στα δέντρα και στους καρπούς. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το άζωτο καθώς επηρεάζει την ποσότητα και ποιότητα των παραγόμενων καρπών.

Το άζωτο αποτελεί τη σπουδαιότερη εισροή της δενδροκαλλιέργειας μετά το νερό, αν και τα φυλλοβόλα οπωροφόρα είναι λιγότερο απαιτητικά στο θρεπτικό αυτό στοιχείο συγκριτικά με τα αείφυλλα δενδροκομικά είδη. Το 50-70% του αζώτου συνίσταται να χορηγείται στη βασική λίπανση και το υπόλοιπο σε 1-2 επιφανειακές λιπάνσεις μέχρι την ωρίμανση και μετασυλλεκτικά. Τόσο το πολύ άζωτο, όσο και το χορηγούμενο αργά μετά την άνθηση, επιβραδύνουν την ωρίμανση των καρπών. Έτσι, όταν επιδιώκεται πρωιμότητα στην ωρίμανση καρπών, θα πρέπει να χορηγείται λιγότερο άζωτο και όλο πριν την άνθηση ή μετασυλλεκτικά. Λιγότερο άζωτο επίσης πρέπει να χορηγείται σε ποικιλίες ροδακινιάς που έχουν τάση για καρπόπτωση πριν από τη συγκομιδή, όπως πολλές λευκόσαρκες και σχεδόν όλες οι συμπύρηνες, καθώς και σ' αυτές που έχουν τάση για γρήγορο μαλάκωμα της σάρκας.

Η περίσσια N εκτρέπει το φωτοσυνθετικό προϊόν από την καρποφορία στη βλάστηση και τελικά υποβαθμίζει την ποιότητα των καρπών. Μια στρατηγική διαχείρισης του N που αποβλέπει σε περιορισμό των απωλειών πρέπει να βασίζεται σε κλασματική εφαρμογή μικρότερων δόσεων καθ' όλη την περίοδο ανάπτυξης – καρποφορίας.

Στη ροδακινιά, αν υποθεθεί το 4<sup>ο</sup> έτος ως έναρξη καρποφορίας και το 6<sup>ο</sup> έτος ως έτος πλήρους καρποφορίας, η συνολική συνιστώμενη ποσότητα αζώτου ανά έτος και δέντρο είναι:

1 <sup>ο</sup> έτος 70 γρ.	2 <sup>ο</sup> έτος 140 γρ.
3 <sup>ο</sup> έτος 210 γρ.	4 <sup>ο</sup> έτος 280 γρ.
5 <sup>ο</sup> έτος 350 γρ.	6 <sup>ο</sup> έτος 420 γρ.



Η εφαρμογή αζώτου κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής των δέντρων επιδρά στην αύξηση και ανάπτυξη τους, ενώ τα επόμενα χρόνια επιδρά επάνω στη δημιουργία καλής καρποφόρας επιφάνειας, την παραγωγή και την ποιότητα των ροδάκινων ή νεκταρινιών (Αναλογίδης, 2007).

Έλλειψη αζώτου προκαλεί κιτρίνισμα των φύλλων που ξεκινάει από τη βάση των βλαστών και συνεχίζεται προς την κορυφή. Για ικανοποιητικό μέγεθος και γεύση καρπών είναι αναγκαία περίπου 30-35 υγιή φύλλα ανά καρπό. Η ανεπάρκεια του στοιχείου αυτού προκαλεί επίσης μικρή καρπόδεση και μεγάλη καρπόπτωση, παρά τη μεγάλη ανθοφορία. Προβλήματα υπάρχουν και στην ανάπτυξη του πυρήνα. Σε συνθήκες ανεπάρκειας αζώτου παρατηρείται και προσκόλληση του πυρήνα στη σάρκα. Για αποφυγή παρόμοιων προβλημάτων καθίσταται απαραίτητη η λελογισμένη χορήγηση αζώτου στα δέντρα. Η οριακή τιμή αζώτου στα φύλλα της ροδακινιάς κυμαίνεται από 2,30 έως 3,20% .

Όλες οι έρευνες που έγιναν στη χώρα μας δείχνουν ότι οι τιμές του αζώτου στα φύλλα κινούνται προς τα ανώτερα οριακά επίπεδα. Τα κυριότερα αρνητικά στοιχεία από τη χρήση υπερβολικού αζώτου είναι:

- Η συνεχιζόμενη εφαρμογή όξινων λιπασμάτων σε όξινα εδάφη, με σοβαρές επιπτώσεις κυρίως στη δομή τους, λόγω του υφιστάμενου ανταγωνισμού μεταξύ του  $\text{NH}_4^+$  και του ασβεστίου στη ρίζα.
- Το ασβέστιο υφίσταται έναν ανταγωνισμό τόσο στο έδαφος από τα αμμωνιακά, όσο και μέσα στο δέντρο από το νιτρικό άζωτο το οποίο προκαλεί την έκλυση οξαλικού οξέος, το οποίο εξουδετερώνεται από το ασβέστιο.
- Λόγω του ανταγωνισμού μεταξύ αυτών διαταράσσεται η σχέση N/Ca στους νεαρούς καρπούς με αποτέλεσμα τη σοβαρή υποβάθμιση τόσο της ποιότητας, όσο και κυρίως της συντηρησιμότητάς τους.
- Χρήση, ιδίως νιτρικού αζώτου την άνοιξη, μπορεί να προκαλέσει χλωρωτικά φαινόμενα, ιδίως στις κορυφές των δέντρων της ροδακινιάς.
- Αξίζει να σημειωθεί ότι από τα φύλλα και τα ανακυκλωθέντα κλαδευτικά, το 60% και 50%, αντίστοιχα, του περιεχόμενου αζώτου επαναπροσλαμβάνεται από τις ροδακινιές (Ανώνυμος, 2008).



### 1.2.6 Διαχείριση ζιζανίων

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται συνήθως τα νεαρά δέντρα για φως, νερό και θρεπτικά στοιχεία, ενώ τα μεγαλύτερης ηλικίας δέντρα τα ανταγωνίζονται για νερό και θρεπτικά στοιχεία. Μπορούν να μεταφέρουν ασθένειες στο έδαφος και να τροποποιήσουν το κλίμα ή την πανίδα του οπωρώνα θετικά (ωφέλιμα αρθρόποδα) ή αρνητικά (τρωκτικά).

Κατά την αντιμετώπιση των ζιζανίων πολλές φορές (ιδιαίτερα στο παρελθόν) πραγματοποιείται αναμόχλευση του εδάφους. Ωστόσο η συνήθης πρακτική σήμερα είναι κοπές των ζιζανίων μεταξύ των σειρών και χημική ζιζανιοκτονία πάνω στις σειρές. Οι κοπές βοηθούν τα μέγιστα την υγεία του εδάφους, καθώς παράγουν βιομάζα και επομένως δεσμεύουν CO<sub>2</sub> στο έδαφος αυξάνοντας την οργανική ουσία, βοηθούν στην κυκλοφορία των μηχανημάτων ανεξαρτήτως καιρού, και αυξάνουν τη βιοποικιλότητα των αρθροπόδων, επομένως και των ωφέλιμων αρθροπόδων. Τα ζιζανιοκτόνα πρέπει να κρατούν γυμνή από ζιζάνια λιγότερη από το 1/3 της επιφάνειας του οπωρώνα. Συνδυασμός κοπής και ελαφράς ζιζανιοκτονίας με χαμηλή δόση glyphosate αμέσως μετά την κοπή μπορεί να δοκιμαστεί για εξοικονόμηση νερού και μείωση της χρήσης μηχανημάτων. Το Φθινόπωρο αφήνονται τα ζιζάνια να βλαστήσουν και πάνω στη σειρά, καθώς δεν ανταγωνίζονται τα δέντρα και δεσμεύουν την περίσσεια εδαφικού αζώτου.

## 1.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ

### 1.3.1 Φυσικά χαρακτηριστικά καρπών που σχετίζονται με την ποιότητα

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των καρπών είναι το μέγεθος, ο χρωματισμός και το σχήμα. Τα χαρακτηριστικά αυτά εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την ποικιλία και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πορεία του καρπού τόσο κατά τη συγκομιδή όσο και στη διακίνηση και εμπορία.

Μέγεθος: το μέγεθος του καρπού καθορίζεται από αρκετούς παράγοντες. Το μέγεθος του καρπού εξαρτάται άμεσα από το φορτίο του δέντρου. Όσο μεγαλύτερο αριθμό καρπών φέρει ένα δέντρο, τόσο λιγότερο τους αναπτύσσει. Αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος που απαιτείται κάθε χρόνο αραίωμα των καρπών της ροδακινιάς. Επίσης το μέγεθος εξαρτάται και από την επιλογή του υποκειμένου, καθώς είναι αποδεδειγμένο ότι ροδακινιά εμβολιασμένη σε υποκείμενο GF677 παράγει καρπούς μεγαλύτερου μεγέθους από όταν είναι εμβολιασμένη σε σπορόφυτο. Η ηλικία των δέντρων επηρεάζει το μέγεθος των καρπών που παράγονται, καθώς νεαρής ηλικίας

δέντρα παράγουν μικρότερου μεγέθους καρπούς σε σχέση με δέντρα μεγαλύτερης ηλικίας. Ο αριθμός και η συχνότητα των αρδεύσεων αποτελεί έναν εξίσου σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει το μέγεθος των καρπών (έχει αναφερθεί ότι το νερό προκαλεί διόγκωση των κυττάρων του καρπού) ειδικότερα όταν εφαρμόζεται λίγες ημέρες πριν τη συγκομιδή. Τέλος, η κατάσταση των φύλλων (λόγω της φωτοσύνθεσης που εκτελούν) και η διαθεσιμότητα των ανόργανων στοιχείων (έλλειψη βορίου και ψευδαργύρου προκαλούν μικροκαρπία) αποτελούν κύριους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των καρπών.

Χρώμα: το χρώμα των καρπών οφείλεται στην παρουσία τριών ειδών χρωστικών, της χλωροφύλλης, των ανθοκυανών και των καροτενοειδών. Η χλωροφύλλη καθορίζει το βασικό χρώμα του φλοιού και μειώνεται με την ωρίμανση των καρπών. Οι κόκκινες αποχρώσεις οφείλονται στη σύνθεση της ανθοκυανίνης η οποία εξαρτάται άμεσα από το ηλιακό φως. Τα καροτενοειδή παίζουν μεγάλο ρόλο στο χρώμα των κονσερβοποιημένων φρούτων. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν το χρώμα των καρπών είναι ορισμένες καλλιεργητικές φροντίδες, η διαθεσιμότητα κάποιων ιχνοστοιχείων, καθώς επίσης και οι κλιματικές συνθήκες. Η λανθασμένη διαμόρφωση του δέντρου κατά το χειμερινό κλάδεμα μπορεί να προκαλέσει την άτακτη διάταξη των βλαστών και κατά την ανάπτυξη τους να προκαλούνται σκιάσεις σε άλλους βλαστούς και καρπούς. Επίσης η υπερβολική λίπανση με άζωτο προκαλεί υπερβολική ανάπτυξη βλαστών και φυλλώματος κι έτσι προκαλούνται επίσης σκιάσεις. Τέλος, η θερμοκρασία και οι συνθήκες ηλιοφάνειας είναι καθοριστικές για τον επιθυμητό χρωματισμό των καρπών. Να τονιστεί ότι το χρώμα είναι χαρακτηριστικό για κάθε ποικιλία.

Σχήμα: το σχήμα είναι σημαντικό χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας. Επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν και λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά τη συσκευασία των καρπών, όπως επίσης και την κοπή τους σε μικρότερα τεμαχίδια, όταν προορίζονται για κονσερβοποίηση (Βασιλακάκης, 2004).

### **1.3.2 Ποιότητα καρπών**

Με τον όρο ποιότητα καρπών αναφερόμαστε σε όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ο καρπός έτσι ώστε να είναι αποδεκτός από τον καταναλωτή ή για τον σκοπό που προορίζεται. Η ποιότητα μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τη χρήση του καρπού.

Κάποια χαρακτηριστικά της ποιότητας είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό και αφορούν την εικόνα του εξωτερικού μέρους των καρπών, συμπεριλαμβανομένων αυτών που αναφέρθηκαν ανωτέρω, ενώ κάποια άλλα δεν είναι ορατά και προσδιορίζονται αντικειμενικά με διάφορες τεχνικές. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι:

- Η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά συστατικά
- Η οξύτητα (ολική ή ογκομετρούμενη)
- Η σχέση διαλυτά στερεά/οξύτητα ή δείκτης ωρίμανσης
- Η περιεκτικότητα σε άμυλο
- Η περιεκτικότητα σε αναγωγικά σάκχαρα
- Η περιεκτικότητα σε βιταμίνες.

Χαρακτηριστικά που είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό και αφορούν εικόνα του εξωτερικού μέρους των καρπών είναι τα εξής:

- Η κανονικότητα του σχήματος
- Η ύπαρξη ή μη ελκυστικού χρώματος
- Το μέγεθος του καρπού

Τα χαρακτηριστικά αυτά (ορατά ή μη με γυμνό οφθαλμό) επηρεάζουν σημαντικά την τυποποίηση των φρούτων, καθώς αποτελούν τα κύρια κριτήρια τυποποίησης, με εξαίρεση κάποια φρούτα, όπως το πεπόνι, που η τυποποίηση του γίνεται με βάση τα διαλυτά στερεά συστατικά. Επίσης τα εξωτερικά αυτά γνωρίσματα επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την αγορά των προϊόντων από τον καταναλωτή. Έτσι από τη σκοπιά του καταναλωτή η ποιότητα των καρπών μπορεί να θεωρηθεί υποκειμενική ανάλογα με τις απαιτήσεις του καθενός. Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που αποτελεί κριτήριο για τον καταναλωτή είναι η ασφάλεια του προϊόντος για τον άνθρωπο και η περιεκτικότητά του σε θρεπτικά στοιχεία και βιταμίνες που συμβάλλουν στην υγεία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κριτήρια ποιότητας νωπών φρούτων και λαχανικών.

<b>Κριτήριο</b>	<b>Χαρακτηριστικά</b>
Γενική εμφάνιση	Μέγεθος, σχήμα, χρώμα
Κατάσταση επιφάνειας	Εξωτερική εμφάνιση, μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ελαττώματα	Εξωτερικά, εσωτερικά, ασθένειες
Υφή	Τραγανότητα, σκληρότητα, μαλακότητα
Γεύση	Γλυκύτητα, οξύτητα, στυφότητα, πικρότητα, αλμυρότητα
Άρωμα	Ευχάριστη οσμή, δυσάρεστη οσμή
Θρεπτική αξία	Βιταμίνες, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, ανόργανα μέταλλα
Ασφάλεια	Φυσικές τοξικές ουσίες, βακτηριακή μόλυνση, μυκοτοξίνες, βαρέα μέταλλα, υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων

(Σφακιωτάκης, 1995)

#### 1.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΩΝ ΤΗΣ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ

Τα σοβαρότερα κριτήρια που καθορίζουν την ποιότητα των καρπών της ροδακινιάς είναι, όπως έχει αναφερθεί, το χρώμα του φλοιού κυρίως (και δευτερευόντως της σάρκας), το μέγεθος του καρπού και το σχήμα. Η πλειονότητα των καλλιεργούμενων ποικιλιών είναι κιτρινόσαρκες. Οι λευκόσαρκες ποικιλίες καλλιεργούνται σε μικρότερο βαθμό παρά την υψηλότερη γευστική τους ποιότητα, καθιστώντας έτσι τους καρπούς περισσότερο πολύτιμους, γεγονός που φανερώνει η υψηλότερη αξία τους. Στις επιτραπέζιες ποικιλίες η ποιότητα διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία και, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι όψιμες ποικιλίες παράγουν καλύτερης ποιότητας καρπούς απ' ότι οι πρώιμες, καθώς μεσολαβεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από την άνθιση μέχρι την ωρίμανση. Οι ποικιλίες νεκταρινιών παράγουν καρπούς χωρίς χνούδι, με λείο φλοιό και επίχρωμα σχετικά έντονο κόκκινο, και με ευχάριστη οσμή, όταν ωριμάζουν, γεγονός που προσελκύει του καταναλωτές (Βασιλακάκης, 2004).

Η ποιότητα των ροδάκινων δεν μπορεί να βελτιωθεί, αλλά μόνο να διατηρηθεί μετά τη συγκομιδή. Η άριστη ποιότητα των καρπών μπορεί να εξασφαλιστεί μόνο με κατανόηση του ρόλου των προσυλλεκτικών παραγόντων, όπως είναι η λίπανση, η άρδευση, το αραίωμα, το κλάδεμα, κ.λπ. Το σημαντικότερο βήμα για επίτευξη υψηλής ποιότητας για την κατανάλωση, είναι η βελτιστοποίηση της ποιότητας στους οπωρώνες. Όσον αφορά τη θρέψη των δένδρων, το θρεπτικό στοιχείο με τη

μεγαλύτερη επίδραση στην ποιότητα των καρπών είναι το άζωτο. Η αντίδραση των ροδακινιών και νεκταρινιών στη λίπανση με άζωτο είναι μεγάλη.

Πολλοί ερευνητές προτείνουν επίπεδα επάρκειας αζώτου στα φύλλα 2,5 – 3% (ξηρής ουσίας), για άριστη ποιότητα καρπών και για επίτευξη υψηλής παραγωγικότητας. Ορισμένες από τις επιδράσεις της αζωτούχου λίπανσης είναι η αύξηση απόδοσης, η αύξηση αριθμού και μήκους βλαστών, τα μεγαλύτερα και πιο πράσινα φύλλα, οι περισσότεροι ανθοφόροι οφθαλμοί, οι καρποί μεγαλύτερου μεγέθους, η μεγαλύτερη αναλογία σάρκας/πυρήνα κ.α. Όμως, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση δεν αυξάνει το μέγεθος των καρπών και το περιεχόμενό τους σε διαλυτά στερεά συστατικά. Καθυστερεί την ωρίμανση των καρπών καθώς και την ανάπτυξη επαρκούς ερυθρού χρώματος και αναστέλλει τις μεταβολές του βασικού χρώματος από το πράσινο στο κίτρινο. Επίσης, προάγει ζωηρή βλάστηση με αποτέλεσμα τη σκίαση των κατώτερων βλαστών και τη νέκρωσή τους. Σε καρπούς με υψηλό επίπεδο αζώτου η απώλεια νερού είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι σε καρπούς με κανονικά επίπεδα αζώτου. Επίσης, το πάχος της εφυμενίδας των καρπών μειώνεται καθώς αυξάνεται η αζωτούχος λίπανση.

Σε ορισμένες κονσερβοποιησίμες ποικιλίες ροδακινιάς που έχουν τάση δημιουργίας ερυθρού χρωματισμού στη σάρκα γύρω από τον πυρήνα, αυξάνεται ο ανεπιθύμητος αυτός χρωματισμός, ιδίως σε πολύ ζωηρά νεαρά δένδρα. Πολλές ποικιλίες συμπύρηνων αλλά και λευκόσαρκων ροδάκινων παρουσιάζουν τάση καρπόπτωσης λίγο πριν από τη συγκομιδή, η οποία εντείνεται σε περιπτώσεις υπερεπάρκειας αζώτου.

Η σχέση μεταξύ της περιεκτικότητας των καρπών σε άζωτο και της ευαισθησίας στη 'Μονίλια' έδειξε ότι καρποί από δέντρα που περιείχαν πάνω από 2,6% άζωτο στα φύλλα ήταν πιο ευπαθείς στη 'Μονίλια'. Υψηλά επίπεδα αζώτου αυξάνουν την ένταση εκδήλωσης συμπτωμάτων διαφόρων ιώσεων π.χ. της ίωσης 'Σάρκα'. Επίσης, υψηλή αναλογία αζώτου προς ασβέστιο στους καρπούς μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση εσωτερικού καφετιάσματος στους καρπούς και στην ταχεία ποιοτική υποβάθμισή τους κατά τη μετασυλλεκτική μεταχείριση. Η έλλειψη αζώτου οδηγεί σε μικροκαρπία, υποβάθμιση ποιότητας και σταδιακή μείωση της παραγωγής.

Η καλιούχος λίπανση βελτιώνει το ερυθρό χρώμα και αυξάνει το μέγεθος των ροδάκινων. Επίσης, αυξάνει την αντοχή των δένδρων στο ψύχος. Η λίπανση με κάλιο συντελεί στην αύξηση της οξύτητας των καρπών, αλλά δεν έχει επίδραση στα διαλυτά στερεά συστατικά. Πολλοί ερευνητές προτείνουν επίπεδα επάρκειας καλίου

στα φύλλα 1,5 - 3% (ξηρής ουσίας) για άριστη ποιότητα καρπών και για επίτευξη υψηλής παραγωγικότητας. Από όλες τις κατηγορίες των ροδάκινων, αυτή των συμπύρηνων είναι η πιο απαιτητική σε κάλιο. Πολλές ποικιλίες συμπύρηνων αλλά και λευκόσαρκων ροδάκινων παρουσιάζουν τάση καρπόπτωσης λίγο πριν από τη συγκομιδή, η οποία περιορίζεται σημαντικά όταν το επίπεδο του καλίου στα φύλλα βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Τα σχετικά υψηλά επίπεδα καλίου δίνουν κομπόστα υψηλής ποιότητας. Το άζωτο ανταγωνίζεται το κάλιο και για την επίτευξη καρποφορίας και καλής ποιότητας καρπών ορισμένοι ερευνητές προτείνουν η σχέση των δύο αυτών στοιχείων στα φύλλα να μην ξεπερνάει το 1,75 (N/K). Η θρέψη των οπωροφόρων δένδρων επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα των καρπών. Είναι λοιπόν μεγάλης σημασίας να εφαρμόζεται στους οπωρώνες ορθολογική λίπανση, για την παραγωγή καρπών υψηλής ποιότητας (Στυλιανίδης, 1999).

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά:

Κάθε εμπορεύσιμο ροδάκινο πρέπει να έχει βάρος μεγαλύτερο από 100 γραμμάρια. Τα ροδάκινα δεν πρέπει να είναι πράσινα. Επίσης δεν πρέπει να έχουν χτύπημα από χαλάζι, Κλαδοσπόριο ή Μονίλια, και φυσικά δεν πρέπει να είναι μαλακά.

Α' κλάση:

Εάν τα ακατάλληλα φρούτα δεν ξεπερνούν το 5% της συνολικής παραδιδόμενης ποσότητας, ο παραγωγός πληρώνεται με την πλήρη τιμή. Εάν τα ακατάλληλα φρούτα ξεπερνούν το 5%, το φορτίο επιστρέφεται για επαναδιαλογή.

Β' κλάση:

Οι ποσότητες που θεωρούνται β' κλάσης και προορίζονται για χυμό δεν πρέπει να περιέχουν:

- σάπια φρούτα
- ξένες ύλες ή άλλα φρούτα
- πράσινα φρούτα

Η σκληρότητα του καρπού επηρεάζεται από:

- Το μέγεθος του καρπού (όσο μεγαλύτερο το μέγεθος, τόσο πιο μαλακός ο καρπός)

- Τη θέση του στο δέντρο (καθώς όπως έχει ήδη αναφερθεί οι καρποί των κορυφών είναι καλύτερης ποιότητας, αλλά και πιο μαλακοί-ώριμοι από τους καρπούς της βάσης)
- Την περιεκτικότητα σε άζωτο και ασβέστιο (όσο πιο υψηλή η σχέση N/Ca, τόσο πιο μαλακός ο καρπός με περιορισμένη αντοχή στη μετασυλλεκτική μεταχείριση)
- Την εδαφική υγρασία (όσο πιο υψηλή κοντά στη συγκομιδή, τόσο πιο μαλακός ο καρπός)
- Τη θερμοκρασία του καρπού (όσο περισσότερο εκτεθειμένος στο ηλιακό φως, τόσο πιο μαλακός).

Ο καθορισμός της ωρίμανσης των καρπών είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας, εφόσον έχουν γίνει ορθά οι καλλιεργητικές εργασίες, καθώς τα ανώριμα φρούτα έχουν ως αποτέλεσμα μειωμένο μερίδιο αγοράς ανάμεσα στα καλοκαιρινά φρούτα. Στο ροδάκινο η φυσιολογική ωρίμανση στο δέντρο σχετίζεται πολύ με την ποιότητα του καρπού κατά τη διαχείριση του έπειτα από τη συγκομιδή. Όλες οι μελέτες συσχετίζουν το υψηλό ποσοστό των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) με υψηλή αποδοχή από τον καταναλωτή. Για υψηλή αποδοχή από τους καταναλωτές, στην Καλιφόρνια απαιτούνται τουλάχιστον 10% ΔΣΣ για τα ροδάκινα με κίτρινη σάρκα και τα νεκταρίνια, στη Γαλλία 10% ΔΣΣ το λιγότερο για χαμηλής οξύτητας και 11% για υψηλής οξύτητας ροδάκινα, ενώ στην Ιταλία 10% το ελάχιστο για τα πρώιμα, 11% για της μέσης περιόδου, και 12% για τα όψιμα ροδάκινα με κίτρινη σάρκα.

Καρποί από το εξωτερικό και το εσωτερικό του δέντρου διέφεραν σημαντικά στην περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών συστατικών, την οξύτητα και το μέγεθος. Καρποί που δέχονται μεγαλύτερο ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας (εξωτερικό μέρος του δέντρου) έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (στη συντήρηση και κατά τη διακίνηση) σε σχέση με τα φρούτα που καλλιεργούνται κάτω από ένα περιβάλλον χαμηλού φωτισμού (εσωτερικό μέρος του δέντρου).

Κάλιο. Σημαντικά θρεπτικό συστατικό σε ροδάκινα, καθώς περιέχονται 2-2,5 kg K ανά τόνο φρούτων με βάση το νερό τους βάρος.

Σίδηρος. Η έλλειψή του επηρεάζει αρνητικά την απόδοση και την ποιότητα των φρούτων, καθώς παράγονται φρούτα μικρού μεγέθους και περιορισμένου χρωματισμού (Crisosto and Costa, 2008).



## 1.5 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ Extenday Dayblight

Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψη μελετάται τα τελευταία χρόνια μια μέθοδος αύξησης της ηλιακής ακτινοβολίας μέσα στα κατώτερα στρώματα της κόμης, βελτίωσης της ποιότητας των καρπών, μείωσης των απωλειών νερού με την εξάτμιση από το έδαφος και μείωσης των πληθυσμών ζιζανίων χωρίς τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων.

Στα μήλα εφαρμόστηκε άσπρο ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη από την πλήρη άνθιση για τρεις περιόδους. Μέσα στα κατώτερα στρώματα της κόμης η ανακλώμενη φωτοσυνθετική ακτινοβολία αυξήθηκε. Αυξήθηκαν επίσης οι ανθοφόροι οφθαλμοί, αριθμός των φρούτων και η απόδοση. Δεν είχαμε αλλαγές στο μέγεθος και το χρώμα των φρούτων.

Σε αχλαδιές στη Δανία εφαρμόστηκε ανακλαστικό κάλυμμα Extenday σαν εδαφοκάλυψη. Εφαρμόστηκε λίγες ημέρες μετά την άνθιση έως μετά τη συγκομιδή και κάλυπτε το 90% της επιφάνειας εδάφους μεταξύ των σειρών. Με το υλικό αυτό βρέθηκε αύξηση του μεγέθους των φρούτων και των ανθοφόρων οφθαλμών του επόμενου έτους. Δεν βρέθηκε καμιά επίδραση στη σκληρότητα σάρκας, στα διαλυτά στερεά συστατικά, στο άμυλο και το χρώμα φλοιού.

Σε ακτινιδιές στην Ιταλία εφαρμόστηκε το Extenday κάλυμμα σαν εδαφοκάλυψη από την εκβλάστηση έως ένα μήνα μετά τη συγκομιδή, μεταξύ των σειρών των δέντρων και έτσι επιτεύχθηκε καλύτερη φωτοσύνθεση, διαπνοή υψηλότερη το πρωί και χαμηλότερη το απόγευμα καθώς επίσης και αύξηση της παραγωγικότητας και του βάρους των φρούτων (Costa, 2003).

Στους λωτούς και στις ακτινιδιές τοποθετήθηκαν δύο διαφορετικά ανακλαστικά πλαστικά ως εδαφοκάλυψη κάτω από τα δέντρα. Στους λωτούς αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων αλλά όχι αριθμός των φρούτων. Κυρίως επηρεάστηκαν τα φρούτα χαμηλά στην κόμη και το πλαστικό επιτάχυνε την ωρίμανση των φρούτων (βελτιωμένο χρώμα). Στις ακτινιδιές τον πρώτο χρόνο αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων, τον επόμενο χρόνο αυξήθηκε η ανθοφορία και η απόδοση αλλά όχι και το μέγεθος των φρούτων (Mcguire, 1992).

Σε μηλιές στο Οχάιο των Η.Π.Α. μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα τοποθέτησης ανακλαστικών φύλλων πλαστικού κάτω από το δέντρο. Μετρήθηκε το ανακλώμενο φως κατά την άνθιση (όταν η κόμη ήταν ανοικτή και δεν είχε πολλά φύλλα) και αργότερα (όταν η κόμη είχε κλείσει από την ανάπτυξη της βλάστησης).



Τα ανακλαστικά φύλλα αύξησαν το φως, δεν επηρέασαν την καρπόδεση, αύξησαν το κόκκινο χρώμα καρπού και το ειδικό βάρος των φύλλων και δεν επηρέασαν την απόδοση, το μέγεθος των φρούτων, την ανόργανη θρέψη και το αποθηκευμένο άμυλο σε ποικίλα όργανα (αιχμές, φύλλα) και ποικίλους χρόνους. σκίαση χωρίς ανακλαστικό φύλλο μείωσε το διαθέσιμο φως, την καρπόδεση, το χρώμα φλοιού, την παραγωγικότητα, τα διαλυτά στερεά συστατικά, το ειδικό βάρος φύλλων (SLW), τους διαθέσιμους υδατάνθρακες, οι οποίοι και εξαρτώνται από την εποχή και τα διαθέσιμα ανόργανα συστατικά (Hallik, 2012)

Σε μηλιές με δύο τύπους πλαστικού φύλλου εδαφοκάλυψης βαμμένου με αλουμίνιο έγινε μελέτη πάνω στο κόκκινο χρώμα του φλοιού των μήλων. Οι μετρήσεις έδειξαν ότι αυξήθηκε η διαθεσιμότητα του φωτός λόγω του ανακλαστικού πλαστικού, δεν επηρεάστηκαν όμως η σκληρότητα σάρκας, τα διαλυτά στερεά συστατικά και το άμυλο. Οι συγκεντρώσεις καροτενοϊδών και τα φλαβονοειδή επίσης δεν επηρεάστηκαν αλλά μειώθηκε η συγκέντρωση χλωροφύλλης και αυξήθηκε το αιθυλένιο και η ανθοκυάνη (και συνεπώς το κόκκινο χρώμα) (Yoshi, 2000).

### 2.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΑΓΡΟ

Στις 5 Φεβρουαρίου 2015 οι ροδακινιές του πειραματικού αγρού βρίσκονταν στο στάδιο του λήθαργου των οφθαλμών, ενώ σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα πραγματοποιήθηκε διόγκωση των οφθαλμών. Σε αυτήν τη χρονική περίοδο πραγματοποιήθηκε επέμβαση με την εγκεκριμένη δραστική ουσία cartan για την αποφυγή προσβολής από εξώασκο, ενώ ταυτόχρονα καταπολεμήθηκε αποτελεσματικά και το κορύνεο. Η διόγκωση των οφθαλμών δεν παρατάθηκε οπότε δεν πραγματοποιήθηκε επαναληπτική επέμβαση.

Στις 4 Μαρτίου 2015 τα δέντρα βρίσκονταν στο στάδιο της ρόδινης κορυφής. Σε αυτήν τη χρονική στιγμή πραγματοποιήθηκε επέμβαση με τη δραστική ουσία zigam για την καταπολέμηση της μονίλιας, ενώ χρησιμοποιήθηκε και μισή ποσότητα θερινού λαδιού με το εγκεκριμένο εντομοκτόνο chlorpyrifos για την καταπολέμηση της βαμβακάδας, καθώς επίσης και την καταπολέμηση των προνυμφών της καρπόκαψας, του φυλλοδέτη και της ανάρσιας.

Στις 11 Μαρτίου 2015, κι ενώ τα δέντρα βρίσκονταν στο στάδιο της άνθησης, πραγματοποιήθηκε επαναληπτική επέμβαση με zigam για την καταπολέμηση της βαμβακάδας.

Στα τέλη Μαρτίου ο καιρός δεν ήταν ιδιαίτερα βροχερός, έτσι δεν πραγματοποιήθηκε επέμβαση για την καταπολέμηση της μονίλιας. Κατά το διάστημα αυτό δεν πραγματοποιήθηκε καταστροφή των ζιζανίων, καθώς ο θρίπας συγκεντρώνεται κυρίως στα αγριόχορτα.

Στο διάστημα μεταξύ 15 και 20 Απριλίου πραγματοποιήθηκε αραίωμα των καρπών.

Στις 09 Μαΐου 2015 πραγματοποιήθηκε επέμβαση με chlorpyrifos για την καταπολέμηση της ανάρσιας, καθώς είχε ξεκινήσει η πρώτη πτήση που θα δώσει την πρώτη γενιά, και της βαμβακάδας. Η επέμβαση αυτή καταπολεμά αποτελεσματικά και την καρπόκαψα, ενώ ελέγχει ικανοποιητικά τις αφίδες και τους θρίπες.

Στις 13 Ιουνίου 2015 οι ροδακινιές βρίσκονταν στο στάδιο της φυσιολογικής ωρίμανσης καρπών και πραγματοποιήθηκε συγκομιδή των καρπών τόσο στα

πειραματικά δέντρα όσο και στους μάρτυρες. Η συγκομιδή ολοκληρώθηκε στις 22 Ιουνίου 2015.

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού πραγματοποιήθηκαν 2 ακόμη επεμβάσεις, μία στις 17 Ιουλίου και μία στις 20 Αυγούστου με το πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο επαφής και στομάχου Decis 25 EC (δραστική ουσία deltamethrin) και με το μυκητοκτόνο Aliette 80 WG (δραστική ουσία fosetyl-Al).

Το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου πραγματοποιήθηκε επέμβαση με το εντομοκτόνο Beta-cyfluthrin καθώς η πτήση της ανάρσιας συνεχιζόταν με υψηλές συλλήψεις, ενώ ο φυλλοδέτης με χαμηλές συλλήψεις και με το μυκητοκτόνο Folicur 25 WG (με δραστική ουσία tebuconazole), καθώς ο βροχερός καιρός ευνοεί την ανάπτυξη μολύνσεων.

Στις 25-27 Ιανουαρίου 2016 πραγματοποιήθηκε το χειμερινό κλάδεμα των δέντρων .

Να σημειωθεί ότι καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιήθηκε καταστροφή του χόρτου έως 10 cm περίπου. Τα δέντρα δεν στερήθηκαν υγρασία, καθώς πραγματοποιούνταν σε τακτά χρονικά διαστήματα άρδευση με ατομικά μπεκ. Πολύ σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα κλαδιά που αφαιρέθηκαν κατά το κλάδεμα δεν απομακρύνθηκαν από τον αγρό, αλλά καταστράφηκαν και παρέμειναν στον αγρό με αποτέλεσμα να σημειωθεί μείωση των εκροών. Τέλος στα τέλη Φεβρουαρίου πραγματοποιήθηκε λίπανση με λίπασμα 15-15-15 και δόση εφαρμογής περίπου 1,5 κιλό ανά δέντρο.

## **2.2 ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ**

Το ανακλαστικό πλαστικό τοποθετήθηκε σε αγρό με ροδακινιές ποικιλίας Spring Belle στην Πατρίδα Ημαθίας στην περιοχή Καψούρα. Τα δέντρα είναι διαμορφωμένα σε ελεύθερο κύπελλο με 5-6 κύριους βραχίονες. Φυτεύτηκαν τον Φεβρουάριο του 2004 και εμβολιάστηκαν σε σπορόφυτα ροδακινιάς. Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 5 x 5 μέτρα. Ο πειραματικός αγρός βρισκόταν για 15 έτη σε αγρανάπαυση, οπότε δεν παρουσιάστηκαν σημαντικά προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών, καθώς τα προηγούμενα 15 έτη δεν είχαν ξανά φυτευτεί ροδακινιές.

Επίσης δεν παρουσιάστηκαν ποτέ προβλήματα στην εδαφική υγρασία, καθώς το έδαφος είναι πολύ καλής σύστασης και καλά στραγγιζόμενο.

Ο αγρός διαθέτει υπόγειο δίκτυο άρδευσης και αντλεί νερό από πομόνα. Το σύστημα άρδευσης είναι άρδευση με ατομικά μπεκ.

Το ανακλαστικό πλαστικό που χρησιμοποιήθηκε διακρίνεται στην εικόνα 2.1.



Εικόνα 2.1 Ανακλαστικό πλαστικό Extenday Dayblight.

Το ανακλαστικό πλαστικό τοποθετήθηκε 15 Μαΐου 2015 στον πειραματικό αγρό και αφαιρέθηκε έπειτα από τη συγκομιδή των καρπών. Οι καρποί που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση του πειράματος συγκομίστηκαν στις 13 Ιουνίου 2015. Τοποθετήθηκε στο μέσο μεταξύ των γραμμών κατά τον τρόπο που φαίνεται στην εικόνα 2.2.



Εικόνα 2.2 Τοποθέτηση ανακλαστικού πλαστικού.



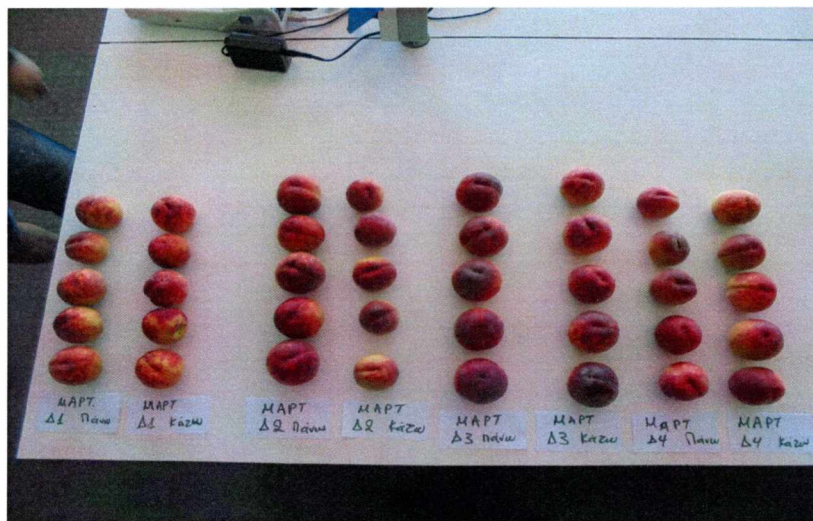
Αρχικά τοποθετήθηκαν σιδερένια πάσαλα στο έδαφος σε βάθος περίπου 30 εκατοστά. Έπειτα απλώθηκαν τα πλαστικά ανάκλασης πλάτους 1 μέτρου και δέθηκαν στα πάσαλα στα 2 άκρα τους και στο μέσο τους ώστε να μην παρασυρθούν από δυνατούς ανέμους (εικ. 2.3).



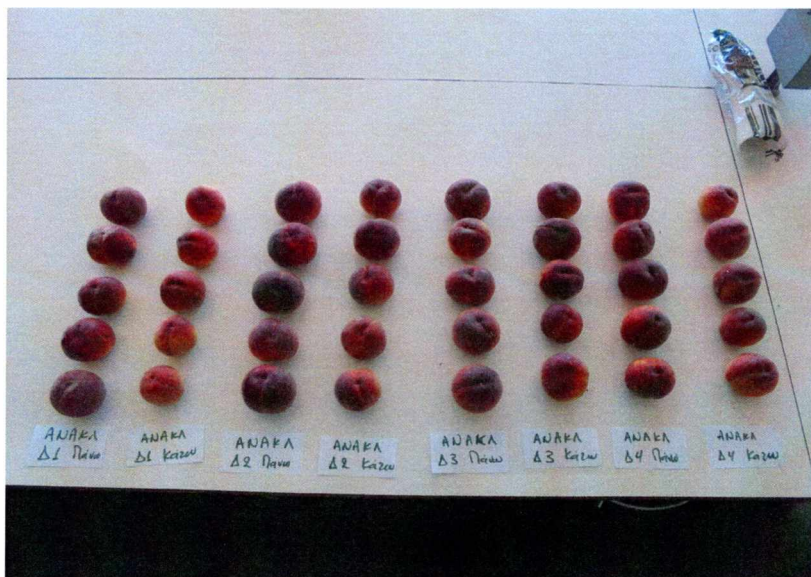
Εικόνα 2.3 Ολοκλήρωση τοποθέτησης ανακλαστικών πλαστικών στο πειραματικό τεμάχιο.

### 3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν 5 καρποί από το πάνω μέρος της κόμης και 5 καρποί από το κάτω μέρος της κόμης από 4 δέντρα μάρτυρες (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Εικ.3.1.1). Επίσης χρησιμοποιήθηκαν 5 καρποί από το πάνω μέρος και 5 καρποί από το κάτω μέρος της κόμης από 4 πειραματικά δέντρα (παρουσία ανακλαστικού) (Εικ. 3.1.2).



Εικόνα 3.1.1 Καρποί δέντρων μαρτύρων (απουσία ανακλαστικού πλαστικού).

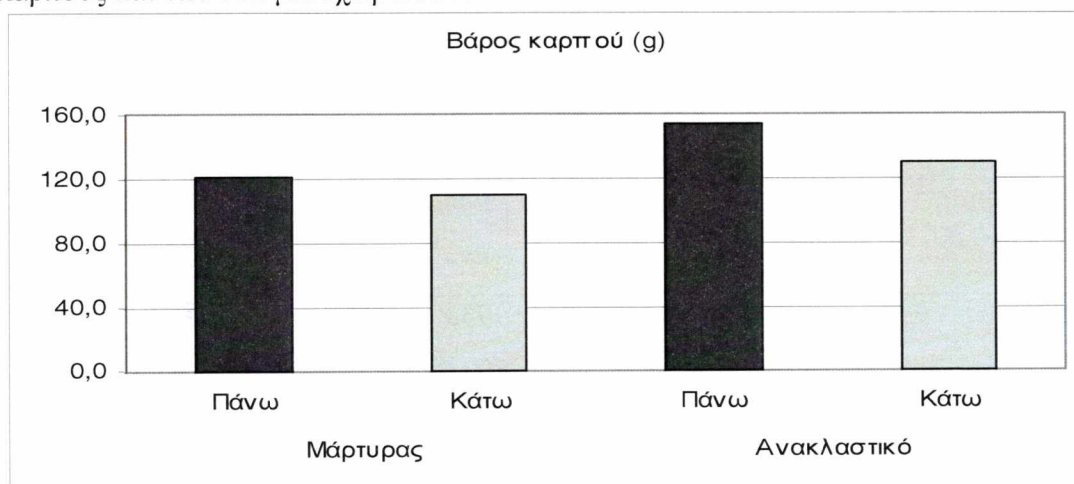


Εικόνα 3.1.2 Καρποί πειραματικών δέντρων (παρουσία ανακλαστικού πλαστικού).

Πίνακας 3.1.1 Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης και της θέσης δειγματοληψίας καρπού (Πάνω, από το ανώτερο τμήμα του δέντρου, Κάτω, από το κατώτερο τμήμα του δέντρου) στο βάρος καρπού και βάρος πυρήνα καρπού ροδακινιάς ποικ. Spring Bell. Μέσοι όροι (n=4) σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα, διαφέρουν σημαντικά (Duncan's mean separation).

Μεταχείριση	Θέση καρπού	Βάρος καρπού (g)	Βάρος πυρήνα (g)
Μάρτυρας	Πάνω	120,7 c	7,3 c
	Κάτω	109,4 d	7,4 c
Ανακλαστικό	Πάνω	153,3 a	9,9 a
	Κάτω	130,3 b	8,2 b

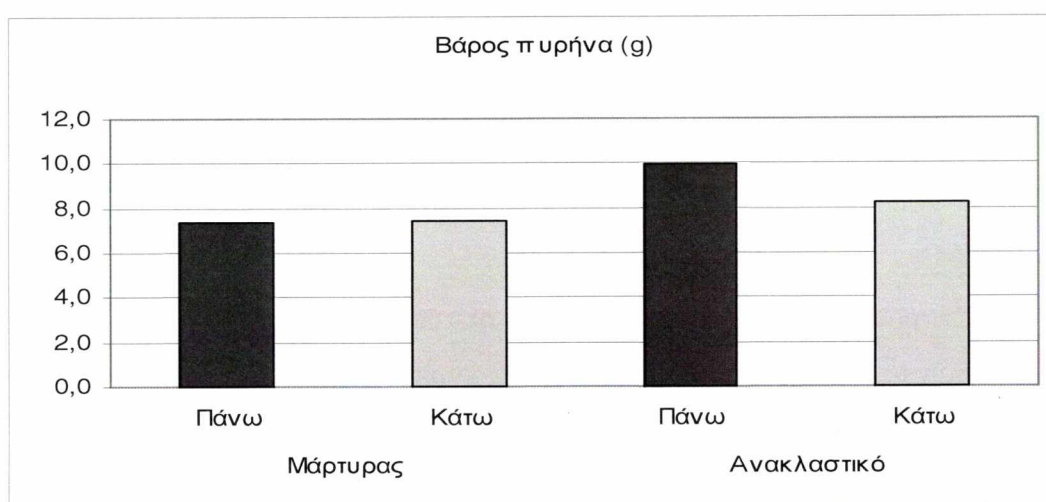
Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερο βάρος καρπού (g) από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.1), (Διάγραμμα 3.1.1). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου βάρος καρπού (g) από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



Διάγραμμα 3.1.1.



Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερο βάρος πυρήνα (g) από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.1), (Διάγραμμα 3.1.2). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου βάρος πυρήνα (g) από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης, ενώ στα δέντρα του μάρτυρα οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο και το κατώτερο τμήμα της κόμης είχαν ίσες τιμές.



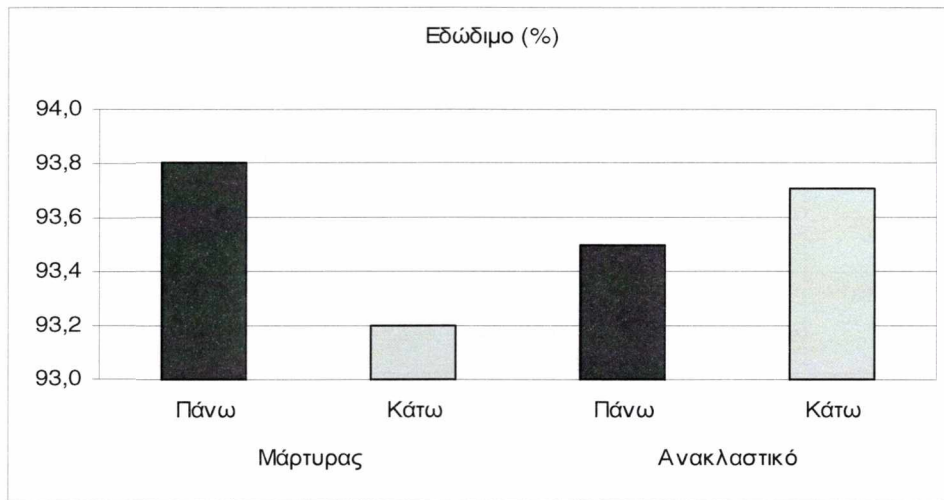
Διάγραμμα 3.1.2

Πίνακας 3.1.2. Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης και της θέσης δειγματοληψίας καρπού (Πάνω, από το ανώτερο τμήμα του δέντρου, Κάτω, από το κατώτερο τμήμα του δέντρου) στο εδώδιμο και σχίσσιμο πυρήνα καρπού ροδακινιάς ποικ. Spring Bell.

Μεταχείριση	Θέση καρπού	Εδώδιμο (%)	Σχίσσιμο πυρήνα (ένταση)
Μάρτυρας	Πάνω	93,8 a	0,20 b
	Κάτω	93,2 a	0,35 b
Ανακλαστικό	Πάνω	93,2 a	1,35 a
	Κάτω	93,7 a	0,5 b

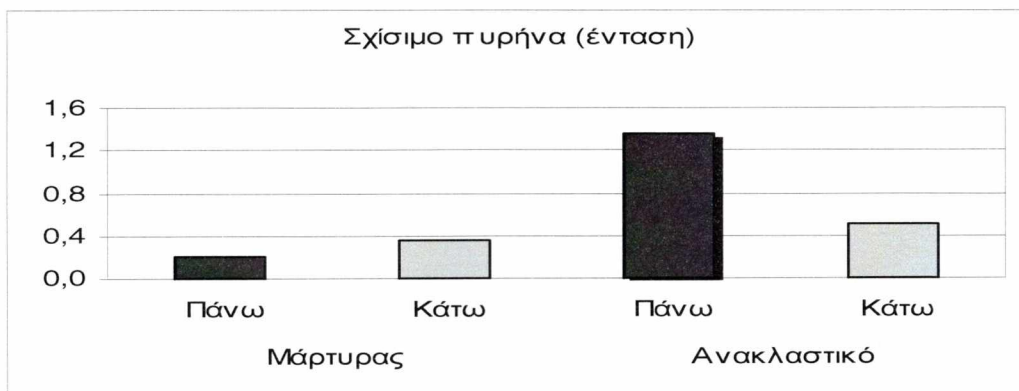


Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν παρόμοια τιμή ποσοστού % εδώδιμου με τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (Πίν. 3.1.2), (Διάγραμμα 3.1.3).



Διάγραμμα 3.1.3

Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερη ένταση σχισίματος πυρήνα (ένταση) από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα του μάρτυρα (Πίν. 3.1.2), (Διάγ. 3.1.4). Η διαφορά αυτή βρέθηκε στους καρπούς των δέντρων με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης, ενώ οι καρποί του κατώτερου τμήματος της κόμης είχαν παρόμοια ένταση σχισίματος πυρήνα με τους καρπούς και των δύο θέσεων που συγκομίστηκαν από τα δέντρα του μάρτυρα.

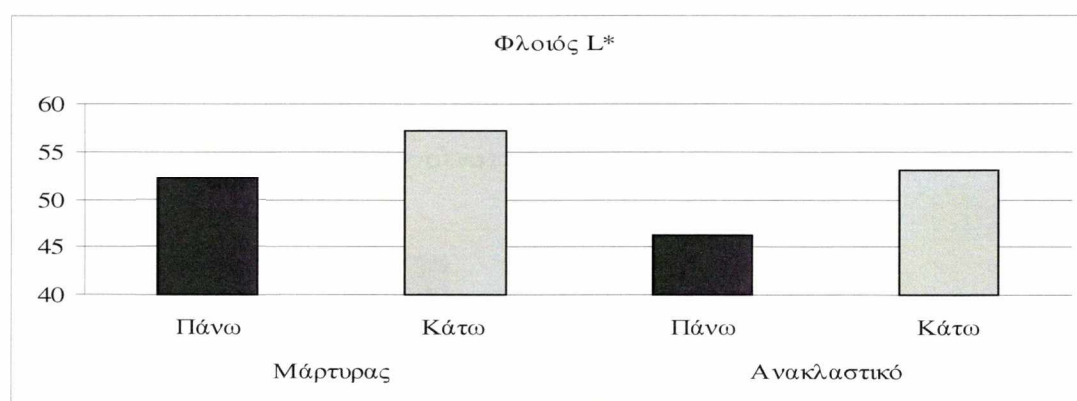


Διάγραμμα 3.1.4

Πίνακας 3.1.3 Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης και της θέσης δειγματοληψίας καρπού (Πάνω, από το ανώτερο τμήμα του δέντρου, Κάτω, από το κατώτερο τμήμα του δέντρου) στο χρώμα φλοιού καρπού ροδακινιάς ποικ. Spring Bell.

Μεταχείριση	Θέση καρπού	Φλοιός L*	Φλοιός C*	Φλοιός Hue (°)
Μάρτυρας	Πάνω	52,1b	35,8b	57,9b
	Κάτω	57,3a	36,7a	69,6a
Ανακλαστικό	Πάνω	46,3c	33,0c	44,8c
	Κάτω	53,0b	35,4b	58,7b

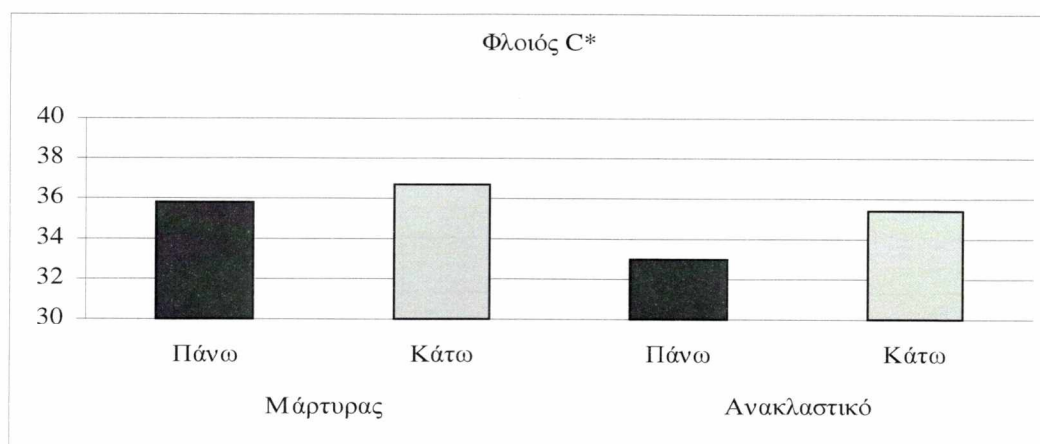
Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού L\* από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.3), (Διάγ.3.1.5). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα στους κόμης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού L\* από στους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα στους κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



Διάγραμμα 3.1.5

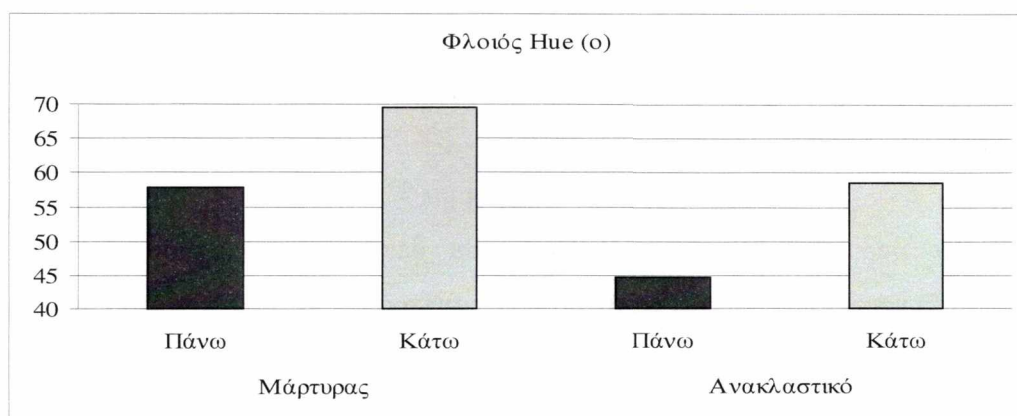
Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού C\* από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.3) (Διάγ. 3.1.6). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και

των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού C\* από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



Διάγραμμα 3.1.6

Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού Hue (°) από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.3) (Διάγ. 3.1.7). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού Hue (°) από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.

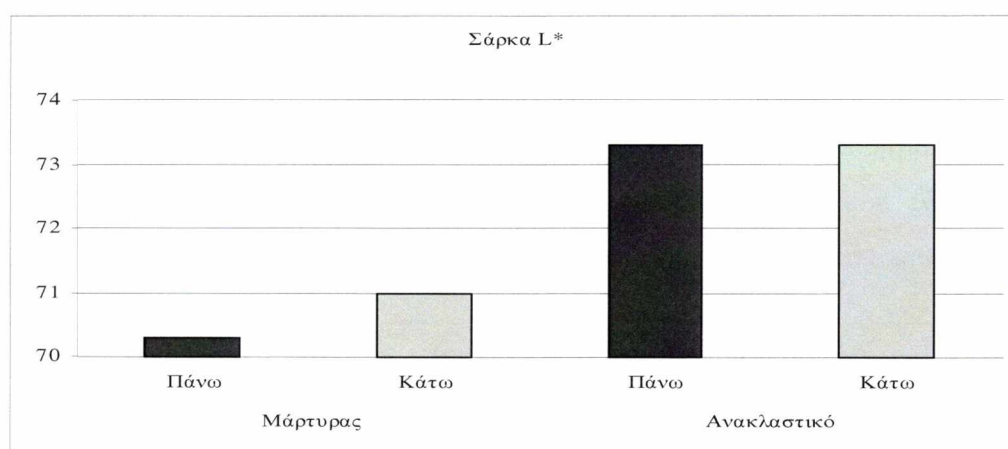


Διάγραμμα 3.1.7

Πίνακας 3.1.4. Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης και της θέσης δειγματοληψίας καρπού (Πάνω, από το ανώτερο τμήμα του δέντρου, Κάτω, από το κατώτερο τμήμα του δέντρου) στο χρώμα σάρκας καρπού ροδακινιάς ποικ. Spring Bell.

Μεταχείριση	Θέση καρπού	Σάρκα L*	Σάρκα a*	Σάρκα Hue (°)
Μάρτυρας	Πάνω	70,3b	- 4,1b	94,7b
	Κάτω	71b	- 5,2c	95,9a
Ανακλαστικό	Πάνω	73,3a	- 2,2a	92,5c
	Κάτω	73,3a	- 4,5b	95,2a

Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου χρώματος σάρκας L\* από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.4) (Διάγ. 3.1.8). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν ίση τιμή παραμέτρου χρώματος σάρκας L\* με τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης.

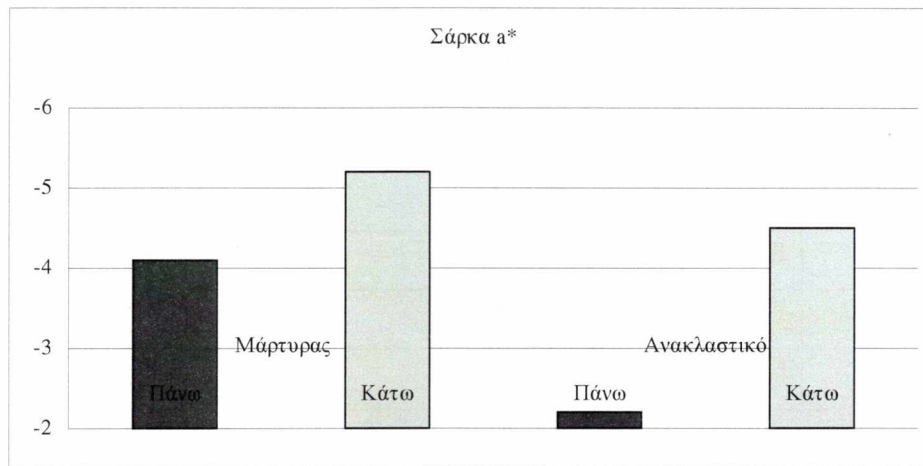


Διάγραμμα 3.1.8

Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου χρώματος σάρκας a\* από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.4) (Διάγ. 3.1.9). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα στους κόμης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου χρώματος σάρκας a\* από

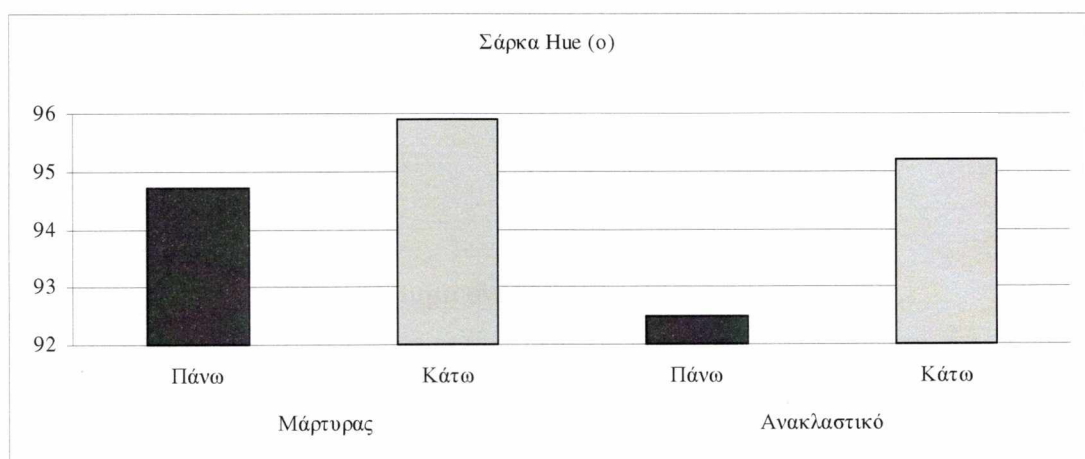


στους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα στους κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



Διάγραμμα 3.1.9

Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος σάρκας Hue (°) από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.4) (Διάγ. 3.1.10). Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος σάρκας Hue (°) από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



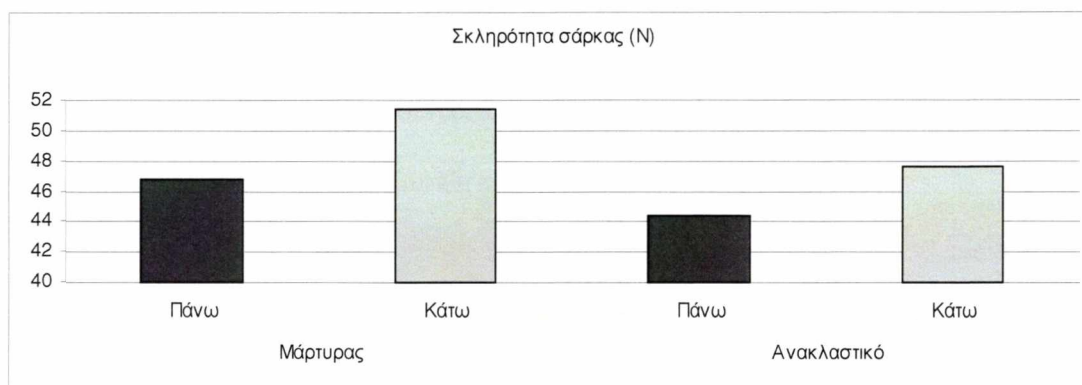
Διάγραμμα 3.1.10

Πίνακας 3.1.5. Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης και της θέσης δειγματοληψίας καρπού (Πάνω, από το ανώτερο τμήμα του δέντρου, Κάτω, από το

κατώτερο τμήμα του δέντρου) στη σκληρότητα σάρκας, στα διαλυτά στερεά συστατικά και στην οξύτητα καρπού ροδακινιάς ποικ. Spring Bell.

Μεταχείριση	Θέση	Σκληρότητα σάρκας (N)	Διαλυτά στερεά συστατικά (%)	Οξύτητα (%)
Μάρτυρας	Πάνω	46,8b	11,4a	0,93b
	Κάτω	51,4a	10,3b	0,93b
Ανακλαστικό	Πάνω	44,4b	11,7a	0,95b
	Κάτω	47,6b	10,4b	1,05a

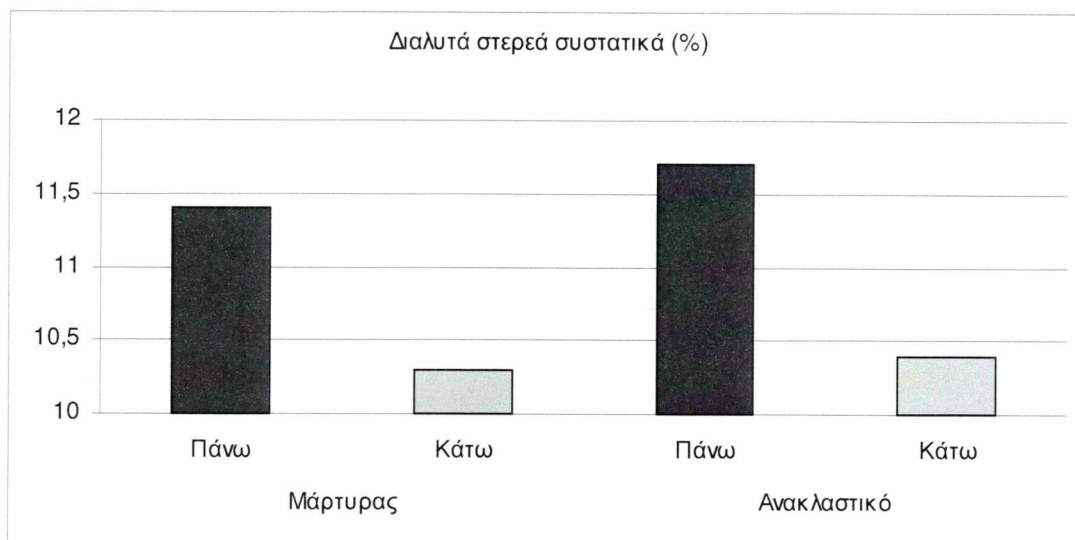
Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν παρόμοια τιμή σκληρότητας σάρκας με τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (Πίν. 3.1.5) (Διάγ. 3.1.11). Αυτή η έλλειψη διαφορών βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν πιο μαλακή σάρκα από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



Διάγραμμα 3.1.11

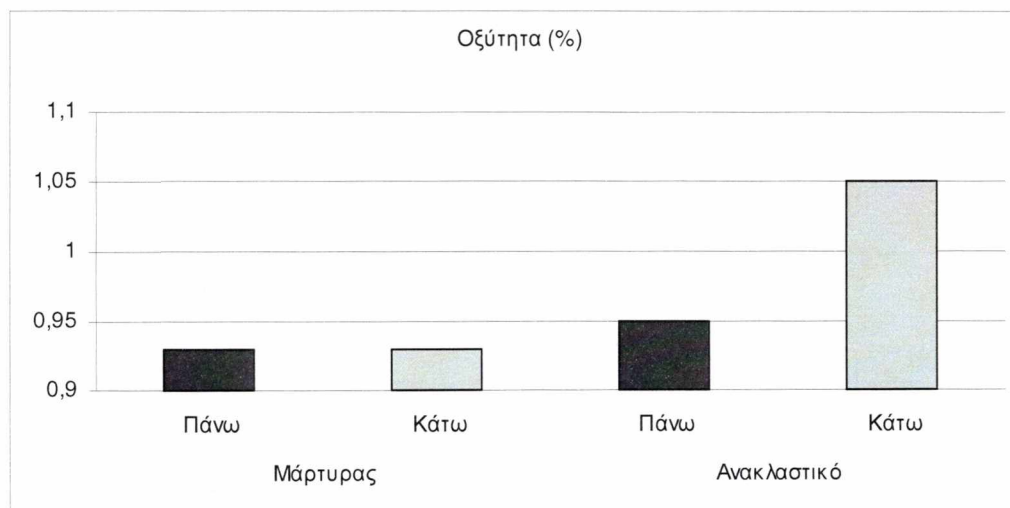
Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν παρόμοια συγκέντρωση διαλυτών στερεών συστατικών (%) με τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν στα δέντρα του μάρτυρα (Πίν. 3.1.5) (Διάγ.3.1.12). Αυτή η έλλειψη διαφορών βρέθηκε στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το ανώτερο τμήμα της κόμης είχαν υψηλότερα διαλυτά στερεά συστατικά (%) από τους καρπούς που

συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης. Αυτή η διαφορά βρέθηκε στους καρπούς και των δύο μεταχειρίσεων.



Διάγραμμα 3.1.12

Τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου οξύτητας (%) από τα ροδάκινα που αναπτύχθηκαν σε δέντρα του μάρτυρα (απουσία ανακλαστικού πλαστικού) (Πίν. 3.1.5) (Διάγ. 3.1.13). Η διαφορά αυτή βρέθηκε στους καρπούς των δέντρων με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης που συγκομίστηκαν από το κατώτερο τμήμα της κόμης, ενώ οι καρποί του ανώτερου τμήματος της κόμης είχαν ίση τιμή παραμέτρου σχισίματος πυρήνα (ένταση) με τους καρπούς και των δύο θέσεων που συγκομίστηκαν από τα δέντρα των μαρτύρων (απουσία ανακλαστικού πλαστικού).



Διάγραμμα 3.1.13

### 3.2 ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Για τα μέτρηση του βάρους καρπού και του βάρους πυρήνα χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας 2 δεκαδικών ψηφίων της εταιρείας KERN (Εικ. 3.2.1).



Εικόνα 3.2.1. Ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας 2 δεκαδικών KERN.

Για τη μέτρηση του χρώματος φλοιού μετρήθηκαν 4 τιμές ανά καρπό στον ισημερινό και πάρθηκε ο μέσος όρος των τιμών. Για τη μέτρηση του χρώματος φλοιού αφαιρέθηκε ο φλοιός από 2 σημεία στον ισημερινό και μετρήθηκε αμέσως το χρώμα φλοιού. Και στις 2 περιπτώσεις οι μετρήσεις έγιναν με χρωματόμετρο KONICA MINOLTA CR400 (Εικ. 3.2.2).



Εικόνα 3.2.2 Χρωματόμετρο KONICA MINOLTA CR400.

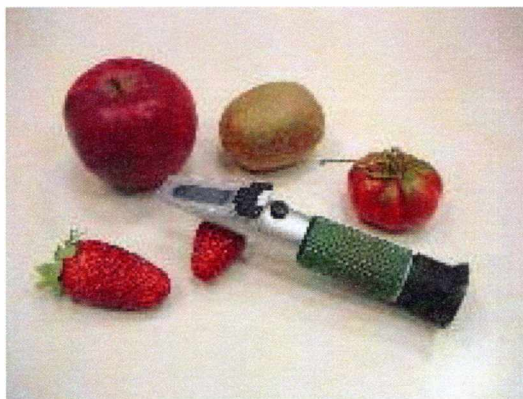


Η μέτρηση των διαλυτών στερεών συστατικών έγινε με επιτραπέζιο ψηφιακό διαθλασίμετρο PAL-1 της εταιρείας ATAGO. Πάρθηκαν 2 τεμάχια καθ' ύψος, αντιδιαμετρικά κομμένες κι έπειτα πιέστηκαν με σκορδοστίφτη σε καθαρό ποτήρι μιας χρήσεως και μετρήθηκαν 2-3 σταγόνες (Εικ. 3.2.3).



Εικόνα 3.2.3 Επιτραπέζιο ψηφιακό διαθλασίμετρο PAL-1 ATAGO.

Η σκληρότητα της σάρκας μετρήθηκε με επιτραπέζιο πιεσίμετρο TURONI, με έμβολο 8.9 mm διαμέτρου, αφού αφαιρέθηκε ο φλοιός στα 2 μάγουλα του καρπού κι εκφράστηκε σε Newton (Εικ. 3.2.4).



Εικόνα 3.2.4 Επιτραπέζιο πιεσίμετρο TURONI.

Η μέτρηση της οξύτητας έγινε με τιτλοδότηση με 0,1 NaOH μέχρι εξουδετέρωσης των οξέων, δηλαδή έως pH=8,2 με τη βοήθεια επιτραπέζιου πεχάμετρου HANNA μοντέλο HI 9024 και υπολογισμό της οξύτητας σε % μηλικού οξέως (Εικ. 3.2.5).



Εικόνα 3.2.5 Επιτραπέζιο πεχάμετρο HANNA μοντέλο HI 9024.

Ο υπολογισμός της έντασης του σχίσματος του πυρήνα έγινε μακροσκοπικά με βάση το 10 (5 καρποί με ολικό σχίσμο), όπου 0:όχι σχίσμο, 1:μερικό σχίσμο, 2:ολικό σχίσμο.

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι καρποί από τα χαμηλότερα τμήματα της κόμης ήταν κατώτερης ποιότητας από τους καρπούς που συγκομίστηκαν από τα ανώτερα και καλύτερα φωτιζόμενα τμήματα της κόμης. Αυτό είναι κοινό αποτέλεσμα, καθώς οι σκιαζόμενοι καρποί βρίσκονται κοντά σε σκιαζόμενα φύλλα με αποτέλεσμα τη μειωμένη διαθεσιμότητα υδατανθράκων και τελικά τη μειωμένη ανάπτυξη των καρπών. Αυτή η μειωμένη ποιότητα των καρπών της κατώτερης κόμης μπορεί όμως και να οφείλεται στις χαμηλότερες θερμοκρασίες, ήτοι τις λιγότερες θερμοώρες που δέχθηκε ο καρπός. Αυτό μπορεί να έχει προκαλέσει κύρια την καθυστέρηση ωρίμανσης, ώστε, αν οι σκιαζόμενοι καρποί παρέμεναν στο δέντρο για λίγες ακόμα ημέρες, να έφταναν σε ικανοποιητική ωριμότητα. Αντικειμενικός μας όμως σκοπός ήταν η προώμιση για να επιτευχθεί καλύτερη τιμή πώλησης.

Η χρήση ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης είχε ως αποτέλεσμα την υψηλότερη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία μέσα στο δέντρο και αυτό με τη σειρά του αύξησε το βάρος του καρπού. Αυτό ήταν αναμενόμενο, καθώς το περισσότερο φως χρησιμοποιήθηκε από τα φύλλα, και ιδιαίτερα τα φύλλα στην κατώτερη κόμη, για φωτοσύνθεση και παραγωγή υδατανθράκων που με τη σειρά τους κατανεμήθηκαν στους 'καταναλωτές', δηλ. τα φρούτα και βλαστούς. Είναι επίσης γνωστό ότι την περίοδο ωρίμανσης των πρώιμων ροδάκινων (Ιούνιο) συνεχίζεται και η βλαστική ανάπτυξη μαζί με την ανάπτυξη της σάρκας των καρπών. Φαίνεται ότι το ανακλαστικό υλικό με το επιπλέον φως που παρείχε σε πολλά σκιαζόμενα φύλλα βοηθά σημαντικά τις πρώιμες ποικιλίες ροδακινιάς.

Επιπλέον τον Ιούνιο είναι γνωστό ότι πολλά φυλλοβόλα δενδροκομικά είδη διαφοροποιούν τους ανθοφόρους οφθαλμούς τους για την άνθιση της επόμενης χρονιάς. Έτσι είναι πιθανό η υψηλή διαθεσιμότητα φωτοσυνθετικών ουσιών τον Ιούνιο μπορεί να βοηθήσει και την πυκνότητα ανθοφορίας της επόμενης χρονιάς, αλλά αυτό δεν μπορούσε να μελετηθεί στη διάρκεια αυτής της εργασίας.

Αλλά η αύξηση του βάρους του πυρήνα μάλλον συνεχίζει και αργά στη 2<sup>η</sup> φάση ανάπτυξης και την 3<sup>η</sup> φάση ανάπτυξης του καρπού.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα παρατήρηση είναι ότι το ποσοστό % νερό εδάδιμο τμήμα του καρπού δεν τροποποιήθηκε από την παρουσία του ανακλαστικού και ένα μέρος των καρπών παρουσίασε αυξημένη συχνότητα σχισίματος. Φαίνεται λοιπόν ότι σε αυτή την πρώιμη ποικιλία ροδακινιάς, ο πυρήνας συνέχισε να αυξάνεται σε βάρος και κατά την περίοδο του σταδίου III, δηλ. της περιόδου ταχείας ανάπτυξης της σάρκας.

Η αύξηση του σχισίματος του πυρήνα στους καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό σχετίζεται με την ταχύτερη ανάπτυξη των τμημάτων του καρπού λόγω της υψηλότερης διαθέσιμης ακτινοβολίας. Με άλλα λόγια φαίνεται ότι δεν είχε τελειώσει η ανάπτυξη του πυρήνα και η ολική του ξυλοποίηση όταν τοποθετήθηκε το ανακλαστικό πλαστικό, ένα μήνα πριν την αναμενόμενη συγκομιδή.

Ο καλύτερος φωτισμός της κόμης βελτίωσε τον κόκκινο χρωματισμό του φλοιού των καρπών που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό. Οι ανθοκύανες παράγονται στο φλοιό παρουσία άμεσου φωτός και είναι προφανές ότι το ανακλαστικό βοήθησε σε αυτό. Το κόκκινο χρώμα φλοιού σε μισοκόκκινα ροδάκινα είναι ποιοτικό χαρακτηριστικό των καρπών, καθώς οι πιο κόκκινοι καρποί έχουν υψηλότερη εμπορική αξία. Άλλωστε οι ανθοκύανες είναι μέρος των αντιοξειδωτικών συστατικών των καρπών που είναι σημαντικής διατροφικής αξίας για τον άνθρωπο.

Όπως είναι γνωστό, κάθε ποικιλία και είδος οπωροφόρου έχει ανάγκες για συγκεκριμένες θερμοώρες από την άνθιση μέχρι την ωρίμανση. Όταν τις ικανοποιήσει, φτάνει στην ωριμότητα. Το ανακλαστικό πλαστικό προκάλεσε απώλεια πράσινου χρώματος της σάρκας των ροδάκινων και μαλάκωμα αυτής. Αυτό είναι έμμεσο αποτέλεσμα της αυξημένης διαθεσιμότητας φωτός εντός της κόμης, που πιθανότατα προκάλεσε αύξηση της θερμοκρασίας της κόμης των δέντρων που δέχονταν το ανακλώμενο φως από το πλαστικό εδαφοκάλυψης. Αυτή η αύξηση της θερμοκρασίας σημαίνει αυξημένη συσσώρευση αριθμού θερμοωρών που προκαλεί πρωιμότητα στην ωρίμανση.

Παρ' ότι το μαλάκωμα των καρπών και το χρώμα φλοιού και σάρκας παραπέμπουν σε πρωιμότερη ωρίμανση, δεν παρατηρήθηκε το ίδιο με τα ΔΣΣ και την οξύτητα. Κατά την ωρίμανση των καρπών τα ΔΣΣ αυξάνονται και η οξύτητα μειώνεται, κάτι που οδηγεί σε πιο γλυκό και γευστικό καρπό, ενώ στο συγκεκριμένο πείραμα δεν καταγράφηκαν τροποποιήσεις αυτών των χαρακτηριστικών. Αντίθετα παρουσία ανακλαστικού πλαστικού τα ΔΣΣ δεν αυξήθηκαν και η οξύτητα δεν μειώθηκε και παρέμεινε υψηλότερη του μάρτυρα. Αυτό μπορεί να οφείλεται τελικά σε περιορισμένη διαθεσιμότητα υδατανθράκων για συσσώρευση στα κύτταρα των ροδάκινων, καθώς εκείνα συνέχιζαν τη σημαντική τους ανάπτυξη. Ίσως τελικά να ήταν το αποτέλεσμα τροποποίησης της συγκέντρωσης και δραστηριότητας των ενδογενών ρυθμιστών ανάπτυξης λόγω της τροποποίησης των διαθέσιμου φωτός (πέραν της πιθανής αυξημένης φωτοσυνθετικής δραστηριότητας) που να ώθησαν τη διόγκωση των κυττάρων εις βάρος της συσσώρευσης υδατανθράκων στο κύτταρο των καρπών που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Στις πρώιμης ωρίμανσης ροδακινιές ποικιλίας Spring Belle οι καρποί από το ανώτερο φωτιζόμενο τμήμα της κόμης ήταν πιο ώριμοι και είχαν υψηλότερη ποιότητα από τους καρπούς του κατώτερου χαμηλής διαθεσιμότητας φωτός τμήματος του δέντρου.

Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης βελτίωσε το μέγεθος των καρπών και το χρωματισμό τους, καθώς προκάλεσε επιτάχυνση της ωρίμανσης τους (κύρια μαλάκωμα της σάρκας) λόγω πιθανόν του αυξημένου διαθέσιμου φωτός και της υψηλότερης θερμοκρασίας στην κόμη των δέντρων. Αντίθετα, δεν βελτίωσε την οργανοληπτική ποιότητα των ροδάκινων, καθώς τα ΔΣΣ και η οξύτητα των καρπών δεν τροποποιήθηκαν, όπως θα ήταν αναμενόμενο σε καρπούς που ωριμάζουν.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει να μελετηθεί μελλοντικά ποιος παράγοντας επηρεάζει την πρωιμότητα ανάπτυξης και ωρίμανσης των καρπών που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης: η αυξημένη θερμοκρασία, το αυξημένο φως ή η τροποποίηση στην παραγωγή ή δραστικότητα των ενδογενών φυτορυθμιστικών ουσιών. Ενδιαφέρον είναι ακόμα να μελετηθεί πως αλληλοεπηρεάζεται η ανάπτυξη των καρπών, η βλαστική ανάπτυξη και η διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών για την επόμενη χρονιά.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

Crisosto C.H. and G. Costa, 2008. Preharvest factors affecting peach quality. In: D.R. Layne and D. Bassi (Eds.), *The Peach: Botany, Production and Uses*. CAB Intern., Wallingford, UK, pp. 536-549.

Hallik L., Niinemets U., and Kull O., 2012. Photosynthetic acclimation to light in woody and herbaceous species: a comparison of leaf structure, pigment content and chlorophyll fluorescence characteristics measured in the field. *Plant Biology* 14(1):88-99.

Kappel F., and Flore J.A., 1983. Effect of shade on Ps, SLW, J. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 108:541-544.

McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27: 1254-1255.

Yoshi Ohno, 2000, *CIE Fundamentals for Color Measurements*, Paper for IS&T NIP16 Conference, Vancouver, Canada, Oct. 16-20, 2000.

Ανώνυμος, *Precise Color Communication: Color Control From Perception to Instrumentation*, Konica Minolta.

### **Ελληνική βιβλιογραφία**

Βασιλακάκης, Μ. 2010. *Γενική και Ειδική Δενδροκομία*. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.

Κατσογιάννη, Α. 2010. *Μεταβολή φυσιολογικών, μηχανικών και λοιπών ποιοτικών χαρακτηριστικών συντηρούμενης τομάτας βιολογικής καλλιέργειας (μεταπτυχιακή εργασία)*. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Νάνος, Γ. 2013. Σημειώσεις μαθήματος Δενδροκομία Ι. Βόλος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος.

Στυλιανίδης, Δ.Κ. 1999. Θρέψη, Λίπανση, Περιβάλλον. Επιστημονική διημερίδα Λίπανση Πυρηνόκαρπων – Ακρόδρυων, 18-19 Νοέμβριου 1999, Λάρισα, σελ. 141-148.

Σφακιωτάκης, Ε. 1995. Μετασυλλεκτική Μεταχείριση Καρπών. Εκδόσεις ΤυροΜΑΝ, Θεσσαλονίκη.

#### **Διαδικτυακές πηγές**

Lambrou Agro. 2016. Κατάλογος Δενδρυλλίων . Ανακτήθηκε Νοέμβριος 15, 2016, από [http://www.lambrouagro.com.cy/lambrou/userfiles//files/Dendrilia\\_katalogos\\_lowR.pdf](http://www.lambrouagro.com.cy/lambrou/userfiles//files/Dendrilia_katalogos_lowR.pdf).

Βασιλακάκης, Μ. 2016. Πυρηνόκαρπα, Οπωροφόρα Δένδρα. Ανακτήθηκε Νοέμβριος 12, 2016, από [http://www.geotee-anmak.gr/img/ekdiloseis/pyrinokarpa\\_1.pdf](http://www.geotee-anmak.gr/img/ekdiloseis/pyrinokarpa_1.pdf).

Ροδάκινο Βέροιας. 2016. Ανακτήθηκε Νοέμβριος 14, 2016, από [http://rodakino-verias.blogspot.gr/2012/03/blog-post\\_29.html](http://rodakino-verias.blogspot.gr/2012/03/blog-post_29.html).



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000136953