

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



ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΘΕΜΑ

**“ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΑΝ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ:ΕΠΙΔΡΑΣΗ
ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΩΝ ΒΕΡΙΚΟΚΙΑΣ ΚΑΙ ΜΗΛΙΑΣ”**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΚΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΕΜ.533

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : Γ. ΝΑΝΟΣ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Π.Θ

ΒΟΛΟΣ 2004



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 4450/1
Ημερ. Εισ.: 05-07-2005
Δωρεά: Συγγραφέας
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΦΠΑΠ
2004
ΚΟΓ



ΚΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Α.Ε.Μ. 533

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα θερμά να ευχαριστήσω τα Πλαστικά Κρήτης για τη προσφορά του ανακλαστικού πλαστικού. Την οικογένεια μου για την οικονομική και ψυχολογική υποστήριξη τόσο κατά το διάστημα της φοίτησης μου στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, όσο και κατά το διάστημα της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Τον επιβλέποντα Καθηγητή μου, κ. Γ. Νάνο Επίκουρο Καθηγητή και υπεύθυνο του εργαστηρίου Δενδροκομίας, της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη Δ.Ε.Π. του τμήματος Κ. Κίττα, Καθηγητή και τον Ν. Τσιρόπουλο, Επίκουρο καθηγητή για τις πολύτιμες συμβουλές τους στην διόρθωση της Πτυχιακής Εργασίας. Το Σπύρο Σουίπα, υπεύθυνο γεωπόνο του Αγροκτήματος του Π.Θ στο Βελεστίνο, για την επίβλεψη των πλαστικών και την διόρθωσή τους. Ελπίζω και εύχομαι το εγχείρημα και η προσπάθεια να αξιοποιηθεί κατάλληλα στο μέλλον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1.1 Εισαγωγικά.....	1
1.2 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	3
1.2.1 Καλλιέργεια βερικοκιάς.....	3
1.2.1.1 Ιστορική προέλευση.....	3
1.2.1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	3
1.2.1.3 Χρήσεις Βερικοκιάς.....	3
1.2.1.4 Εμπορική σημασία.....	4
1.2.1.5 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος της βερικοκιάς.....	5
1.2.1.6 Διαμόρφωση κόμης, κλάδεμα καρποφορίας, αραίωμα και συγκομιδή.....	5
1.2.1.7 Ποικιλίες βερικοκιάς στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας	
1.2.1.8 .1 Ποικιλία Auropa	6
1.2.1.9 .2 Ποικιλία Μπεμπέκου	6
1.2.2 Καλλιέργεια μηλιάς.....	7
1.2.2.1 Ιστορική προέλευση-Σημαντικότητα	7
1.2.2.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	7
1.2.2.3 Κλίμα-έδαφος.....	8
1.2.2.4 Διαμόρφωση δέντρων-Κλάδεμα καρποφορίας.....	8
1.2.2.5 Αραίωμα καρπών.....	9
1.2.2.6 Ανάπτυξη καρπού- Συγκομιδή.....	9
1.2.2.7 Ποικιλίες μηλιάς στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας	
1.2.2.7. 1 Ποικιλία Royal Gala.....	10
1.2.2.7. 2 Ποικιλία Fuji.....	10
1.2.2.8 Παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα των οπωροφόρων.....	11
1.2.2.8.1 Ένταση προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας.....	11
1.2.2.8.2 Έκθεση των φύλλων στην προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία.....	11
1.2.2.8.3 Θερμοκρασία.....	12
1.2.2.8.4 Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα.....	12
1.2.2.8.5 Διαθεσιμότητα σε νερό και θρεπτικά στοιχεία.....	12
1.2.2.9 Ποιότητα καρπών.....	12
1.2.2.9.1 Εμφάνιση.....	13

1.2.2.9.2 Φυσικά χαρακτηριστικά.....	14
1.2.2.10 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των καρπών.....	14
1.2.2.11 Περιβάλλον Οπωρώνα.....	16
1.2.2.12 Κλάδεμα.....	17
1.2.2.13 Αραίωμα καρπών	18
1.2.2.14 Ανακλαστικό πλαστικό και η εφαρμογή του.....	19
1.2.2.14.1 Ανακλαστικό πλαστικό βαμμένο με αλουμίνιο.....	21
1.2.3. Σκοπός της εργασίας.....	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Βερίκοκα ποικιλιών Auropa και Μπεμπέκου.....	25
2.1.1 Στο Αγρόκτημα.....	25
2.1.1.1 Διάταξη πειραματικού αγρού.....	25
2.1.1.2 Μετρήσεις διαμέτρου κορμών, αριθμού βραχιόνων και υποβραχιόνων καθώς και ανθέων.....	25
2.1.1.3 Στρώσιμο ανακλαστικού πλαστικού, μέτρημα και αραίωμα καρπών.....	26
2.1.1.4 Μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας.....	27
2.1.2. Στο Εργαστήριο Δενδροκομίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστήμων του Π.Θ.....	
2.1.2.1 Ποικιλία Auropa.....	27
2.1.2.2 Ποικιλία Μπεμπέκου.....	29
2.2 Μήλα ποικιλιών Royal Gala και Fuji.....	29
2.2.1 Στο Αγρόκτημα.....	29
2.2.1.1 Διάταξη αγρού.....	29
2.2.1.2 Στρώσιμο ανακλαστικού πλαστικού - Μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας.....	30
2.2.2 Στο Εργαστήριο Δενδροκομίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστήμων του Π.Θ.....	30
2.2.2.1 Μήλα ποικιλίας Royal Gala.....	30
2.3 Στατιστική ανάλυση.....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Βερίκοκιές ποικιλίας Auropa και Μπεμπέκου.....	32
3.1.1 Μεταβολή φυσιολογικών χαρακτηριστικών από την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού σε δέντρα ποικιλίας Auropa και Μπεμπέκου.....	32
3.1.2 Βερίκοκα ποικιλίας Auropa.....	33

3.1.2.1 Παράμετροι ηλιακής ακτινοβολίας στην κόμη των δέντρων ποικιλίας Auropa και Μπεμπέκου κατά την περίοδο ωρίμανσης της ποικιλίας Auropa (28/5 έως 3/6/2003).....	33
3.1.2.2 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών καρπών ποικ. Auropa.....	35
3.1.3.Βερίκοκα ποικιλίας Μπεμπέκου.....	38
3.1.3.1 Παράμετροι ηλιακής ακτινοβολίας στην κόμη στα δέντρα ποικ. Auropa και ποικ. Μπεμπέκου κατά την περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου (16/6 έως 28/6/2003).....	38
3.1.3.2 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών καρπών ποικ. Μπεμπέκου.....	40
3.2 Αποτελέσματα μήλων Royal Gala.....	43
3.2.1 Παράμετροι ηλιακής ακτινοβολίας κατά την περίοδο ωρίμανσης μήλων ποικ. Royal Gala (16/8 έως 19/8/2003).....	43
3.2.2 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών μήλων ποικ. Royal Gala.....	44
3.3 Πίνακες στατιστικής ανάλυσης αποτελεσμάτων.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
4.1 Βερίκοκα ποικιλίας Auropa και Μπεμπέκου.....	56
4.2 Μήλα ποικιλίας Royal Gala.....	60
4.3 Γενικές παρατηρήσεις.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	
5.1 Ποικιλίες βερίκοκιάς Auropa και Μπεμπέκου.....	64
5.2 Ποικιλίες μηλιάς Royal Gala και Fuji.....	64
5.3 Ανακλαστικό πλαστικό.....	64
5.4 Γενικές παρατηρήσεις.....	65
Βιβλιογραφία.....	66

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του ανακλαστικού πλαστικού σαν εδαφοκάλυψη στην ποιότητα και πρωιμότητα βερίκοκων ποικ. Aurora και Μπεμπέκου και σε μήλα ποικ. Royal Gala. Μετρήθηκαν οι διάμετροι των κορμών, ο αριθμός των υποβραχιόνων, η συνολική τους διάμετρος, ο αριθμός των ανθέων και καρπών σε δέντρα βερίκοκιάς ποικ. Aurora και Μπεμπέκου. Έγιναν 3 μετρήσεις-περίοδοι ανάπτυξης δέντρων- ηλιακής ακτινοβολίας (UV, Ολική) τόσο της προσπίπτουσας όσο και της ανακλώμενης από το ανακλαστικό πλαστικό και το έδαφος. Σε κάθε περίοδο μετρήσεων γίνονταν μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας ανά τακτά χρονικά διαστήματα καθόλη τη διάρκεια της ημέρας. Η πρώτη επανάληψη πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Aurora, η δεύτερη κατά την περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου και η τρίτη κατά την περίοδο ωρίμανσης της ποικιλίας μήλων Royal Gala. Τα βερίκοκα των 2 ποικιλιών στην πρώτη συγκομιδή συλλέχθηκαν από ύψος 1,8-2 m, ενώ στη δεύτερη από 0,5-0,6 m. Τα μήλα ποικ. Royal Gala, συλλέγονταν και από τις 2 ζώνες συγκομιδής. Το χρώμα φλοιού των βερίκοκων και των μήλων μετρήθηκε με χρωματόμετρο στα βερίκοκα και στα μήλα. Στα βερίκοκα μετρήθηκε επίσης το βάρος ολόκληρου του καρπού και το εδάδιμο μέρος τους. Ακολούθησαν μετρήσεις ΔΣΣ, pH και οξύτητα. Στα μήλα ποικ. Royal Gala μετρήθηκαν επιπλέον η σκληρότητα της σάρκας των καρπών και ο δείκτης αμύλου. Από τις μετρήσεις προέκυψε ότι το ανακλαστικό πλαστικό αυξάνει την ηλιακή ακτινοβολία (ολική και UV) στην κόμη των δέντρων. Η αύξηση αυτή επηρεάζεται από τη διαμόρφωση της κόμης. Το ανακλαστικό πλαστικό ανακλά περισσότερη ακτινοβολία στις τελευταίες απογευματινές ώρες, πολύ περισσότερη από το μέγιστο αυτής που αντανάκλα το έδαφος καθόλη τη διάρκεια της ημέρας. Με την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού οι καρποί χρωματίζονται εντονότερα και ταχύτερα από το φυσιολογικό. Οι καρποί της ποικ. Aurora πρωίμησαν, ενώ στην ποικ. Μπεμπέκου αυξήθηκε οριακά αλλά σημαντικά το ποσοστό του εδάδιμου μέρους του καρπού με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού σαν εδαφοκάλυψη. Το ανακλαστικό πλαστικό φαίνεται ότι ομαλοποιεί το μικροκλίμα στη κόμη των δέντρων δηλαδή μειώνει τις αρνητικές συνέπειες της σκίασης στην κόμη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Η βερικοκιά είναι μια πολύ σημαντική δενδρώδης καλλιέργεια για την Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής θέσης της χώρας μας. Η παραγωγή βερικοκων στην Ελλάδα ποικίλει από χρόνο σε χρόνο εξαιτίας των κλιματικών συνθηκών (π.χ. προβλήματα παγετού την Άνοιξη), αλλά συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 60-80 χιλ. τόνους τον χρόνο (Vasilakakis and Koukouryannis, 1999). Το μεγαλύτερο μέρος από την παραγωγή βερικοκων προέρχεται από την Πελοπόννησο και συγκεκριμένα από τους νομούς Αργολίδας και Κορινθίας με 33000 τόνους ο καθένας. Πριν από 15-20 χρόνια τα ελληνικά βερικοκα ποικ. Μπεμπέκου κατείχαν το μονοπώλιο στην αγορά του Μονάχου στην οποία τα τελευταία χρόνια κυριαρχούν τα ισπανικά βερικοκα.

Στην Ελλάδα η συνολική έκταση της μηλοκαλλιέργειας ήταν 182000 στρέμματα το 1992, ενώ το 1996 περιορίστηκε σε 137000 στρέμματα λόγω εγκατάλειψης πολλών πεδινών μηλεώνων, που παρήγαγαν χαμηλής ποιότητας μήλων. Αν και οι εκτάσεις της μηλοκαλλιέργειας μειώθηκαν, ωστόσο η συνολική παραγωγή παρέμεινε σχεδόν η ίδια λόγω των παραγωγικότερων ποικιλιών και νέων τεχνικών που εισήχθησαν στη χώρα. Οι σπουδαιότερες μηλοπαραγωγικές περιοχές στην Ελλάδα είναι οι Νομοί Ημαθίας, Πέλλας, Λάρισας, Καστοριάς, Μαγνησίας, Αρκαδίας, Φλώρινας και Κοζάνης. (Κουκουργιάννης, 1997).

Στην σημερινή εποχή της παγκοσμιοποίησης του εμπορίου για να μπορέσει μια χώρα ή περιοχή ή ο ίδιος ο παραγωγός να επιβιώσει, θα πρέπει να παράγει ποιοτικά προϊόντα σύμφωνα με τις ανάγκες της αγοράς. Κυριότερο κριτήριο ποιότητας για τον καταναλωτή είναι η εμφάνιση. Πολλές ποικιλίες καλλιεργειών αν και παράγουν καλής ποιότητας καρπούς, με καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ωστόσο το χρώμα των καρπών δεν είναι αυτό που επιθυμεί ο καταναλωτής. Έτσι έχουν βρεθεί διάφορες τεχνικές που βελτιώνουν το χρώμα των καρπών, που περιλαμβάνουν χημικές αλλά και φυσικές μεθόδους, όπως τα ανακλαστικά πλαστικά για εδαφοκάλυψη.

Η ποιότητα του καρπού εξαρτάται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Οι γενετικοί παράγοντες εκφράζουν την καλύτερη δυνατή ποιότητα. Είναι σταθεροί παράγοντες άρα για την παραγωγή καλής ποιότητας καρπών θα πρέπει οι περιβαλλοντικοί παράγοντες να τροποποιηθούν έτσι ώστε οι γενετικοί παράγοντες να έχουν την πληρέστερη έκφρασή τους. Οι παράγοντες του

περιβάλλοντος που επηρεάζουν την ποιότητα είναι η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στην κόμη των δέντρων, η θερμοκρασία, η επάρκεια εδαφικής υγρασίας, η διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών κ.τ.λ.

Το ανακλαστικό πλαστικό ως εδαφοκάλυψη έχει την ιδιότητα να τροποποιεί το περιβάλλον της κόμης των δέντρων. Ανακλά την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στην κόμη των δέντρων πάνω στην κόμη συμβάλλοντας έτσι στην αύξηση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των δέντρων και της θερμοκρασίας στη φυτοκόμη. Είναι αποδεδειγμένο ότι με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού βελτιώνεται το χρώμα των καρπών και αυξάνεται η παραγωγή και ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Εξάλλου το ανακλαστικό πλαστικό μπορεί να συμβάλει, με τις ιδιότητές του, στη φυτοπροστασία των καλλιεργειών. Ενθαρρυντικά αποτελέσματα έχει δώσει στη μείωση των προσβολών των λαχανοκομικών ειδών από αφίδες, θρίπα και αλευρώδη. Μειώνοντας τις προσβολές από τα παραπάνω έντομα μειώνονται και οι πιθανότητες μόλυνσεων από ιούς, των οποίων τα παραπάνω έντομα είναι φορείς.

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης του ανακλαστικού πλαστικού ως εδαφοκάλυψη στα ποιοτικά χαρακτηριστικά βερίκοκων ποικ. Αυγογα και Μπεμπέκου καθώς και σε μήλα ποικ. Royal Gala.

1.2 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1.2.1 Καλλιέργεια βερικοκιάς

1.2.1.1 Ιστορική προέλευση

Η βερικοκιά είναι οπωροφόρο είδος που κατάγεται από την Κίνα, όπου καλλιεργείται εδώ και 4000 χρόνια. Πριν από 2000 χρόνια περίπου, μεταφέρθηκε στις χώρες της Ασίας (Ινδία, Περσία, Αρμενία), από όπου στη συνέχεια ήρθε με τους Ρωμαίους στην Ιταλία και αργότερα στην Ελλάδα και σε διάφορες άλλες χώρες της Μεσογείου. Σήμερα υπολογίζεται ότι το 70% της παγκόσμιας παραγωγής βερίκοκων προέρχεται από τις μεσογειακές χώρες.

1.2.1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά

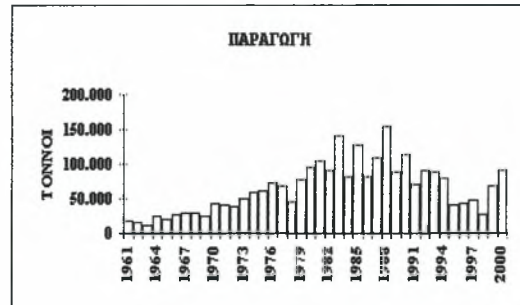
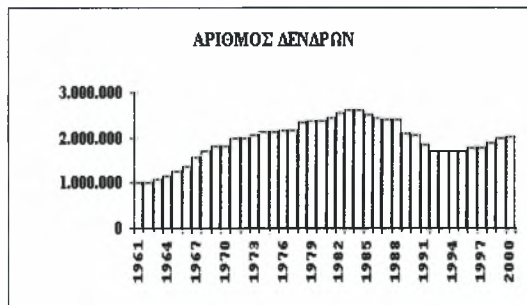
Η βερικοκιά (*Prunus armeniaca*) ανήκει στην οικογένεια Rosaceae με 2X=16 χρωμοσώματα. Το ύψος του δέντρου φτάνει τα 6-8 m. Το ριζικό σύστημα είναι βαθύ και πλούσιο. Οι οφθαλμοί είναι 1-3 κατά γόνατο. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι μονανθείς. Τα άνθη είναι λευκά ή ρόδινα και εμφανίζονται πριν από τα φύλλα. Τα φύλλα φέρουν νεκτάρια και ο καρπός είναι δρύπη, εκτύρηνος ή συμπύρηνος. Το σπέρμα είναι γλυκό ή πικρό, ανάλογα με τη ποικιλία (Βασιλακάκης και Θέριος, 1984).

1.2.1.3 Χρήσεις Βερικοκιάς

Το βερίκοκο καταναλίσκεται ως νωπός καρπός και προτιμάται από πολλούς ανθρώπους. Επίσης, κονσερβοποιείται σε μεγάλες ποσότητες που εξάγονται σε διάφορες χώρες του κόσμου. Τα βερίκοκα που είναι ακατάλληλα για κονσερβοποίηση (μαλακά, χτυπημένα) μεταποιούνται σε μαρμελάδα ή χυμό και οι πυρήνες πηγαίνουν στη βιομηχανία αρωματοποιίας. Έτσι κανένα μέρος του καρπού δεν πετιέται (Βασιλακάκης, 1996).

1.2.1.4 Εμπορική σημασία

Το βερίκοκο είναι ένας καρπός υψηλής διατητηκής αξίας. Υπολογίζεται ότι 200 γρ. βερίκοκων την ημέρα καλύπτουν τις ανάγκες του ανθρώπου σε βιταμίνη Α. Το βερίκοκο παρουσιάζει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για την Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης. Η καλλιεργούμενη έκταση το 1990 ήταν 7000 ha αλλά πρόσφατα μειώθηκε στα 4500 ha, εξαιτίας της ίωσης Σάρκα των Πυρηνοκάρπων (ιδίως στη περιοχή της Κορινθίας, Καραγιάννη-Σγουρού,1998) και της αδυναμίας των βιομηχανιών κονσερβοποίησης και της ίδιας της αγοράς να απορροφήσουν τις παραγόμενες ποσότητες λόγω υποβάθμισης της ποιότητας. Η παραγωγή βερίκοκων στην Ελλάδα ποικίλει από χρόνο σε χρόνο εξαιτίας των κλιματικών συνθηκών (π.χ. προβλήματα παγετού την Άνοιξη), αλλά συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 60-80 χιλ. τόνους το χρόνο (Vasilakakis and Koukouryannis, 1999). Σε στοιχεία του Ελληνικού Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης ο αριθμός των δέντρων βερικοκιάς το 2000 ήταν 2 εκατομμύρια με ετήσια παραγωγή 90 χιλ. τόνους προσφέροντας εισόδημα στους παραγωγούς 9,3 δις δραχμές (Http:1).



Σχηματική απεικόνιση του αριθμού των δέντρων και της παραγωγής σε τόνους στην Ελλάδα από το 1961-2000. Πηγή Http:1

Στην Ελλάδα το μεγαλύτερο μέρος από την παραγωγή βερίκοκων προέρχεται από τη Πελοπόννησο και συγκεκριμένα από τους νομούς Αργολίδας και Κορινθίας με 33000 τόνους ο καθένας. Άλλες περιοχές της χώρας που παράγουν βερίκοκα είναι η Μακεδονία (Πέλλας, Πιερίας με μεγαλύτερη παραγωγή στο νομό Χαλκιδικής) με παραγωγή 3000 τόνους, η Κρήτη με την ίδια περίπου παραγωγή και τα νησιά του Αιγαίου με 1000 τόνους παραγωγή. Μικροποσότητες παράγονται στη Θεσσαλία, τα νησιά του Ιονίου και την Ήπειρο.

Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής κάθε χώρας καταναλώνεται στην εσωτερική αγορά, λόγω της ευαισθησίας του καρπού στη μεταφορά και τη συντήρηση. Η βιομηχανία απορροφά το 50 % της συνολικής παραγωγής παγκοσμίως.

Ο μέσος όρος των εξαγωγών βερίκοκων στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια, δεν ξεπερνά τους 12000 τόνους με ποσοστό που αγγίζει το 7,8-21,6% της συνολικής παραγωγής, σε χρονιές μειωμένης και κανονικής παραγωγής, αντίστοιχα. Οι κυριότερες αγορές για τα ελληνικά βερίκοκα είναι κύρια η Γερμανία και ακολουθούν η Αυστρία και η Αγγλία. Πριν από 15-20 χρόνια τα ελληνικά βερίκοκα ποικ. Μπεμπέκου κατείχαν το μονοπώλιο στην αγορά του Μονάχου στην οποία τα τελευταία χρόνια κυριαρχούν τα ισπανικά βερίκοκα. Μια από τις κυριότερες αιτίες της εξέλιξης αυτής ήταν η ευαισθησία της ποικ. Μπεμπέκου στην Ίωση Σάρκα που υποβάθμισε την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος (Ψαρρός, 2000).

1.2.1.5 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος της βερικοκιάς.

Η βερικοκιά είναι δέντρο που αναπτύσσεται καλά σε περιοχές με άνοιξη χωρίς παγετούς διότι ανθίζει ενωρίς και πάντα υπάρχει ο φόβος της καταστροφής των ανθέων της. Αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα (-25°C) και θέλει αρκετά ζεστό καλοκαίρι για να παραχθούν υψηλής ποιότητας καρποί (30°C). Χρειάζονται χαμηλές θερμοκρασίες για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της. Οι ελληνικές ποικιλίες όπως και η ποικ.Μπεμπέκου χρειάζονται 300-400 ώρες χαμηλών θερμοκρασιών κάτω από 7°C για να διακόψουν το λήθαργό τους, ενώ άλλες ποικιλίες όπως η Luizet και η Harcot χρειάζονται παραπάνω (600 ώρες) (Βασιλακάκης, 1996).Η βερικοκιά δεν πρέπει να καλλιεργείται σε περιοχές με υγρή ή βροχερή άνοιξη διότι είναι ευπαθής στην ασθένεια Μονίλια.

Τα εδάφη στα οποία αποδίδει καλύτερα η βερικοκιά είναι τα βαθιά, αμμοπηλώδη και αρδευόμενα. Αντέχει όμως στην ξηρασία περισσότερο από τη ροδακινιά (Βασιλακάκης, 1996).

1.2.1.6 Διαμόρφωση κόμης, κλάδεμα καρποφορίας, αραίωμα και συγκομιδή.

Η διαμόρφωση της κόμης σε ελεύθερο κύπελλο αποδίδει ικανοποιητικά επειδή ένας μεγάλος αριθμός φύλλων εκτίθεται στον ήλιο κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Το κλάδεμα καρποφορίας συνίσταται κυρίως σε απαλείψεις βλαστών και είναι πολύ ελαφρύ διότι η βερικοκιά παράγει λίγους βλαστούς και μακρείς. Αφαιρούνται βλαστοί που προσεβλήθησαν από μονίλια, οι βλαστοί που είναι ο ένας πολύ κοντά στον άλλο και γίνεται βασικά ένας κλαδοκάθαρος (Βασιλακάκης, 1996).

Η υψηλή καρπόδεση οδηγεί πολλές φορές σε μικρό μέγεθος καρπού και χαμηλή ποιότητα και σε αυτές τις περιπτώσεις χρειάζεται αραίωμα των καρπών. Βεβαίως τα

βερίκοκα είναι μικρός καρπός και το αραίωμα δεν επιδρά τόσο πολύ στην αύξηση του καρπού όσο στο ροδάκινο, αλλά οπωσδήποτε βελτιώνει το μέγεθος και την ποιότητα. Το αραίωμα γίνεται με το χέρι (Βασιλακάκης, 1996).

Στην ωρίμανση ο καρπός γίνεται γλυκός, αλλάζει το βασικό πράσινο χρώμα του φλοιού σε κίτρινο και η ηλιαζόμενη πλευρά παίρνει ερυθρωπή απόχρωση διαφορετικής έντασης ανάλογα με την ποικιλία. Ο καρπός συγκομίζεται όταν είναι σχεδόν ώριμος, αλλά πριν μαλακώσει και σε τέτοια κατάσταση που να μπορεί να μεταφερθεί χωρίς να υποστεί ζημιές. Τα βερίκοκα στην χώρα μας συγκομίζονται σε ένα ή δύο χέρια (Βασιλακάκης, 1996).

1.2.1.7 Ποικιλίες βερικοκίας στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας

1.2.1.7.1 Ποικιλία Aurora

Πρόκειται για μια Ιταλική ποικιλία άγνωστης γενετικής προέλευσης που διαδόθηκε τα τελευταία χρόνια σε διάφορες περιοχές της Ιταλίας. Ωριμάζει 14 ημέρες περίπου πριν από την ποικιλία Πρώιμο Τιρύνθου (τέλη Μαΐου-αρχές Ιουνίου). Ο καρπός έχει βάρος περίπου 50 γρ., χρώμα κίτρινο-πορτοκαλί με κόκκινη απόχρωση στα σημεία που εκτίθενται στον ήλιο. Είναι αρωματικός με πολύ καλή γεύση. Ανθίζει πρώιμα, 2-3 ημέρες μετά την ποικιλία Πρώιμο Τιρύνθου. Αποτελεί αξιόλογη ποικιλία όσον αφορά την εποχή ωρίμανσης, την ποιότητα και τη γεύση του καρπού (Προσωπική Επικοινωνία με τον κ. Χρ. Ξυλογιάννη).

1.2.1.7.2 Ποικιλία Μπεμπέκου

Πρόκειται για ελληνική ποικιλία και καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο. Είναι ποικιλία κατάλληλη τόσο για νωπή κατανάλωση όσο και για κονσερβοποίηση. Ο καρπός είναι μεγάλος, κίτρινος και γενικά ωραίας εμφάνισης και γεύσης. Είναι ποικιλία που παράγει εκλεκτής ποιότητας κονσέρβα και οι βιομηχανίες δουλεύουν αποκλειστικά με την ποικιλία αυτή. Οι πυρήνες των καρπών της χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία. Είναι ευαίσθητη στην Ίωση Σάρκα και ωριμάζει Ιούνιο-Ιούλιο (Βασιλακάκης, 1996). Η Καραγιάννη-Σγουρού (1998) αναφέρει ότι η ποικιλία αυτή καλύπτει σήμερα το 90% της Ελληνικής παραγωγής και είναι η καλύτερη για κονσερβοποίηση λόγω του μικρού πυρήνα και του στρόγγυλου σχήματος του καρπού.

1.2.2 Καλλιέργεια μηλιάς

1.2.2.1 Ιστορική προέλευση-Σημαντικότητα

Η μηλιά ήταν γνωστή από τους προϊστορικούς χρόνους (3000 π.Χ.) σε αυτοφυή αλλά και καλλιεργούμενη μορφή. Το κέντρο της μεγαλύτερης ποικιλομορφίας της μηλιάς βρίσκεται στη νοτιοδυτική Ασία. Υπάρχουν πολλά είδη μηλιάς, εκείνο όμως που έδωσε τις πιο πολλές καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι το *Malus domestica*. Σα συνέπεια των ταξιδιών και των πολέμων που έκαναν οι Αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι η μηλιά διαδόθηκε στην Ευρώπη. Η επιλογή των ποικιλιών άρχισε πολύ νωρίς και στο τέλος του 13^{ου} αιώνα μ.Χ. έγιναν γνωστές πολλές ποικιλίες. Όταν οι άποικοι άρχισαν να εγκαθίστανται στο νέο κόσμο πολλές ποικιλίες που καλλιεργούνταν στην Ευρώπη μεταφέρθηκαν στην Αμερική (Βασιλακάκης και Θέριος, 1998).

Η καλλιέργεια της μηλιάς καταλαμβάνει την τρίτη θέση σε σημαντικότητα στα οπωροφόρα δέντρα με ετήσια παραγωγή 47 εκατομμύρια τόνους (1997). Από το 1986 μέχρι το 1994 η παγκόσμια παραγωγή αυξήθηκε κατά 17%, λόγω της αύξησης της καλλιέργειας μήλων στην Κίνα. Άλλες χώρες που παράγουν μεγάλες ποσότητες μήλων είναι η Σοβιετική ένωση, οι Η.Π.Α., Ιταλία, Γερμανία, Πολωνία κ.ά. Στην Ε.Ε. η ετήσια παραγωγή είναι 9 εκατομμύρια τόνοι (1996).

Στην Ελλάδα η συνολική έκταση της μηλοκαλλιέργειας ήταν 182000 στρέμματα το 1992, ενώ το 1996 περιορίστηκε σε 137000 στρέμματα λόγω εγκατάλειψης πολλών πεδινών μηλεώνων, που παρήγαγαν χαμηλής ποιότητας μήλων. Αν και οι εκτάσεις της μηλοκαλλιέργειας μειώθηκαν, ωστόσο η συνολική παραγωγή παρέμεινε σχεδόν η ίδια λόγω των παραγωγικότερων ποικιλιών που εισήχθησαν στην χώρα. Οι σπουδαιότερες μηλοπαραγωγικές περιοχές στην Ελλάδα είναι οι Νομοί Ημαθίας, Πέλλας, Λάρισας, Καστοριάς, Μαγνησίας, Αρκαδίας, Φλώρινας και Κοζάνης (Κουκουργιάννης, 1997).

1.2.2.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η καλλιεργούμενη μηλιά *Malus pumila* (συνώνυμο *Malus domestica*) ανήκει στην οικογένεια Rosaceae και την υποοικογένεια Pomoideae. Ο καρπός της μηλιάς είναι ψευδής. Το εδώδιμο τμήμα αποτελείται από ιστούς που προέρχονται από την πάχυνση της βάσης του κάλυκα, της στεφάνης και των στημόνων. Συμπληρώνεται

από ένα τμήμα που προέρχεται από την ωοθήκη και τα καρπόφυλλα και περιβάλλει τα σπέρματα (Βασιλακάκης και Θέριος, 1998).

Οι μηλιές έχουν προσαρμοσθεί και καλλιεργούνται στις πιο ψυχρές περιοχές της εύκρατης ζώνης. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες χρειάζονται πολλές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών (1200-1500 ώρες 7°C) για να διακόψουν το λήθαργο των οφθαλμών τους. Η μηλιά αντέχει καλύτερα από όλα τα φυλλοβόλα οπωροφόρα στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα (Σφακιωτάκης, 1993).

1.2.2.3 Κλίμα-έδαφος

Κλίμα: Η μηλιά είναι δέντρο μάλλον των ψυχρών και υγρών περιοχών. Απαιτεί δροσερό καλοκαίρι (μέγιστη μέχρι 29°C) ενώ αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες μέχρι -40°C . Οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι απαραίτητες για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της και το δροσερό καλοκαίρι απαραίτητη προϋπόθεση για την παραγωγή μήλων υψηλής ποιότητας (Βασιλακάκης, 1996).

Έδαφος: Ως προς το έδαφος η μηλιά προτιμά εδάφη γόνιμα, βαθιά, καλά απόστραγγιζόμενα και επαρκώς εφοδιασμένα με ασβέστιο. Οι μεγαλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται σε πεδινές περιοχές, όπου υπάρχει η δυνατότητα εντατικής εκμετάλλευσης, ενώ η καλύτερη ποιότητα στις ημιορεινές ή ορεινές περιοχές λόγω ευνοϊκού κλίματος (Βασιλακάκης και Θέριος, 1998).

1.2.2.4 Διαμόρφωση δέντρων-Κλάδεμα καρποφορίας.

Η μηλιά μπορεί να διαμορφωθεί σε διάφορα σχήματα, τα σπουδαιότερα από τα οποία είναι: 1. Κύπελλο, 2. Κυπελλοπυραμίδα, 3. Θαμνοειδές κύπελλο, 4. Νάνος πυραμίδα κατά ορόφους (Dwarf pyramid), 5. Ατρακτοειδής θάμνος (Spindle bush), 6. Οπωρώνας λιβάδι (Meadow orchard), 7. Παλμέτα: α) κανονική παλμέτα και β) ελεύθερη παλμέτα.

Με το κλάδεμα καρποφορίας της μηλιάς επιδιώκεται ικανοποιητική καρποφορία, που θα οδηγήσει σε παραγωγή του δέντρου κάθε χρόνο. Η μηλιά καρποφορεί κυρίως σε αιχμές, που αναπτύσσονται σε 2 χρόνια. Πρέπει συνεπώς με το κατάλληλο κλάδεμα να δημιουργηθεί επαρκής βλάστηση, που να επιτρέπει στο δέντρο να δημιουργήσει αιχμές. Η καλύτερη ποιότητα μήλων παράγεται από νέα καρποφόρα όργανα. Ο κλαδευτής θα πρέπει να συνδυάζει την απάλειψη ετησίων βλαστών παράλληλα με την ανανέωση των παλιών καρποφόρων οργάνων. Οι απαλείψεις θα

οδηγήσουν στην αραίωση της κόμης από λαίμαργους και από βλαστούς πυκνούς ή προσβεβλημένους. Έτσι η κόμη θα φωτίζεται και θα αερίζεται καλύτερα και ταυτόχρονα η νέα βλάστηση θα αποτελεί τη βάση δημιουργίας νέων καρποφόρων οργάνων.

1.2.2.5 Αραίωμα καρπών

Το αραίωμα των καρπών στη μηλιά γίνεται παράλληλα με το θερινό κλάδεμα και αποτελεί συμπλήρωμα του χειμερινού κλαδέματος. Το αραίωμα γίνεται για να φτάσουν οι καρποί σε μέγεθος καλής εμπορικής αξίας, να μειώσει το σπάσιμο βραχιόνων και να εξασφαλίσει τη διαφοροποίηση αρκετών ανθοφόρων οφθαλμών για το επόμενο έτος. Οι μηλιές διαμορφώνουν ανθοφόρους οφθαλμούς νωρίς, έτσι το αραίωμα θα πρέπει να γίνεται μέσα σε 40 ημέρες από τη πλήρη άνθηση από τα μέσα Μαΐου μέχρι τα μέσα Ιουνίου, ανάλογα με την περιοχή και τη χρονιά. Στην Ελλάδα το αραίωμα γίνεται κατά κανόνα με το χέρι και ο βαθμός αραιώματος εξαρτάται από την ηλικία και την ποικιλία του δέντρου καθώς και από την παραγωγή (καρπόδεση).

Το αραίωμα των καρπών μπορεί να γίνει και με χημικά μέσα. Το αραίωμα με χημικά μέσα στοιχίζει φθηνότερα αλλά πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Έχει μεγάλη σημασία να εφαρμόζεται την κατάλληλη εποχή, να χρησιμοποιείται η κατάλληλη ουσία και να εφαρμόζεται η κατάλληλη συγκέντρωση για την κάθε ποικιλία. Μια αποτυχία στο χημικό αραίωμα δεν μπορεί να διορθωθεί, συνεπώς είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται μερικό αραίωμα με χημικά μέσα και συμπληρωματικό αραίωμα με το χέρι (Βασιλακάκης, 1996). Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται είναι οι αυξίνη (NAA), το Sevin και το Morestan που είναι εντομοκτόνα με αραιωτική δράση, Δινιτρο-ορθοκρεζόλη (DNOC), αιθυλένιο (Ethrel). Στην Ελλάδα γίνεται περιορισμένη εφαρμογή μόνο στην ποικιλία Golden Delicious.

1.2.2.6 Ανάπτυξη καρπού- Συγκομιδή.

Μετά τη γονιμοποίηση του άνθους αρχίζει η ανάπτυξη του καρπού. Τα μη γονιμοποιημένα άνθη πέφτουν. Ο καρπός αυξάνει στην αρχή (2-3 εβδομάδες) κυρίως λόγω πολλαπλασιασμού των κυττάρων και στη συνέχεια έχουμε αύξηση κυρίως λόγω διόγκωσης των κυττάρων. Τα σπέρματα παίζουν καθοριστικό ρόλο για την ανάπτυξη του καρπού και ο αριθμός σπερμάτων ανά καρπό που απαιτείται, για κανονική ανάπτυξη, είναι 5-6 (Βασιλακάκης, 1996).

Το πότε θα συγκομιστεί ο καρπός είναι μεγάλης σημασίας παράγοντας για την ποιότητα και για την καλή συντήρηση του καρπού. Υπάρχει μια περίοδος 5-20 ημέρες κατά τη διάρκεια της οποίας πρέπει να συγκομισθούν οι καρποί. Η διάρκεια της περιόδου αυτής εξαρτάται από την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες. Η συγκομιδή των καρπών γίνεται με το χέρι (Βασιλακάκης, 1996). Τα σπουδαιότερα κριτήρια συλλεκτικής ωριμότητας των μήλων είναι: α) ο χρωματισμός των σπερμάτων (αποκτούν καφέ χρώμα), β) μέτρηση των στερεών διαλυτών με σακχαροδιαθλασίμετρο, γ) η αντοχή της σάρκας στην πίεση, δ) ο αριθμός των ημερών από την πλήρη άνθηση ως τη συγκομιδή ή οι θερμοημέρες, ε) μέτρηση της συγκέντρωσης του αιθυλενίου που παράγεται από τον καρπό.

1.2.2.7 Ποικιλίες μηλιάς στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας.

1.2.2.7 .1 Ποικιλία Royal Gala

Η ποικιλία Royal Gala προέρχεται από τη διασταύρωση της Kidds Orange Red με τη Golden Delicious που έγινε από το J. H. Kidd στο Greytown, Wairarapa, Νέα Ζηλανδία περίπου το 1934. Η ποικιλία είναι κόκκινη, μικρόκαρπη (που μερικώς διορθώνεται με κατάλληλο αραίωμα των καρπών), τραγανόσαρκη, γλυκιά και χυμώδης. Τα δέντρα είναι μέτριας κατακόρυφης ανάπτυξης που μπορούν να εμβολιαστούν σε κάθε υποκείμενο. Από φυτοπαθολογικής άποψης είναι ευαίσθητα στο φουζικλάδιο, οΐδιο και βακτηριακό κάψιμο (Http: 2). Συλλέγεται από τα μέσα Αυγούστου μέχρι και τα μέσα Σεπτεμβρίου, ενώ η αποθηκευτική ζωή του μήλου ποικ. Royal Gala δεν ξεπερνά τους 4 μήνες (Kupferman, 1994).

1.2.2.7 .2 Ποικιλία Fuji

Η ποικιλία Fuji των μήλων κατάγεται από την Ιαπωνία και είναι διασταύρωση της Ralls Janet και της Red Delicious. Μια δημιουργία του Tohoku Horticultural Research Station το 1939 και πρωτονομάστηκε Tohoku 7, ενώ μόλις το 1962 ονομάστηκε Fuji. Τα δέντρα της ποικιλίας είναι μέσου μεγέθους, με ακανόνιστη ανάπτυξη και μακρούς κλάδους (Http: 2). Οι καρποί είναι από μεσαίου προς μεγάλο μεγέθους χρώματος κόκκινου με μεγάλο χρόνο αποθήκευσης γιατί παράγουν την μικρότερη ποσότητα αιθυλενίου από κάθε άλλη ποικιλία μήλων (Kupferman, 1994).

Από φυτοπαθολογικής άποψης είναι ανθεκτική στο φουζικλάδιο και μερικώς ανθεκτική στο ωίδιο, ενώ είναι ευαίσθητη στο βακτηριακό κάψιμο. Συλλέγεται τον Οκτώβριο.

1.2.2.8 Παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα των οπωροφόρων.

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα των οπωροφόρων είναι η ένταση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας, η έκθεση των φύλλων ως προς τη προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία, η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα, η διαθέσιμη ποσότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων.

1.2.2.8.1 Ένταση προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας. Η παραγωγικότητα κάθε δέντρου αυξάνεται όσο αυξάνεται ο ρυθμός της φωτοσύνθεσής του. Τα περισσότερα φύλλα φτάνουν σε κορεσμό της φωτοσύνθεσής όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας φτάσει στο ένα τρίτο της μέγιστης τιμής δηλαδή στο επίπεδο φωτός που βρίσκεται στο ένα τρίτο αυτού που επικρατεί τις μεσημεριανές ώρες.

Μόνο τα φύλλα στην εξωτερική επιφάνεια της κόμης του δέντρου εκτίθενται σε πλήρη ένταση ηλιακής ακτινοβολίας και μόνο για ένα μέρος της ημέρας καθώς ο ήλιος κινείται. Έτσι τα περισσότερα φύλλα κατά τη διάρκεια της ημέρας φωτοσυνθέτουν κάτω από χαμηλές συνθήκες φωτισμού. Κάθε φύλλο που βρίσκεται σε διαφορετικές ζώνες της κόμης του δέντρου έχει τις δικές του καθημερινές αλλαγές της έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας και της ποιότητας αυτής. Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας μειώνεται σταδιακά από την επιφάνεια της φυτοκόμης μέχρι το εσωτερικό της. Συνεπώς, όταν η φυλλοστιβάδα είναι πολύ πυκνή, τα φύλλα που βρίσκονται στο εσωτερικό της φωτοσυνθέτουν ελάχιστα ή καταναλώνοντας αντί να συνθέτουν φωτοσυνθετικά προϊόντα. Ο DeJong (1989) αναφέρει ότι τα εσωτερικά φύλλα θα συνεισφέρουν λιγότερη ενέργεια από αυτή που χρειάζεται το καρποφόρο ξύλο στο οποίο αναπτύσσονται με συνέπεια τη νέκρωσή του.

1.2.2.8.2 Έκθεση των φύλλων στην προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία. Αν και κάθε ιστός που περιέχει χλωροφύλλη μπορεί να φωτοσυνθέσει, τα κύρια όργανα που φυτού που είναι κατάλληλα για την εργασία αυτή είναι τα φύλλα. Ικανοποιητική έκθεση των φύλλων στο φως έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη απόδοση σε ξηρά

ουσία άρα και μεγαλύτερη παραγωγικότητα. Για την αύξηση της φωτοσύνθεσης από τη φυτοκόμη των δέντρων ο παραγωγός θα πρέπει να δώσει το κατάλληλο σχήμα στα δέντρα και να το διατηρεί μέσω των κλαδεμάτων ή το αραίωμα των δέντρων σε περίπτωση σκίασης μεταξύ τους. Αν η διεισδυτικότητα του φωτός στην κόμη των δέντρων βελτιωθεί με διάφορες τεχνικές θερινού κλαδέματος, τότε θα επέλθει βελτίωση στα φωτοσυνθετικά χαρακτηριστικά των φύλλων που ήταν σκιασμένα σε διάστημα ελάχιστον ημερών και η καθαρή αφομοίωση του CO₂ θα αυξηθεί (Day *et al.*,1989; Marini,1985; Marini and Barden,1982; Taylor and Ferree,1984).

1.2.2.8.3 Θερμοκρασία. Η φωτοσύνθεση μεγιστοποιείται σε θερμοκρασίες από 18-32° C. Έχει παρατηρηθεί ότι κατά τη διάρκεια του απογεύματος, και ενώ οι θερμοκρασίες είναι ακόμα υψηλές, τα ανοίγματα των στομάτων στενεύουν και κλείνουν και ο φωτοσυνθετικός ρυθμός πέφτει πριν περιοριστεί το φως της ημέρας. Αυτό δείχνει ότι κατά τη διάρκεια υψηλών θερμοκρασιών νωρίς το απόγευμα, η φωτοσύνθεση πιθανώς περιορίζεται από τη θερμοκρασία ή από την καταπόνηση από έλλειψη νερού, παρόλο που η ένταση φωτός είναι επαρκής για μέγιστο ρυθμό φωτοσύνθεσης (DeJong, 1989).

1.2.2.8.4 Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα. Η συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα σπάνια επηρεάζει σημαντικά την παραγωγικότητα των δέντρων, λόγω της σταθερής περιεκτικότητάς του στην ατμόσφαιρα, 0,03%.

1.2.2.8.5 Διαθεσιμότητα σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Έλλειψη της απαραίτητης ποσότητας νερού από το ριζόστρωμα των δέντρων προκαλεί κλείσιμο των στομάτων, μείωση του ρυθμού φωτοσύνθεσης και γενικότερη καταπόνηση που περιορίζει την παραγωγικότητα του δέντρου. Μείωση της παραγωγικότητας των δέντρων μπορεί να προκληθεί, επίσης, από την έλλειψη βασικών στοιχείων όπως το άζωτο και το μαγνήσιο που αποτελούν δομικά στοιχεία της χλωροφύλλης, το φώσφορο που συμμετέχει στο μεταβολισμό καθώς και άλλα στοιχεία που συμμετέχουν σε ενζυμικές αντιδράσεις όπως ο σίδηρος, το βόριο, το μαγγάνιο και ο χαλκός.

1.2.2.9 Ποιότητα καρπών.

Ο πιο διαδεδομένος ορισμός της ποιότητας είναι εκείνος που έχει δοθεί από τους Kramer και Twigg (1970), που ορίζει ότι “ ποιότητα είναι το σύνολο εκείνων των χαρακτηριστικών ενός συγκεκριμένου προϊόντος, που επιτρέπουν το διαχωρισμό του και σχετίζονται άμεσα με την ικανότητα του καταναλωτή, ο οποίος χρησιμοποιώντας τα χαρακτηριστικά αυτά, είναι σε θέση να ξεχωρίσει το προϊόν και να το διακρίνει

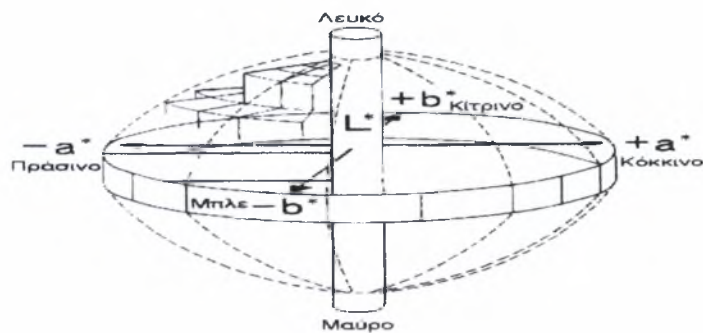
από το σύνολο ομοειδών προϊόντων”. Σε κάθε περίπτωση τα χαρακτηριστικά της ποιότητας ενός προϊόντος θα πρέπει να ικανοποιούν τις επιθυμίες του καταναλωτή.

1.2.2.9.1 Εμφάνιση

Η εμφάνιση είναι το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό ποιότητας που καθορίζει την τιμή πώλησης του προϊόντος στο καταναλωτή. Κριτήρια εμφάνισης είναι το μέγεθος (το σπουδαιότερο), το χαρακτηριστικό σχήμα του κάθε καρπού, η επιφανειακή κατάσταση του καρπού-πιθανές παραμορφώσεις υποβαθμίζουν την ποιότητα του καρπού- και το χρώμα.

Το χρώμα εξαρτάται από το στάδιο ωρίμανσης και από κλιματικούς παράγοντες, όπως η ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία ανάπτυξης του καρπού. Το χρώμα των καρπών οφείλεται στην παρουσία τριών ειδών χρωστικών: της χλωροφύλλης, των καροτινοειδών και των ανθοκυανών. Η χλωροφύλλη μειώνεται με την ωρίμανση των καρπών και συνιστά το βασικό χρώμα του φλοιού. Οι κόκκινες, μπλε, και μοβ αποχρώσεις οφείλονται στη σύνθεση ανθοκυανίνης. Το χαρακτηριστικό χρώμα των ώριμων καρπών οφείλεται στην παρουσία εστέρων της ξανθοφύλλης και της καροτίνης και το τελικό χρώμα καθορίζεται από τη σχέση των καροτινοειδών προς τις ξανθοφύλλες και την τυχόν ύπαρξη ανθοκυανών (Σφακιωτάκης, 1995).

Η μέτρηση του χρώματος των καρπών μπορεί να γίνει με απλούς χρωματικούς πίνακες ή με ειδικά χρωματόμετρα. Η λειτουργία των οργάνων αυτών βασίζεται στη τριχρωματική ευαισθησία που παρουσιάζει το ανθρώπινο μάτι να συλλαμβάνει το χρώμα με τρεις φωτοευαίσθητες ουσίες που αντιστοιχούν στα τρία βασικά χρώματα κόκκινο, πράσινο και μπλε. Τα χρωματόμετρα εκπέμπουν ακτινοβολία από μια φωτεινή πηγή (xenon) και το ανακλώμενο φως από την επιφάνεια του καρπού διέρχεται από τρία φίλτρα, κόκκινο, πράσινο και μπλε. Το διερχόμενο φως αναλύεται με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, συσχετίζεται με ορισμένα πρότυπα και το χρώμα δίνεται με τις τιμές X, Y, Z, όπου το X αντιστοιχεί στο κίτρινο-πορτοκαλί, το Y στο πράσινο και το Z στο μπλε. Το χρώμα επίσης δίνεται με τιμές L^* , a^* , b^* . Το L^* δείχνει τη λαμπερότητα ή φωτεινότητα, η τιμή a^* τη διαβάθμιση του χρώματος από πράσινο ($-a^*$) έως κόκκινο ($+a^*$) και η τιμή του b^* από κίτρινο ($+b^*$) σε μπλε ($-b^*$).



Σφαιρική αναπαράσταση των χρωμάτων με το σύστημα L^*, a^*, b^* . Πηγή Σφακιωτάκης, 1995.

1.2.2.9.2 Φυσικά χαρακτηριστικά

Η υφή, σκληρότητα, τραγανότητα είναι χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην εσωτερική κατασκευή των φυτικών μερών και εξαρτώνται από την σπαργή των κυττάρων, τη φύση των κυτταρικών τοιχωμάτων και την παρουσία ορισμένων κυτταρικών ουσιών (άμυλο, χυμός, νερό).

Η γεύση και το άρωμα διεγείρουν τα αισθητήρια της γεύσης και της όσφρησης. Η γεύση μπορεί να είναι γλυκιά, αλμυρή, ξινή ή πικρή και καθορίζεται από την περιεκτικότητα σε σάκχαρα, άλατα, οξέα, ταννίνες ή άλλες ουσίες. Στο άρωμα των καρπών συμβάλουν οι πτητικές ουσίες αλδεϋδες, κετόνες, εστέρες και τερπένια.

Συστατικά των καρπών με ιδιαίτερα σημαντικά (μερικές φορές) είναι και τα: βιταμίνη C, ανόργανα στοιχεία, όπως Na, K, Ca, P, Mg, Fe κ.ά. Οι φυτικές ίνες (διαλυτές και αδιάλυτες) αποτελούν ένα σημαντικό διατροφικό στοιχείο επιλογής των καρπών για τη διαίτα του ανθρώπου στο δυτικό κόσμο.

1.2.2.10 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των καρπών.

1. Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα πριν από τη συγκομιδή είναι:
 - Η γενετική σύσταση: Η εκλογή της ποικιλίας ενδιαφέρει όχι μόνο την απόδοση αλλά είναι καθοριστικός παράγοντας των χαρακτηριστικών της ποικιλίας.
 - Οι παράγοντες του περιβάλλοντος: Για τα περισσότερα οπωροκηπευτικά η επικράτηση υψηλών θερμοκρασιών στην βλαστική περίοδο προωμίζει και αυξάνει την ποιότητα των καρπών. Ζεστές ημέρες με καθαρό ουρανό που εναλλάσσονται με ψυχρές νύχτες ευνοούν την ανάπτυξη έντονου χρώματος στα περισσότερα είδη καρπών.

Η διάρκεια, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η ποιότητα του ηλιακού φάσματος επηρεάζει την ποιότητα των καρπών βερικοκιάς και μηλιάς καθώς αυτοί απαιτούν απευθείας έκθεση σε ηλιακό φως για το σχηματισμό του επιχρώματος.

Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των καρπών είναι η εδαφική υγρασία, οι επικρατούντες άνεμοι στην περιοχή της καλλιέργειας, η εφαρμογή των κατάλληλων καλλιεργητικών μεθόδων και χημικών ή ορμονικών επεμβάσεων.

2. Μεταχείριση κατά τη συγκομιδή.

- Οι καρποί θα πρέπει να συλλέγονται στο κατάλληλο στάδιο συλλεκτικής ωριμότητας. Η συγκομιδή των καρπών στα πυρηνόκαρπα (βερικοκιά, ροδακινιά) γίνεται κατά το στάδιο ωριμότητας για κατανάλωση. Η συγκομιδή των καρπών στα γιγαρτόκαρπα (μήλα, αχλάδια) γίνεται κατά το στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας και η ωρίμανση συνεχίζεται στους χώρους της συντήρησης (Σφακιωτάκης, 1995).
- Ο τρόπος συγκομιδής και η μεταχείριση των καρπών κατά τη διαλογή, τη συντήρηση και τη μεταφορά των καρπών είναι καθοριστικός παράγοντας για την καλή διατήρηση της ποιότητάς τους.

3. Μετασυλλεκτική μεταχείριση.

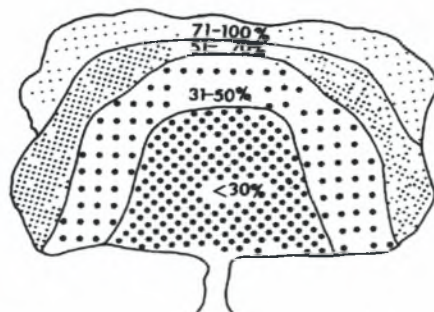
Οι παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα κατά τη μετασυλλεκτική μεταχείριση δηλαδή την αποθήκευση του καρπού μέχρι την αγορά του από τον καταναλωτή είναι η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, η σύσταση της ατμόσφαιρας των χώρων που φυλάγονται οι καρποί. Η παραγωγή αιθυλενίου από τον ίδιο τον καρπό καθορίζει την ποιότητά του μετασυλλεκτικά. Καθοριστικός, επίσης παράγοντας για την καλή ποιότητα των καρπών είναι ο τρόπος μεταφοράς και συσκευασίας καθώς και ο τρόπος και ο χρόνος έκθεσής τους στον καταναλωτή.

1.2.2.11 Περιβάλλον Οπωρώνα

Η διασπορά των ειδών πάνω στη Γη υπήρξε αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στις συνθήκες του περιβάλλοντος που επικρατούν σε μια περιοχή και την ικανότητα του είδους να προσαρμόζεται στις συνθήκες αυτές. Τα στοιχεία του περιβάλλοντος είναι το έδαφος, οι κλιματικοί και οι βιοτικοί παράγοντες. Το φως, η θερμοκρασία, το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους επηρεάζουν κύρια τις βιολογικές λειτουργίες του δέντρου.

Από τους κλιματικούς παράγοντες η ακτινοβολία έχει την μεγαλύτερη επίδραση στις φυσιολογικές λειτουργίες. Η ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται κάθε δέντρο καθορίζεται από το γεωγραφικό πλάτος και τη νέφωση μιας περιοχής. Μεγαλύτερη επίδραση ασκεί η έκθεση του οπωρώνα. Περιοχές με νότια έκθεση δέχονται την περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Το γεωμετρικό σχήμα του δέντρου επηρεάζει την ποσότητα της ακτινοβολίας που δέχεται η κόμη από τον ήλιο ή τη διάχυτη ακτινοβολία από το περιβάλλον. Η πυκνότητα της κόμης επηρεάζει με τη σκίαση την ένταση του φωτός που δέχεται το δέντρο στα διάφορα μέρη του (Σφακιωτάκης, 1993).

Ένα δέντρο μηλιάς, δέχεται το μεγαλύτερο μέρος της έντασης του φωτός στα εξωτερικά στρώματα (70-100%), ενώ μειωμένη ένταση φωτός δέχεται το εσωτερικό του δέντρου από 30-70% ανάλογα με το βαθμό σκίασης (Looney, 1968). Το ποσοστό της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας εξαρτάται από το φάσμα της ακτινοβολίας αυτής, από τη σκίαση, το κλάδεμα και από το αραίωμα των καρπών.



Κατανομή του φωτισμού, ως ποσοστά πλήρους ηλιοφάνειας, σε ένα κανονικό δέντρο μηλιάς ποικιλίας Deliciosa (Πηγή: Looney, 1968).

1.2.2.12 Κλάδεμα.

Το κλάδεμα είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται από τότε που ο άνθρωπος ασχολήθηκε συστηματικά με τα δέντρα. Κλάδεμα ονομάζεται η δενδροκομική εργασία, με την οποία αφαιρούμε τμήματα του δέντρου για να πετύχουμε ισχυρό σκελετό με το κατάλληλο σχήμα που διευκολύνει τις καλλιεργητικές φροντίδες και επηρεάζει ευνοϊκά τη βλάστηση και καρποφορία του δέντρου (Σφακιωτάκης, 1993). Για την εφαρμογή του κατάλληλου κλαδέματος είναι απαραίτητη η γνώση του φυσικού τρόπου βλάστησης και καρποφορίας κάθε είδους και ποικιλίας. Με το κλάδεμα αφαιρούνται βλαστοί, κλάδοι και κλαδίσκοι καθώς και καρποφόρα όργανα. Σκοπός του κλαδέματος είναι να διαμορφωθεί η κόμη του δέντρου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του δέντρου, τις παραγωγικές συνθήκες της περιοχής, τη διατήρηση των καρποφόρων οργάνων με αποτέλεσμα τη διατήρηση υψηλής απόδοσης και ποιότητας.

Το σχήμα που φυσικά παίρνει κάθε είδος σπυροφόρου είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του περιβάλλοντος (φωτοπερίοδος, ένταση φωτός, θερμοκρασία, υγρασία, γονιμότητα κ.τ.λ.) και γενετικών παραγόντων (ζωηρότητα στη βλάστηση υποκειμένου και ποικιλίας) (Σφακιωτάκης, 1993).

Σκοποί του κλαδέματος είναι:

1. Ρύθμιση του μεγέθους και του σχήματος των δέντρων.
2. Ρύθμιση της βλάστησης και καρποφορίας των δέντρων.
3. Ρύθμιση της θέσης και του αριθμού των καρποφόρων οργάνων.
4. Διευκόλυνση του αερισμού, φωτισμού και καλύτερος έλεγχος των εχθρών και ασθενειών. Με την αφαίρεση των πυκνών καρποφόρων οργάνων το φως εισέρχεται στο εσωτερικό και αυξάνεται το πάχος της καρποφόρας ζώνης. Καθοριστικό ρόλο στην καρποφορία (απόδοση και ποιότητα) του δέντρου ασκεί το φως που δέχεται η κόμη του δέντρου (Robinson *et al.* 1991). Η βελτίωση του φωτισμού επιτυγχάνεται με το κατάλληλο σχήμα διαμόρφωσης που επιτρέπει στο φως να εισέρχεται στο εσωτερικό της κόμης του δέντρου (Σφακιωτάκης, 1993). Ο φωτισμός της κόμης του δέντρου είναι απαραίτητη προϋπόθεση φωτοσύνθεσης και σχηματισμού καλής ποιότητας καρπών. Οι καρποί στο εσωτερικό της κόμης ή σε σκιαζόμενα μέρη του δέντρου ωριμάζουν αργότερα του κανονικού και είναι φτωχοί σε χρωματισμό και ποιότητα. Με το κλάδεμα επιδιώκεται οι βλαστοί να βρίσκονται σε τέτοια

θέση που να μην σκιάζει ο ένας τον άλλο και το εσωτερικό της κόμης του δέντρου να φωτίζεται πολύ καλά (Βασιλακάκης, 1996).

1.2.2.13 Αραιώμα καρπών

Κάθε δέντρο μπορεί να καρποδέσει ένα πολύ μεγάλο αριθμό καρπιδίων. Αν ο παραγωγός αφήσει να αναπτυχθούν όλα τα καρπίδια σε καρπούς, τότε η υπερβολική καρποφορία συντελεί στο σχηματισμό μικρών καρπών, περιορίζει την καρποφορία της επόμενης χρονιάς και ωθεί το δέντρο σε παρεννιαυτοφορία, το εξαντλεί από υδατάνθρακες με αποτέλεσμα την εξασθένησή τους με αποτέλεσμα πολλές φορές το σπάσιμο κλάδων και βραχιόνων από το βάρος.

Η υπερβολική καρποφορία αποφεύγεται με το κατάλληλο κλάδεμα και αραιώμα των καρπών. Ως αραιώμα καρπών εννοούμε την αφαίρεση ενός μέρους των ανθέων ή των καρπών αρκετό χρόνο πριν από την ωρίμανσή τους, για να εξοικονομηθούν ανόργανες και οργανικές ουσίες, που θα χρησιμεύσουν για να αποκτήσουν οι υπόλοιποι καρποί εμπορικό μέγεθος, καλό χρώμα και άριστη ποιότητα, για να ενισχυθεί η βλάστηση του δέντρου και να διαφοροποιηθούν ανθοφόροι οφθαλμοί για την επόμενη χρονιά (Σφακιωτάκης, 1993).

Σκοπός του αραιώματος των καρπών είναι:

1. Ρύθμιση του μεγέθους των καρπών. Ικανοποιητικό μέγεθος μήλων επιτυγχάνεται όταν σε κάθε καρπό αντιστοιχούν 20-40 φύλλα και στη ροδακινιά 40-50 φύλλα ανά καρπό (Σφακιωτάκης, 1993).
2. Βελτίωση της γεύσης του καρπού. Με το αραιώμα αυξάνει το σύνολο των σακχάρων και σε ορισμένες περιπτώσεις τείνει να αυξηθεί και η οξύτητα. Επίσης αυξάνεται και η αναλογία σακχάρων προς οξέα που θεωρείται κριτήριο γευστικότητας σε πολλά είδη καρπών.
3. Επίδραση στο χρωματισμό των καρπών. Με το αραιώμα έχουμε περισσότερους διαθέσιμους υδατάνθρακες ανά καρπό, λόγω αύξησης της αναλογίας φύλλων ανά καρπό. Αυτό αποτελεί παράγοντα που ευνοεί το σχηματισμό των χρωστικών ουσιών ανθοκυανών, που δίνουν το επίχρωμα (κόκκινο χρώμα) στον καρπό.
4. Επίδραση στην κανονικότητα της καρποφορίας.
5. Μείωση του κόστους συλλογής και διαλογής των καρπών.

6. Περιορισμός της θραύσης κλάδων, λόγω ελάττωσης του βάρους των κλάδων.
7. Επίδραση στο χρόνο ωριμότητας. Οι καρποί που αραιώνονται κανονικά ωριμάζουν νωρίτερα και σχεδόν ταυτόχρονα και έτσι η συγκομιδή γίνεται σε λιγότερα “χέρια”.

Το αραιώμα μπορεί να γίνει με τα χέρια, με μηχανικά μέσα και με χρήση χημικών ουσιών. Το *αραιώμα με τα χέρια* είναι ο συνήθης τρόπος αραιώματος. Το *μηχανικό αραιώμα* γίνεται με δονητές συγκομιδής καρπών και εφαρμόζεται κυρίως στα ροδάκινα (Larsen, 1975; Hancock *et al.*, 1975; Σπάρτσης 1964). Το *χημικό αραιώμα* γίνεται με τη χρησιμοποίηση διαφόρων ουσιών, οι οποίες όταν ψεκάζονται την κατάλληλη εποχή είτε καταστρέφουν μέρος από τα άνθη, είτε προκαλούν την πτώση νεαρών καρπών με ορμονικά σκευάσματα. Τα πλεονεκτήματα που χημικού αραιώματος είναι το μικρότερο κόστος εφαρμογής σε σχέση με το αραιώμα με τα χέρια, επιτυγχάνεται μεγαλύτερο μέγεθος καρπού και ποιότητα καθώς επίσης μειώνεται αποτελεσματικά η παρεναιτοφορία. Μειονεκτήματα του χημικού αραιώματος είναι η μη σταθερή απόδοση της μεθόδου γιατί η δράση των χημικών ουσιών εξαρτάται και από περιβαλλοντικούς παράγοντες και στο γεγονός ότι οι χημικές ουσίες εφαρμόζονται πολύ νωρίς χωρίς να είναι γνωστό το ποσοστό καρπόδεσης ή η πιθανότητα ανοιξιάτικου παγετού, ώστε μπορεί να μειωθεί η παραγωγή σε απρόβλεπτο βαθμό.

1.2.2.14 Ανακλαστικό πλαστικό και η εφαρμογή του.

Η χρήση πλαστικού εδαφοκάλυψης είναι μια αρκετά παλιά τεχνική που χρησιμοποιείται από τους γεωργούς για την αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους για πρωίμηση της παραγωγής την άνοιξη, αύξηση των αποδόσεων, έλεγχο εχθρών, ασθeneιών και ζιζανίων, καθώς και τον έλεγχο της εδαφικής υγρασίας (Greer and Dole, 2003). Σε καλλιέργειες όπως τα πεπόνια και τα καρπούζια που για την ανάπτυξή τους χρειάζονται θερμό έδαφος είναι συνήθης τακτική η επικάλυψη του εδάφους με μαύρο πλαστικό (πολυαιθυλένιο). Σε φράουλες που αναπτύχθηκαν πάνω από κόκκινο πλαστικό εδαφοκάλυψης παρατηρήθηκε ότι ήταν μεγαλύτερες και πιο γλυκές από αυτές που αναπτύχθηκαν σε έδαφος χωρίς ανακλαστικό πλαστικό. Τα ίδια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στην τομάτα και το βασιλικό. Η διαφοροποίηση αυτή θεωρήθηκε ότι ήταν αποτέλεσμα της αύξησης της ανακλώμενης από το πλαστικό

ηλιακής ακτινοβολίας με συνέπεια την αύξηση της φωτοσύνθεσης, άρα και της παραγωγής. Ο έλεγχος των εχθρών (εντόμων) με πλαστικό γίνεται με αποπροσανατολισμό του εντόμου από το φυτό. Τα ζιζάνια ελέγχονται από τα έγχρωμα πλαστικά εδαφοκάλυψης που δεν επιτρέπουν τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας ώστε τα ζιζάνια να μπορέσουν να φωτοσυνθέσουν (Organic Gardening, 2003). Για να είναι αποτελεσματικό το πλαστικό εδαφοκάλυψης, όποια και αν είναι η σύστασή του, θα πρέπει να καλύπτει, σύμφωνα με τους Jones και Charman (1968), το 50% του εδάφους που καλύπτουν τα φυτά, ενώ μια πιο πρόσφατη έρευνα από τον Maelzer (1986) αναφέρει το 60%.

Το ανακλαστικό πλαστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και για βελτίωση του επιχρώματος των καρπών. Με αύξηση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας στο καρπό αυξάνεται η περιεκτικότητα της φλούδας του σε ανθοκυανίνες και μειώνεται η περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη. Για παράδειγμα η ανάπτυξη κόκκινου χρώματος στα μήλα έχει άμεση σχέση με την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (Sauge, 1990; Lancaster, 1992). Με την αύξηση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας στη φυτοκόμη αυξάνεται σημαντικά ο χρωματισμός των μήλων (Arakawa *et al.*, 1985). Το κόκκινο χρώμα των καρπών στις ερυθρές ποικιλίες μήλων είναι ένα πολύ βασικό χαρακτηριστικό που υποδεικνύει την ποιότητα του μήλου (Cliff *et al.*, 1998; Greene, 1998; Layne and Rushing, 1999).

Τα ανακλαστικά πλαστικά χρησιμοποιούνται για να ανακλούν την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία από την επιφάνεια του εδάφους κάτω από τη φυτοκόμη στην φυτοκόμη. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η φωτοσυνθετική ικανότητα της φυτοκόμης μέχρι και 40% χωρίς να επηρεάζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φωτός (Green *et al.*, 1995).

Έχουν χρησιμοποιηθεί πολλών χρωμάτων πλαστικά εδαφοκάλυψης που το καθένα έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του. Τα χρώματα των πλαστικών που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι το μαύρο, το λευκό, το μπλε, το κίτρινο, το κόκκινο και φιλμ αλουμινίου ή πλαστικό (HDPE ή LDPE) επιχρωματισμένο με αλουμίνιο.

Το μαύρο πλαστικό πολυαιθυλένιο χρησιμοποιείται εδώ και πολλές δεκαετίες. Είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο κυρίως λόγω του χαμηλού κόστους κατασκευής και της ιδιότητάς του να αυξάνει τη θερμοκρασία του εδάφους κατά 2,2-2,8°C, ενώ καταπολεμά τα ζιζάνια μιας και δεν επιτρέπει τη διείσδυση της ηλιακής ακτινοβολίας. Παρατηρήθηκε ότι με τη χρήση μαύρου πλαστικού αυξάνεται η παραγωγή ντομάτας αλλά και οι εντομολογικές προσβολές στην καλλιέργεια (Schalk and Robbins, 1987).

Τα πλαστικά εδαφοκάλυψης με λευκό χρώμα κρατούν το έδαφος ψυχρότερο από τα άλλα πλαστικά για αυτό συνήθως χρησιμοποιούνται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Το πρόβλημα με τα πλαστικά αυτά είναι ότι χάνουν το χρώμα τους γρήγορα λόγω σκόνης. Η επίδραση του πλαστικού αυτού στην παραγωγή και η επίδρασή του στα έντομα δεν είναι πλήρως καθορισμένη.

Στα πλαστικά εδαφοκάλυψης με μπλε χρώμα παρατηρήθηκε μια αύξηση της παραγωγής κατά 15% στην πατάτα σε σχέση με τη χρήση μαύρου πλαστικού (Matheny *et al.*, 1992) και στη ντομάτα θερμοκηπίου η αύξηση της παραγωγής ήταν 10% σε σχέση με το μαύρο πλαστικό (Orzolek, 1999). Η επίδραση του μπλε πλαστικού εδαφοκάλυψης στις αφίδες δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως, ενώ τόσο οι αλευρώδεις όσο και οι θρίπες έλκονται από το μπλε πλαστικό (Csizinszky *et al.*, 1995; Orzolek, 1999; Gillespie and Vernon, 1990; Hoback *et al.*, 1999).

Τα πλαστικά εδαφοκάλυψης με κίτρινο χρώμα παρατηρήθηκε να αυξάνουν την παραγωγή τομάτας θερμοκηπίου κατά 10% (Orzolek, 1999). Το κίτρινο χρώμα γενικότερα έλκει τα έντομα όπως αφίδες, θρίπες και αλευρώδεις. Τέτοια πλαστικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα αντιμετώπισης των εντόμων. Θα μπορούσε ενδεχομένως μία ή δύο σειρές από φυτά να στρώνονταν με τέτοιου είδους πλαστικό και σε αυτά και μόνο να χρησιμοποιούνταν εντομοκτόνα περιορίζοντας με αυτό τον τρόπο τις εντομολογικές προσβολές και γενικότερα τη χρήση χημικών στις καλλιέργειες (Csizinszky *et al.*, 1997).

Η επίδραση του κόκκινου πλαστικού εδαφοκάλυψης στην τομάτα δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα. Παρατηρήθηκε ότι ντομάτες που είχαν εδαφοκάλυψη με μαύρο ή κόκκινο πλαστικό είχαν περισσότερα πρώιμα άνθη (Decoteau *et al.*, 1986). Τα φασολάκια (*Vigna unguiculata*) για κτηνοτροφία και οι φράουλες (*Fragaria x ananassa*), με την επίδραση κόκκινου πλαστικού, είχαν σημαντικά μεγαλύτερη παραγωγή (Kasperbauer, 2000; Hunt *et al.*, 1990).

1.2.2.14.1 Ανακλαστικό πλαστικό βαμμένο με αλουμίνιο.

Το ανακλαστικό πλαστικό αυτού του τύπου χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια της μελέτης της παρούσας εργασίας. Από τη δεκαετία του 1950 άρχισαν οι έρευνες για την αξιοποίηση του πλαστικού με αλουμίνιο (ανακλαστικό πλαστικό) για εδαφοκάλυψη. Πρώτος ο Pearson και οι συνεργάτες του (1959), πραγματοποίησαν ένα τριετές πρόγραμμα στο οποίο μελέτησαν τις επιδράσεις του ανακλαστικού πλαστικού με αλουμίνιο σε διάφορα φυτά. Παρατήρησαν ότι με το ανακλαστικό

πλαστικό αυξάνονταν οι αποδόσεις αλλά το ποσοστό της αύξησης των αποδόσεων σχετίζονται με το ποσοστό εδαφικής υγρασίας. Η εφαρμογή του ανακλαστικού πλαστικού στην τομάτα (*Lycopersicon esculentum*) αυξάνει την παραγωγή από 20-32%, στο γλυκό καλαμπόκι (*Zea mays*) κατά 25%, στην πιπεριά (*Capsicum annuum*) κατά 50%, στα φασόλια (*Phaseolus limensis*) κατά 19%, στα καρότα (*Daucus carota*) κατά 19%, στα αγγούρια (*Cucumis sativus*) κατά 66% και στα μαρούλια (*Lactuca sativa*) κατά 15% (Pearson *et al.*, 1959). Οι περισσότερες μελέτες της επίδρασης του ανακλαστικού πλαστικού στην παραγωγή έχουν γίνει στην τομάτα και τις κολοκύθες, ακολουθούν η μελιτζάνα, η πιπεριά και οι πατάτες (Lamont *et al.*, 1999; Mahmoudpour and Stapleton, 1997). Σε μελέτη με ανακλαστικό πλαστικό από τον Gough (2001) σε τομάτα και πιπεριά παρατηρήθηκε ότι τα φυτά καρπόδεσαν νωρίτερα, ωρίμασαν περισσότερους καρπούς και είχαν μεγαλύτερο αριθμό καρπών ανά φυτό από φυτά που αναπτύχθηκαν πάνω από μαύρο πλαστικό ή σε γυμνό χώμα. Ακόμα ο ίδιος ερευνητής παρατήρησε ότι τα φυτά που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό ή μαύρο πλαστικό παρήγαγαν περισσότερες ρίζες, με το 70% αυτών πάνω από τα 15 εκ. βάθος.

Σημαντικό ρόλο παίζει το ανακλαστικό πλαστικό και στη φυτοπροστασία. Σχεδόν σε όλες τις δημοσιευμένες εργασίες παρουσιάζεται μείωση των προσβολών από αφίδες και θρίπες εξαιτίας του ανακλαστικού πλαστικού (Greer and Dole, 2003). Ο King (1972) ισχυρίζεται ότι το ανακλαστικό πλαστικό ίσως να επηρεάζει τις αφίδες με το να αντανακλά το ηλιακό φως και έτσι να τις αποπροσανατολίζει. Σε τρεις μελέτες παρατηρήθηκε μείωση του πληθυσμού των εντόμων *Bemisia argentifolii* και *Trialeurodes vaporariorum* (Csizinszky *et al.*, 1995, 1997; Orzolek, 1999). Το ανακλαστικό πλαστικό φαίνεται να επηρεάζει θετικά την παρουσία μελισσών στην καλλιέργεια. Ο Moore και οι συνεργάτες του (1965) παρατήρησαν μεγαλύτερο πληθυσμό μελισσών στην καλλιέργεια με ανακλαστικό πλαστικό από ότι σε αυτή με μαύρο ή χωρίς εδαφοκάλυψη. Το ποσοστό των προσβολών από ιώσεις που προκαλούν μωσαϊκό επίσης μειώθηκε με τη χρήση ανακλαστικού πλαστικού σε καλλιέργειες όπως η τομάτα, η πιπεριά, το ζαχαρότευτλο και τα κολοκυνθοειδή (Greer and Dole, 2003).

Το ανακλαστικό πλαστικό επιδρά άμεσα στο μικροκλίμα της καλλιέργειας. Το μικροκλίμα μπορεί να τροποποιηθεί από την αντανάκλαση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας από το πλαστικό στην κόμη του δέντρου ή του φυτού (Tagara, 2000). Χαρακτηριστικά αναφέρεται από τον Green και τους συνεργάτες του (1995)

ότι η φωτοσυνθετικά ενεργή ακτινοβολία αυξάνεται κατά 40% στην κόμη δέντρων μηλιάς με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού. Οι ερευνητές Miller (1997) και Richardson et al. (1993) παρατήρησαν υψηλότερη ημερήσια κατά 2,1°C και χαμηλότερη νυχτερινή θερμοκρασία στο εσωτερικό της κόμης μηλιάς ποικ. 'Hardibrite Delicious' και μανταρινιάς ποικ. Satsuma, αντίστοιχα.

Η ποιότητα των καρπών εξαρτάται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Το ανακλαστικό πλαστικό επηρεάζει το μικροκλίμα της καλλιέργειας άρα κατά συνέπεια και την ποιότητα των καρπών. Στα μήλα η σύνθεση ανθοκυανίνης στο περικάρπιο εξαρτάται από την ηλιακή ακτινοβολία (ορατή και υπεριώδης) όσο και από τη θερμοκρασία (Saure, 1990). Στα ροδάκινα τόσο το κόκκινο χρώμα του φλοιού όσο και η ποιότητα του καρπού εξαρτάται από την διαθεσιμότητα της ηλιακής ακτινοβολίας στη κόμη του δέντρου (Bible and Singha, 1993). Το κόκκινο χρώμα στα μήλα είναι ένα σημαντικό κριτήριο καλής ποιότητας. Πολλές ποικιλίες μήλων όπως η Jonagold, η Gala και η Fuji δεν μπορούν να αποκτήσουν το έντονο κόκκινο χρώμα που επιζητά ο καταναλωτής σε πολλά μικροκλίματα. Το κόκκινο χρώμα στους καρπούς επηρεάζεται κύρια από τη συγκέντρωση ανθοκυανίνης στη φλούδα αλλά και από τις συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης, φλαβονοειδών και καροτενοειδών (Lancaster et al., 1997). Είναι αποδεδειγμένο ότι η χρήση ανακλαστικού πλαστικού αυξάνει τη φωτεινότητα στο εσωτερικό της κόμης και το χρωματισμό των καρπών (Andris and Crisosto, 1996). Οι παραπάνω ερευνητές επίσης παρατήρησαν αύξηση στο χρώμα των μήλων ποικ. Fuji και ότι στην πρώτη συγκομιδή συλλέχθηκαν περισσότεροι καρποί από δέντρα που είχαν εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό. Άρα το ανακλαστικό πλαστικό προώμιωσε τα μήλα. Οι Layne και Rushing (1999) παρατήρησαν αύξηση του κόκκινου χρώματος στις ποικιλίες ροδακινιάς Cresthaven και Encore κατά 30-35% και στα μήλα ποικιλίας Imperial Gala κατά 25%. Στα άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως μέγεθος, συγκέντρωση διαλυτών στερεών συστατικών, άμυλο, σκληρότητα σάρκας και βάρος καρπού τα αποτελέσματα δεν είναι πλήρως αποσαφηνισμένα. Πάντως οι περισσότερες μελέτες διαπιστώνουν ότι δεν υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στην παρουσία ανακλαστικού πλαστικού και τροποποίηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών πλην του χρώματος.

1.2.3 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της εδαφοκάλυψης με ανακλαστικό πλαστικό στην ποιότητα των βερίκοκων ποικ. Αυγογα και Μπεμπέκου καθώς και των μήλων ποικ. Royal Gala. Αναλυτικότερα σκοπός ήταν να μελετηθεί η επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού στο φωτισμό της κόμης με μετρήσεις της UV και ολικής ακτινοβολίας, η παραγωγικότητα της βερικοκιάς και η ποιότητα των καρπών βερικοκιάς και μηλιάς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Βερικοκιές ποικιλίας Αυγορα και Μπεμπέκου

2.1.1 ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ

2.1.1.1 Διάταξη πειραματικού αγρού

Το πείραμα έλαβε χώρα στο Αγρόκτημα της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο Μαγνησίας από 19/3/2003 έως 29/6/2003. Ο πειραματικός αγρός περιλαμβάνει 5 σειρές με βερικοκιές εκ των οποίων οι 4 χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα. Εξαιρέθηκε η ακραία σειρά του χωραφιού. Κάθε σειρά αποτελούνταν από 3 Block των τεσσάρων δέντρων από κάθε ποικιλία. Τα δέντρα βερικοκιές των 2 ποικιλιών ήταν εμβολιασμένα σε υποκείμενο Mygobalan 29C, διαμόρφωση κόμης κύπελλο, αποστάσεις φύτευσης 5m*5m, άρδευση με σταγόνες, λίπανση με πλήρη υδατοδιαλυτά λιπάσματα και αντιμετώπιση ζιζανίων με ζιζανιοκτόνα και κοπές. Η πρώτη σειρά είχε 2 Block Μπεμπέκου και 1 Block Αυγορα, η δεύτερη 2 Block Αυγορα και 1 Block Μπεμπέκου, η τρίτη 1 Block Μπεμπέκου και 2 Block Αυγορα και η τελευταία 2 Block Μπεμπέκου και 1 Block Αυγορα. Από κάθε Block επιλέχθηκαν τα δυο μεσαία σε μέγεθος δέντρα τα οποία και χρωματίστηκαν με μπογιά κι αποτέλεσαν τα δέντρα εκείνα στα όποια έγιναν οι μετρήσεις. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 16 δέντρα, 8 από κάθε ποικιλία και 4 ανά μεταχείριση ανά ποικιλία για την μέτρηση της προσπίπτουσας και ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας και 6 δέντρα/ μεταχείριση/ ποικιλία για επαναλήψεις στην ποιότητα των καρπών. Η πρώτη και η δεύτερη σειρά ήταν οι μάρτυρες δηλαδή δέντρα χωρίς εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό και οι άλλες δυο σειρές με ανακλαστικό πλαστικό.

2.1.1.2 Μετρήσεις διαμέτρου κορμών, αριθμού βραχιόνων και υποβραχιόνων καθώς και ανθέων

Κατά τη πρώτη επίσκεψη στον αγρό (19/3/2003) έγιναν, η μέτρηση διαμέτρου κορμών δέντρων, αριθμού βραχιόνων και των διαμέτρων τους καθώς και από ένα μετρήσιμο βραχίονα η μέτρηση του αριθμού των ανθέων του στα 2 μεσαία δέντρα από τα blocks κάθε ποικιλίας ώστε να υπολογιστεί η πυκνότητα άνθισης και αργότερα η πυκνότητα καρποφορίας. Κάθε δέντρο έπαιρνε και ένα κωδικό που έκφραζε τη σειρά που ήταν στον αγρό, τον αριθμό του δέντρου στη ποικιλία της

σειράς, τη μεταχείριση και τη ποικιλία π.χ. BC13 είναι δέντρο ποικιλίας Μπεμπέκου χρησιμοποιείται σαν μάρτυρας (control) βρίσκεται στην πρώτη γραμμή δέντρων και είναι το τρίτο μετρήσιμο της ποικιλίας στη σειρά. Η μέτρηση της διαμέτρου κορμού και βραχιόνων έγινε με παχύμετρο και ο αριθμός των ανθέων με γνώμονα ότι η μέτρηση ξεκινάει από τη βάση του βραχίονα προς τη κορυφή, από το λεπτότερο προς το μεγαλύτερο κλαδί και με δεξιά περιστροφή. Σκοπός της μέτρησης είναι να αναχθεί η διάμετρος του κορμού με τη διάμετρο και τον αριθμό των βραχιόνων, καθώς και η διάμετρος των βραχιόνων με τον αριθμό των ανθέων ανά βραχίονα.

2.1.1.3 Στρώσιμο ανακλαστικού πλαστικού, μέτρηση και αραίωμα καρπών

Η δεύτερη μέτρηση (6/5/2003 έως 12/5/2003) περιέλαβε το στρώσιμο των ανακλαστικών πλαστικών, το μέτρηση των καρπών ανά δέντρο και το αραίωμα των καρπών με το χέρι σε όλα τα δέντρα. Το στρώσιμο του ανακλαστικού πλαστικού έγινε στη δεύτερη και τη τρίτη γραμμή δέντρων. Το πλαστικό είχε πλάτος 1.60 m και κατασκευάστρια εταιρία ήταν τα Πλαστικά Κρήτης. Το πλαστικό τοποθετήθηκε κατά μήκος των κορμών κάθε γραμμής δέντρων ως ένα συνεχόμενο σύνολο. Σε κάθε κορμό γίνονταν μια τομή στο πλαστικό περίπου στο μισό του πλάτους του ώστε να «αγκαλιάζει» το κορμό. Το χωράφι ήταν ελαφρά φρεζαρισμένο για να διεισδύουν τα μεταλλικά ελάσματα, περίπου 30 cm μήκους που ήταν διαμορφωμένα σε σχήμα ημικυκλικού Π για να στερεώνουν το πλαστικό στο έδαφος. Ανακλαστικό πλαστικό στρώθηκε και ανάμεσα στη δεύτερη και τη τρίτη γραμμή και εξωτερικά της δεύτερης. Και σε αυτή την περίπτωση τη λωρίδα πλαστικού τη στήριζαν μεταλλικά ελάσματα.. Το μέτρηση των καρπών έγινε όπως και των ανθέων. Σκοπός της μέτρησης ήταν να υπολογιστεί το ποσοστό καρπόδεσης ανά δέντρο και ποικιλία. Το αραίωμα έγινε με το χέρι σε κάθε δέντρο με γνώμονα ότι σε κάθε 5 cm υγιούς βλαστού αφήνουμε 1 καρπό εκτός και αν το καρποφόρο όργανο είναι ροζέτα όπου αφήναμε 2 καρπούς, τους μεγαλύτερους και πιο ανεπτυγμένους. Το αραίωμα γίνεται όταν άρχισε να σκληραίνει η κορυφή του ενδοκαρπίου. Ο μέσος χρόνος αραίωματος ήταν 1h και 30 min για 12 δέντρα, των 6 ετών, ανά άτομο.

2.1.1.4 Μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας

Στην τρίτη επίσκεψη, (28/5/2003 έως 3/6/2003), έγινε η μέτρηση της προσπίπτουσας και ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας σε όλα τα μαρκαρισμένα δέντρα βερικοκιάς. Η μέτρηση της ακτινοβολίας έγινε σε περίοδο ωρίμανσης της ποικιλίας Aurora. Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το UV meter της Spectrum Technologies, Inc. και το Total light meter της Gossen. Από κάθε δέντρο παίρναμε 8 μετρήσεις με κάθε όργανο. Τα σημεία μέτρησης σε κάθε δέντρο σχημάτιζαν σταυρό 2 σημεία επί των γραμμών και 2 ανάμεσα στις γραμμές σε απόσταση 0.5 m από το κορμό και σε ύψος 0.5-1 m. Η μέτρηση της ακτινοβολίας με κάθε όργανο ήταν σε κάθε σημείο το όργανο να βλέπει προς τα πάνω (προσπίπτουσα) και προς τα κάτω (ανακλώμενη). Με το Total light meter το καπάκι ήταν κλειστό ώστε να μετράει το προσπίπτον απευθείας φως όταν έβλεπε προς τα πάνω, και χωρίς καπάκι, ώστε να μετράει το διάχυτο φως, όταν έβλεπε προς τα κάτω. Οι επαναλήψεις ήταν 6 ανά 1h και 30 min ξεκινώντας από τις 8:30 π.μ. έως 6 μ.μ.

Κατά τη τέταρτη και τελευταία επίσκεψη (16/6/2003-28/6/2003) στον αγρό έγινε επανάληψη των μετρήσεων της ηλιακής ακτινοβολίας στην περίοδο ωρίμανσης της ποικιλίας Μπεμπέκου. Το μεγάλο χρονικό διάστημα ανάμεσα στις μετρήσεις οφείλεται στις κακές καιρικές συνθήκες που επικράτησαν το διάστημα αυτό. Ο τρόπος μέτρησης ήταν ο ίδιος με τις μετρήσεις ακτινοβολίας στην περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Aurora.

2.1.2.ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ Π.Θ.

2.1.2.1 Ποικιλία Aurora

Για την ποικ. Aurora έγινε το μέτρημα των πεσμένων καρπών λόγω ωρίμανσης η συλλογή καρπών ανά δέντρο (3/6/2003), και οι εργαστηριακές μετρήσεις (4/6/2003) των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών. Η πρώτη συλλογή των καρπών έγινε με τα χέρια και από ύψος 1.8-2 m. Συλλέχθηκαν εντελώς τυχαία και από διαφορετικές κατευθύνσεις 10 καρποί ανά δέντρο και 6 επαναλήψεις – δέντρα ανά μεταχείριση. Επίσης μετρήθηκε ο αριθμός των πεσμένων καρπών τη μέρα συλλογής από όλα τα δέντρα της ποικιλίας Aurora πειραματικά και μη. Την επόμενη μέρα (4/6/2003) έγιναν οι εργαστηριακές μετρήσεις. Στον εργαστηριακό πάγκο η κάθε μεταχείριση αποτελούνταν από 6 σειρές, των 10 φρούτων. Τα πρώτα 5 βερίκοκα της κάθε

επανάληψης τοποθετήθηκαν όρθια, με το ποδίσκο προς τα κάτω, και τα άλλα 5 στο πλάι για να φωτογραφηθούν, και μακροσκοπικά να εντοπιστούν οι διαφορές τους. Για να είναι και επιστημονικά αποδεκτές οι διαφορές στο χρώμα, ανάμεσα στις μεταχειρίσεις, μετρήθηκε κάθε βερίκοκο από κάθε μεταχείριση χωριστά με χρωματόμετρο (Color reader CR-10 της MINOLTA) και από τις δυο πλευρές. Το χρωματόμετρο ρυθμίστηκε με πρότυπο (buffer) χρώμα κίτρινο code 1003 με L 71.4, a 22.1, b 104.2. Το όργανο μετρούσε τη διαφορά μεταξύ του buffer και του χρώματος του καρπού. Μετά το μέτρημα του χρώματος ακολούθησε το μέτρημα του βάρους ανά δεκάδα καρπών και μεταχείριση. Σε ηλεκτρονικό ζυγό μετρήθηκαν το βάρος ολόκληρου του καρπού και μετά το βάρος του χωρίς το ενδοκάρπιο (κουκούτσι). Μετά τη μέτρηση αυτή, ακολούθησε χυμοποίηση των φρούτων με αποχυμωτή. Στο χυμό μετρήθηκε το ποσοστό % των διαλυτών στερεών συστατικών με διαθλασίμετρο Atago κλίμακας από 0 μέχρι 30 εκφρασμένα σε βαθμούς Brix (%), δύο μετρήσεις ανά επανάληψη. Κατόπιν για τη μέτρηση της οξύτητας χρησιμοποιήθηκαν 2 ml χυμό και 18 mL απεσταγμένο νερό. Έπειτα μετρήθηκε το pH με πεχάμετρο HANNA Hi 9024 και τιτλοδότηση με διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0.1 N και εξουδετέρωση του οξέως μέχρι pH= 8,2 και υπολογίστηκε η οξύτητα του χυμού σε Μηλικό οξύ (%).

Η μέτρηση του χρώματος περιέλαβε τις παραμέτρους L^* , a^* , b^* και υπολογίστηκαν οι C και h° (McGuire, 1992). Το L^* έχει κλίμακα από το 0-100, όπου με $L^*=0$ είναι το μαύρο και $L^*=100$ το άσπρο. Όσο πιο μεγάλο είναι τόσο πιο φωτεινός είναι ο καρπός. Τα a^* και b^* είναι συνισταμένες που τοποθετούν το χρώμα σε ένα νοητό οριζόντιο άξονα κάθετο στο L. Το άχρωμο ορίζεται από τις συντεταγμένες (0, 0) για το a^* και το b^* αντίστοιχα. Αν το a^* είναι θετικό και όσο πιο μεγάλο τόσο πιο κόκκινος είναι ο καρπός, αν είναι αρνητικό και όσο πιο μικρό τόσο πιο πράσινος είναι ο καρπός. Αν το b^* είναι θετικό και όσο πιο μεγάλο τόσο πιο κίτρινος είναι ο καρπός, αν είναι αρνητικό και όσο πιο μικρό τόσο πιο μπλε χρώματος είναι ο καρπός. Το μετρήσιμο χρώμα C δίνεται συναρτήσεως των a^* και b^* από τον τύπο $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$. Γενικά όσο πιο μεγάλο το C τόσο πιο καθαρό χρώμα (απομακρύνεται από το γκρι) έχει ο καρπός. Το h° είναι η απόχρωση (hue) που δίνεται από το κλάσμα b^*/a^* για $h^\circ = 0^\circ$ εκφράζει το κόκκινο, $h^\circ = 90^\circ$ εκφράζει το κίτρινο, για $h^\circ = 180^\circ$ εκφράζει το πράσινο και για $h^\circ = 270^\circ$ εκφράζει το μπλε. (McGuire, 1992). Σε συνδυασμό το C και το h° δίνουν το ακριβές, πραγματικό χρώμα, ιδιαίτερα για έγχρωμους καρπούς όπως τα βερίκοκα και τα κόκκινα μήλα.

Η επόμενη (δεύτερη) μέτρηση στη ποικ. Αυγορα ξεκίνησε με συλλογή των καρπών (5/6/2003) από τις ποδιές των δέντρων 0.5-0.6 m από το έδαφος. Οι καρποί στη δεύτερη συγκομιδή ήταν εμπορικής ωριμότητας ενώ στην πρώτη ήταν κάπως πιο ώριμοι. Κατά τις εργαστηριακές μετρήσεις (6/6/2003) ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία μόνο που το χρωματόμετρο ήταν τύπου Hunter Lab (XE Plus Model 45/0-L, Hunter, VA). Με το όργανο πάρθηκαν μετρήσεις από 4 φρούτα (ξεχωριστά για κάθε πλευρά) και έβγαине ο μέσος όρος των μετρήσεων. Έτσι μετρήθηκαν από κάθε επανάληψη 2 τετράδες δηλαδή 8 καρποί. Ακολούθησαν μετρήσεις ποιότητας σε 6 επαναλήψεις / μεταχείριση όπως αναφέρθηκε ανωτέρω.

2.1.2.2 Ποικιλία Μπεμπέκου

Η πρώτη μέτρηση της ποικ. Μπεμπέκου άρχισε με συγκομιδή καρπών (24/6/2003) όπως και της ποικ. Αυγορα από ύψος καρπών 1.8-2 m. Οι καρποί χαρακτηρίζονταν σε εμπορική συγκομιδή. Εργαστηριακά (25/6/2003) ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με τη δεύτερη μέτρηση της ποικ. Αυγορα.

Η δεύτερη μέτρηση της ποικ. Μπεμπέκου άρχισε με συγκομιδή καρπών (28/6/2003) από ύψος 1.8-2 m επειδή ήταν ωριμότεροι από ότι στις ποδιές. Εργαστηριακά (29/6/2003) ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία όπως ανωτέρω.

2.2 ΜΗΛΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ROYAL GALA ΚΑΙ FUJI

2.2.1 ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ

2.2.1.1 Διάταξη αγρού

Πειράματα με ανακλαστικό πλαστικό έγιναν και σε μήλα ποικιλίας Royal Gala ηλικίας 6 ετών. Ο πειραματικός αγρός (Αγρόκτημα της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο Μαγνησίας) αποτελούνταν από 2 σειρές με μηλιές, η μια με ανακλαστικό πλαστικό και η άλλη χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας. Οι αποστάσεις μεταξύ των δέντρων ήταν 1.5 m και των γραμμών 4 m. Στον πειραματικό αγρό χρησιμοποιήθηκαν 2 ποικιλίες μήλων τα Royal Gala και τα Fuji, αλλά τα μήλα της ποικ. Fuji κλάπηκαν ώστε να είναι αδύνατο να εκτιμηθεί η ποιότητά τους και δεν γίνεται περαιτέρω αναφορά σε αυτή τη ποικιλία. Η διαμόρφωση της κόμης των δέντρων ήταν σχήμα ατρακτοειδές.

Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 16 δέντρα, 8 από κάθε ποικιλία και 4 από κάθε ποικιλία ανά μεταχείριση (με ανακλαστικό πλαστικό και χωρίς).

2.2.1.2 Στρώσιμο ανακλαστικού πλαστικού - Μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας

Εξωτερικά της γραμμής των δέντρων με ανακλαστικό πλαστικό και πάλι τοποθετήθηκε μια λωρίδα ανακλαστικού πλαστικού για την αύξηση της ανακλώμενης ακτινοβολίας στα δέντρα με πλαστικό. Το στρώσιμο των πλαστικών έγινε στις 10/5/2003 με τον ίδιο τρόπο όπως και στις βερικοκιές. Οι μετρήσεις ακτινοβολίας, UV και Ολικής, έγιναν από 16-19/8/2003 με τον ίδιο τρόπο και χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια όργανα με τις μετρήσεις στις βερικοκιές μόνο που τώρα η μετρήσεις τελείωναν στις 7 μ.μ.

2.2.2 ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ Π. Θ.

2.2.2.1 Μήλα ποικιλίας Royal Gala

Τα μήλα συλλέχθηκαν τυχαία στις 17/8/2003 από τα δέντρα των 2 μεταχειρίσεων. Σε κάθε δέντρο υπήρχαν 2 ζώνες συλλογής, η μία στα 1.8-2 m και η άλλη στα 0.5-0.6 m. Η κάθε μεταχείριση είχε 8 επαναλήψεις, 4 από την πρώτη ζώνη συλλογής και 4 από την άλλη, με 8 μήλα από τη κάθε μια. Στο εργαστήριο τα μήλα ταξινομήθηκαν κατά μεταχείριση και θέση (πάνω ή κάτω), φωτογραφήθηκαν και έγινε η μέτρηση του χρώματος (L, a, b,) με χρωματόμετρο Hunter Lab (XE Plus Model 45/0-L, Hunter, VA). Σε κάθε μήλο μετρούνταν το χρώμα σε 4 σημεία του ισημερινού. Κατόπιν μετριόνταν η σκληρότητα της σάρκας με ειδικό πιεσόμετρο Effegi και έμβολο διαμέτρου 11 mm. Σε κάθε μήλο απομακρύνονταν ο φλοιός σε 2 σημεία αντιδιαμετρικά στον ισημερινό, παίρνονταν 2 μετρήσεις και καταγράφονταν ο μέσος όρος. Ακολουθούσε η μέτρηση του δείκτη αμύλου με εμβάπτιση τομής μήλου σε διάλυμα ιωδίου- ιωδιούχου καλίου (1:4). Από κάθε μεταχείριση-θέση μετριόνταν 8 μήλα ανά επανάληψη βάσει ωριμότητας που περιγράφεται στη βιβλιογραφία (Σφακιωτάκης, 1995).

Τα υπόλοιπα μέρη από τα μήλα χυμοποιούνταν ανά μεταχείριση-επανάληψη και θέση και στο χυμό (μετά από ομογενοποίηση) μετριόνταν το % των διαλυτών στερεών συστατικών (SSC) με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται και στις μετρήσεις

των βερίκοκων. Παίρνονταν δυο μετρήσεις ανά επανάληψη. Ακολουθούσε η μέτρηση του pH και της οξύτητας όπως περιγράφονται στα βερίκοκα.

Η συγκομιδή των μήλων στη δεύτερη επανάληψη των μετρήσεων έγινε στις 25/8 και οι μετρήσεις στις 26/8/2003. Οι μετρήσεις χρώματος, σκληρότητας σάρκας, αμύλου, διαλυτών στερεών συστατικών έγιναν με τον ίδιο τρόπο με τη προηγούμενη μέτρηση ενώ για τη μέτρηση του pH και της οξύτητας χρησιμοποιήθηκαν 10 mL χυμού και 10 mL απιονισμένο νερό λόγω χαμηλής συγκέντρωσης οξέων στα ώριμα μήλα ποικ. Royal Gala.

2.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS (SPSS 10.0, Chicago, IL). Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με τη μέθοδο ανάλυσης της παραλλακτικότητας (ANOVA). Στους πίνακες παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των παρατηρήσεων (με 6 επαναλήψεις-δέντρα για τα βερίκοκα και 4 επαναλήψεις-δέντρα για τα μήλα) από τις διάφορες μετρήσεις οι τυχών στατιστικές διαφορές ανά μεταβλητή και επανάληψη και η Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά (ΕΣΔ) για τις αντίστοιχες τιμές. Η ΕΣΔ υπολογίστηκε από τον τύπο: $ΕΣΔ = \pm t_{0.05} \sqrt{(2 * ΜΤΣ) / n}$. Το t δίνεται από ειδικούς στατιστικούς πίνακες κατανομής του και η τιμή βγαίνει από την αντιστοίχιση των Βαθμών Ελευθερίας του σφάλματος καθέτως και του ποσοστού που είναι το πειραματικό σφάλμα. Συνήθως το ανεκτό πειραματικό σφάλμα, στα γεωργικά πειράματα είναι μέχρι 5% δηλαδή ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας θεωρήθηκε το 95% ($p < 0.05$) εκτός των περιπτώσεων που αναφέρονται διαφορετικά επίπεδα σημαντικότητας.

Στους πίνακες παρουσιάζονται και οι στατιστικές διαφορές εκφραζόμενες με ns, *, **, ***. Το ns δηλώνει ότι η παράμετρος αυτή του πειράματος στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις παρατηρήσεις. Το * συμβολίζει ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για πιθανότητα σφάλματος μέχρι 5 %, τα ** για πιθανότητα σφάλματος 1 % και τα *** για πιθανότητα σφάλματος 1⁰/₁₀₀.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Βερικοκιές ποικιλίας Αυγογα και Μπεμπέκου

3.1.1 Μεταβολή φυσιολογικών χαρακτηριστικών από την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού σε δέντρα ποικιλίας Αυγογα και Μπεμπέκου

Η διάμετρος του κορμού στα δέντρα βερικοκιάς των δύο ποικιλιών που μετρήθηκαν δεν επηρεάστηκε από την ποικιλία και την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 1).

Ο αριθμός των υποβραχιόνων ανά δέντρο και Η συνολική διάμετρος των υποβραχιόνων δεν επηρεάστηκε από τη ποικιλία και την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 1).

Ο αριθμός ανθέων ανά cm^2 διατομής μετρήσιμου υποβραχίονα, επηρεάστηκε σημαντικά από την ποικιλία αλλά όχι από την ύπαρξη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 2). Τα δέντρα της ποικ. Αυγογα είχαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ανθέων ανά cm^2 διατομής μετρήσιμου υποβραχίονα σε σχέση με τα δέντρα ποικ. Μπεμπέκου.

Ο αριθμός ανθέων ανά δέντρο επηρεάστηκε σημαντικά από την ποικιλία. Δέντρα της ποικ. Αυγογα είχαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ανθέων ανά δέντρο σε σχέση με δέντρα της ποικ. Μπεμπέκου (Πίν. 2).

Ο αριθμός ανθέων ανά cm^2 διατομής κορμού επηρεάστηκε σημαντικά από την ποικιλία, ενώ ήταν παρόμοιος στις βερικοκιές παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 2). Δέντρα ποικ. Αυγογα είχαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ανθέων ανά cm^2 διατομής κορμού σε σχέση με δέντρα ποικ. Μπεμπέκου.

Ο αριθμός των καρπών ανά cm^2 TCSA επηρεάστηκε σημαντικά από την ποικιλία. Δέντρα της ποικ. Μπεμπέκου είχαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό καρπών ανά cm^2 TCSA σε σχέση με δέντρα της ποικ. Αυγογα. Ο αριθμός των καρπών στα δέντρα ποικ. Μπεμπέκου ήταν παρόμοιος (Πίν. 3).

Το ποσοστό καρπόδεσης, που εκφράζει την εκατοστιαία αναλογία του λόγου του αριθμού των καρπών προς τον αριθμό των ανθέων, διέφερε σημαντικά ανάμεσα στις ποικιλίες, ενώ δεν επηρεάστηκε από την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 3). Δέντρα της ποικ. Μπεμπέκου είχαν σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό καρπόδεσης σε σχέση με δέντρα της ποικ. Αυγογα.

3.1.2 ΒΕΡΙΚΟΚΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ AURORA

3.1.2.1 Παράμετροι ηλιακής ακτινοβολίας στη κόμη των δέντρων ποικιλίας *Auroga* και *Μπεμπέκου* κατά τη περίοδο ωρίμανσης της ποικιλίας *Auroga* (28/5 έως 3/6/2003)

Η προσπίπτουσα υπεριώδης (UV πάνω) ηλιακή ακτινοβολία, στην περίοδο ωρίμανσης της ποικ. *Auroga*, επηρεάστηκε σημαντικά από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος, ενώ η ποικιλία δεν επηρέασε σημαντικά την ένταση της προσπίπτουσας υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (Πίν. 4). Αναλυτικότερα είναι γνωστό ότι η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της ημέρας λόγω της διαφορετικής γωνίας πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας πάνω στην επιφάνεια του εδάφους. Το μέγιστο της προσπίπτουσας υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας για τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, παρατηρήθηκε κατά το χρονικό διάστημα από 10:00-11:30 ενώ στα δέντρα, ποικ. *Auroga*, με ανακλαστικό πλαστικό κατά το χρονικό διάστημα από 11:30-13:00, ενώ στην ίδια μεταχείριση δέντρα ποικ. *Μπεμπέκου* 13:00-14:30 (Πίν. 4). Ανάμεσα στις ποικιλίες τις πρωινές ώρες μέχρι και το μεσημέρι (8:30-14:30) βρέθηκε υψηλότερη προσπίπτουσα υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία στην κόμη της ποικ. *Auroga*, ενώ κατά τις απογευματινές ώρες (14:30-17:30) η τάση αυτή αντιστράφηκε και βρέθηκε υψηλότερη στην κόμη των δέντρων ποικ. *Μπεμπέκου* (Πίν. 4). Τα δέντρα που είχαν σαν εδαφοκάλυψη το ανακλαστικό πλαστικό (και για τις 2 ποικιλίες) βρέθηκαν να δέχονται υψηλότερη ένταση προσπίπτουσας υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας, αν και τις πρώτες πρωινές ώρες (8:30-10) η ένταση της προσπίπτουσας υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας ήταν παρόμοια σε δέντρα με ή χωρίς ανακλαστικό πλαστικό στο έδαφος.

Η ανακλώμενη υπεριώδης (UV κάτω) ηλιακή ακτινοβολία στην κόμη των δέντρων ποικ. *Auroga* και *Μπεμπέκου* επηρεάστηκε από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού, ενώ η ανακλώμενη υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία δεν επηρεάστηκε από την ποικιλία (Πίν. 4). Ειδικότερα η ένταση της ανακλώμενης υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας αυξήθηκε φτάνοντας στο μέγιστο πριν τις 11:30 και παρέμεινε ψηλά έως μετά τις 16:00. Η ύπαρξη ανακλαστικού πλαστικού αύξησε δραματικά την ανακλώμενη υπεριώδη ακτινοβολία, όταν στο μάρτυρα (χωρίς ανακλαστικό πλαστικό) η ανακλώμενη υπεριώδη ακτινοβολία ήταν σχεδόν μηδενική κατά τη

διάρκεια της ημέρας. Είναι ενδιαφέρον ότι οι τιμές της ανακλώμενης από το ανακλαστικό πλαστικό υπεριώδους ακτινοβολίας ήταν μεγαλύτερες (συχνά διπλάσιες) από την προσπίπτουσα υπεριώδη ακτινοβολία.

Η προσπίπτουσα ολική ηλιακή ακτινοβολία (ολικό πάνω) επηρεάστηκε από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού, ενώ δεν επηρεάστηκε από την ποικιλία (Πίν. 4). Όσον αφορά τον τρόπο που επηρεάζει η θέση του ήλιου, κατά τη διάρκεια της ημέρας, την ένταση της προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας, ισχύουν ότι και στην προσπίπτουσα υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία, χωρίς να βρεθεί δραματική αύξηση κατά τις μεσημβρινές ώρες σε σχέση με τις πρωινές και απογευματινές. Επίσης και στην επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού ισχύει ότι και στην προσπίπτουσα υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία. Ειδικότερα στην ποικ. Μπεμπέκου, το ανακλαστικό πλαστικό αύξησε σημαντικά την προσπίπτουσα ολική ηλιακή ακτινοβολία από τις 11:30-14:30, η τάση αυτή έγινε μη σημαντική κατά το χρονικό διάστημα από 14:30-16:00, ενώ και πάλι έγινε σημαντική κατά το χρονικό διάστημα από 16:00-17:30.

Η ολική ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία (ολικό κάτω) επηρεάστηκε σημαντικά από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού κάτω από τα δέντρα. Σε αυτή την περίπτωση η ένταση της ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας δεν επηρεάστηκε σημαντικά από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και από την ποικιλία (Πίν. 4). Ειδικότερα η ένταση της ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας δεν μεταβλήθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια της ημέρας ακολουθώντας τις μικρές μόνο αλλαγές στην ένταση της προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας. Στην περίοδο των μετρήσεων επικράτησαν έντονα καιρικά φαινόμενα που αύξησαν την υγρασία του εδάφους και μετέβαλαν το χρωματισμό του με αποτέλεσμα η ένταση της απορροφούμενης από το έδαφος ακτινοβολίας να είναι σταθερή, άρα και το ποσοστό της ανακλώμενης από το έδαφος ή από το ανακλαστικό πλαστικό να μην τροποποιούνται σημαντικά κατά τη διάρκεια της ημέρας. Τα δέντρα με εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό δέχονταν υψηλότερη ανακλώμενη ολική ηλιακή ακτινοβολία σε σχέση με τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, λόγω του μικρότερου ποσοστού απορρόφησης της ακτινοβολίας από το ανακλαστικό πλαστικό (σε σχέση με το έδαφος) και της ιδιότητάς του να αντανακλά την προσπίπτουσα ακτινοβολία. Και εδώ καθόλη τη διάρκεια της ημέρας η ανακλώμενη από το πλαστικό ολική ηλιακή ακτινοβολία ήταν μεγαλύτερη από την προσπίπτουσα στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό.

3.1.2.2 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών καρπών ποικ. Αυγορα

Η φωτεινότητα L^* , στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά του φλοιού καρπών ποικ. Αυγορα επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 5). Ειδικότερα κατά τη δεύτερη συγκομιδή, οι καρποί, είχαν μεγαλύτερη φωτεινότητα. Οι καρποί στα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες είχαν μεγαλύτερη φωτεινότητα, ίσως, λόγω μικρότερου αριθμού ανθοκυανών στο φλοιό από τους καρπούς σε δέντρα που δέχθηκαν επίδραση με ανακλαστικό πλαστικό.

Η παράμετρος a^* του χρώματος του φλοιού στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Αυγορα δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής αλλά ούτε και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 5). Βέβαια, στη δεύτερη συγκομιδή βρέθηκε ότι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό είχαν μεγαλύτερο a^* δηλαδή ήταν πιο ώριμοι οπότε περιείχαν λιγότερη χλωροφύλλη, από τους καρπούς που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες.

Η παράμετρος b^* του χρώματος του φλοιού στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Αυγορα, επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής και από την ύπαρξη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 5). Στην πρώτη συγκομιδή, το b^* ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με τη δεύτερη συγκομιδή, άρα οι καρποί ήταν περισσότερο κίτρινοι, ενώ στη δεύτερη οι καρποί ήταν πιο σκουρόχρωμοι, δηλαδή πιο χρωματισμένοι. Καρποί που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, και στις 2 συγκομιδές, είχαν μεγαλύτερο b^* σε σχέση με τους καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό. Άρα το ανακλαστικό πλαστικό σκουραίνει (χρωματίζει) τους καρπούς συντομότερα από ότι στο μάρτυρα, ίσως, λόγω της αύξησης των ανθοκυανών ή καροτενοειδών ανά μονάδα επιφανείας φωτιζόμενου φλοιού.

Το πραγματικό χρώμα C των καρπών ποικ. Αυγορα στη φωτιζομένη τους πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 5). Παρατηρήθηκε ότι το C στην πρώτη συγκομιδή ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με τη δεύτερη άρα οι καρποί της ποικ. Αυγορα στην πρώτη συγκομιδή είχαν καθαρότερο χρώμα στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά. Επίσης, καρποί ποικ. Αυγορα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες είχαν καθαρότερο χρώμα σε σχέση με αυτούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό.



Η ωχρότητα h^0 των καρπών ποικ. Αυγορα στη φωτιζόμενη τους πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά τόσο από το χρόνο συγκομιδής, όσο και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 5). Ειδικότερα μεγαλύτερη ωχρότητα παρατηρήθηκε στην πρώτη συγκομιδή σε σχέση με τη δεύτερη. Στην πρώτη συγκομιδή οι τιμές του h^0 ήταν παρόμοιες και στις 2 μεταχειρίσεις ενώ κατά τη δεύτερη συγκομιδή η διαφορά αυξήθηκε σημαντικά και οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν μικρότερη ωχρότητα, άρα ήταν περισσότερο κόκκινοι (Πίν. 5).

Η φωτεινότητα L^* στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά του φλοιού καρπών ποικ. Αυγορα επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 6). Ειδικότερα κατά τη δεύτερη συγκομιδή οι καρποί είχαν μεγαλύτερη φωτεινότητα σε σχέση με την πρώτη. Οι καρποί στα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες είχαν μεγαλύτερη φωτεινότητα, πιθανόν, λόγω χαμηλότερης συγκέντρωσης ανθοκυανών και καροτενοειδών στο φλοιό από τα δέντρα που είχαν ανακλαστικό πλαστικό όπως συνέβη και με τη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά του καρπού.

Η παράμετρος a^* του χρώματος του φλοιού στη σκιαζόμενη πλευρά των καρπών ποικ. Αυγορα δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής αλλά μόνο από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα ποικ. Αυγορα (Πίν. 6). Ειδικότερα παρατηρήθηκε ότι καρποί πάνω από ανακλαστικό πλαστικό, στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά τους, είχαν μεγαλύτερο a^* , άρα ήταν πιο κόκκινοι. Μέσα σε χρονικό διάστημα 2 ημερών, όσο απείχε η πρώτη από τη δεύτερη συγκομιδή, ο παράγοντας a^* στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά, αυξήθηκε σημαντικά ανάμεσα στις 2 μεταχειρίσεις, άρα τα βερίκοκα πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό, στις ποδιές, κοκκίνισαν γρηγορότερα, ίσως, λόγω μικρότερης απόστασης του καρπού από το πλαστικό (Πίν. 6).

Η παράμετρος b^* του χρώματος του φλοιού στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Αυγορα, επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 6). Παρατηρήθηκε ότι οι καρποί στην πρώτη συγκομιδή είχαν μεγαλύτερο b^* σε σχέση με τους καρπούς της δεύτερης συγκομιδής. Στην πρώτη συγκομιδή, επίσης, παρατηρήθηκε ότι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν σημαντικά μεγαλύτερο b^* σε σχέση με τους καρπούς που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες (Πίν. 6).

Το πραγματικό χρώμα C των καρπών ποικ. Αυγορα στη σκιαζόμενη τους πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν.6). Παρατηρήθηκε ότι το C στην πρώτη συγκομιδή ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με τη δεύτερη άρα οι καρποί είχαν καθαρότερο χρώμα, στη σκιαζόμενη πλευρά τους, πιθανόν, να περιείχαν λιγότερες ανθοκυάνες και καροτενοειδή. Ενώ στην πρώτη συγκομιδή οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν καθαρότερο χρώμα, με σημαντική διαφορά (14,2 μονάδες), από τους καρπούς που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, ενώ στη δεύτερη συγκομιδή η διαφορά εξαλείφθηκε και οι καρποί είχαν το ίδιο C (Πίν. 6).

Η ωχρότητα h° των καρπών ποικ. Αυγορα στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά τόσο από το χρόνο συγκομιδής, όσο και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 6). Στην πρώτη συγκομιδή, οι καρποί που επηρεάστηκαν από την ύπαρξη ανακλαστικού πλαστικού, είχαν μεγαλύτερο h° , σε σχέση με καρπούς που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, ενώ στη δεύτερη συγκομιδή η τάση αυτή αντιστράφηκε κι οι καρποί του μάρτυρα είχαν μεγαλύτερο h° , άρα ήταν πιο κίτρινοι.

Η επίδραση του χρόνου συγκομιδής στο βάρος των καρπών ποικ. Αυγορα ήταν σημαντική, ενώ το βάρος των καρπών δεν επηρεάστηκε από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 7). Έτσι στη δεύτερη συγκομιδή οι καρποί ήταν βαρύτεροι κατά περίπου 10% σε σχέση με τους καρπούς της πρώτης συγκομιδής.

Το βάρος του εδώδιμου μέρους των καρπών ποικ. Αυγορα, επίσης, επηρεάστηκε από το χρόνο συγκομιδής, ενώ η ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού δεν το επηρέασε σημαντικά (Πίν. 7). Το βάρος του εδώδιμου μέρους των καρπών κατά τη δεύτερη συγκομιδή ήταν σημαντικά μεγαλύτερο σε σχέση με την πρώτη συγκομιδή.

Το ποσοστό επί της εκατό του εδώδιμου μέρους των καρπών ποικ. Αυγορα επηρεάστηκε μόνο από το χρόνο συλλογής, καθώς αυξήθηκε ελάχιστα αλλά σημαντικά κατά τη δεύτερη συγκομιδή σε σχέση με την πρώτη (Πίν. 7).

Το ποσοστό διαλυτών στερεών συστατικών των καρπών ποικ. Αυγορα επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά όχι από την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος (Πίν. 8). Γενικά παρατηρήθηκε στην πρώτη συγκομιδή το ποσοστό σε ΔΣΣ να είναι σημαντικά μεγαλύτερο σε σχέση με τη δεύτερη συγκομιδή των καρπών ποικ. Αυγορα, με σημαντική μείωση μόνο στο μάρτυρα.

Το pH του χυμού των καρπών ποικ. Αυγορα επηρεάστηκε σημαντικά τόσο από το χρόνο συγκομιδής όσο κι από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 8). Παρατηρήθηκε ότι στη δεύτερη συγκομιδή, οι καρποί ποικ. Αυγορα είχαν μεγαλύτερο pH σε σχέση με τους καρπούς της πρώτης συγκομιδής. Ανάμεσα στις μεταχειρίσεις, μεγαλύτερο pH, παρατηρήθηκε σε καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό (Πίν. 8).

Η οξύτητα του χυμού (% Μηλικό οξύ), των καρπών ποικ. Αυγορα δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και το είδος της μεταχείρισης (Πίν. 8).

Ο λόγος των ΔΣΣ / Οξύτητα των καρπών ποικ. Αυγορα επηρεάστηκε σημαντικά μόνο από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 8). Αναλυτικότερα, ο λόγος ήταν ο ίδιος στην πρώτη συγκομιδή, ενώ στη δεύτερη συγκομιδή των καρπών ποικ. Αυγορα, ο λόγος έγινε σημαντικά μεγαλύτερος σε καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό, οπότε οι καρποί είχαν εντονότερη γεύση (Πίν. 8). Φαίνεται λοιπόν ότι το ανακλαστικό πλαστικό βελτίωσε τη γευστική ποιότητα των βερίκοκων που αναπτύσσονταν χαμηλά (στις «ποδιές») στην κόμη.

3.1.3.ΒΕΡΙΚΟΚΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ

3.1.3.1 Παράμετροι ηλιακής ακτινοβολίας στη κόμη στα δέντρα, ποικ.Αυγορα και ποικ.Μπεμπέκου κατά τη περίοδο ωρίμανσης της ποικ.Μπεμπέκου (16/6 έως 28/6/2003)

Η προσπίπτουσα υπεριώδης (UV πάνω) ηλιακή ακτινοβολία, στην περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας, από την ποικιλία και την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος κάτω από τα δέντρα (Πίν. 9). Για τη μεταβολή της έντασης της προσπίπτουσας υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Αυγορα, δηλαδή αυξήθηκε μετά τις πρωινές ώρες και παρέμεινε υψηλή έως και το απόγευμα (η μέρα έχει μεγαλώσει σε σχέση με ένα μήνα πριν). Η ποικ. Αυγορα δέχθηκε σημαντικά μεγαλύτερη ένταση υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας σε σχέση με τη ποικ. Μπεμπέκου. Επίσης βρέθηκε ότι η προσπίπτουσα υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία ήταν υψηλότερη στα δέντρα του μάρτυρα σε σχέση με τα δέντρα που είχαν ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη. Αυτό βρέθηκε μόνο κατά τις πρωινές ώρες και ήταν πιο έντονο για την ποικ. Αυγορα.

Η ανακλώμενη από το έδαφος και το ανακλαστικό πλαστικό υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία (UV κάτω) στην περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά και από τους 3 εξεταζόμενους παράγοντες, χρονική περίοδο κατά τη διάρκεια της ημέρας, ποικιλία και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 9). Η ανακλώμενη από το έδαφος υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία ήταν ελάχιστη καθόλη τη διάρκεια της ημέρας και στις 2 ποικιλίες. Με τη χρήση ανακλαστικού πλαστικού, και στις 2 ποικιλίες, αύξησε δραματικά την ανακλώμενη υπεριώδη ακτινοβολία, ενώ παρατηρήθηκε και μια αύξηση από τις πρωινές προς τις μεσημβρινές ώρες και μείωση στην τελευταία μέτρηση της ημέρας. Επίσης τα δέντρα ποικ. Μπεμπέκου με ανακλαστικό πλαστικό δέχονταν υψηλότερη ανακλώμενη υπεριώδη ακτινοβολία από τα δέντρα ποικ. Αυγογα καθόλη τη διάρκεια της ημέρας πλην των ωρών 11:30-13:00.

Η ολική προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (ολικό πάνω) στην περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά από χρονική περίοδο κατά τη διάρκεια της ημέρας και την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού, ενώ η ποικιλία δεν επηρέασε την ένταση της προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (Πίν. 9). Η προσπίπτουσα ολική ηλιακή ακτινοβολία της μεσημβρινές ώρες αυξήθηκε σε σχέση με τα διαστήματα 8:30-10 και 16:00-17:30 αλλά οι μεταβολές ήταν γενικά μικρές. Δέντρα ποικ. Μπεμπέκου με ανακλαστικό πλαστικό δέχονταν μεγαλύτερη προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε σχέση με τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες. Σε δέντρα ποικ. Αυγογα, μεγαλύτερη ένταση προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας, παρατηρήθηκε στους μάρτυρες κατά το χρονικό διάστημα από 8:30-13:00, ενώ η τάση αυτή αντιστράφηκε κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης ημέρας. Γενικά πάντως οι διαφορές ήταν μικρές.

Η ένταση της ανακλώμενης, από το έδαφος και το ανακλαστικό πλαστικό, ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (ολικό κάτω) επηρεάστηκε σημαντικά από τη χρονική περίοδο της μέτρησης κατά τη διάρκεια της ημέρας και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού, ενώ η ποικιλία δεν επέδρασε σημαντικά (Πίν. 9). Στην ποικ. Μπεμπέκου σε δέντρα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην ένταση της ανακλώμενης, από το έδαφος, ολικής ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ σε δέντρα της ίδιας ποικιλίας με ανακλαστικό πλαστικό, παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές της έντασης, της ανακλώμενης ολικής ηλιακής ακτινοβολίας, κατά τη διάρκεια της ημέρας και μέγιστο το χρονικό διάστημα από 11:30-13:00. Στα δέντρα της ποικ. Αυγογα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό, δεν

παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην ένταση της ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας, εκτός από το χρονικό διάστημα από 14:30-16:00 όπου και παρατηρήθηκε και το μέγιστο της έντασης (Πίν. 9). Σε δέντρα της ίδιας ποικιλίας, παρουσία ανακλαστικού πλαστικού, παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές κατά τη διάρκεια της ημέρας και το μέγιστο της έντασης της ανακλώμενης ολικής ηλιακής ακτινοβολίας, από το ανακλαστικό πλαστικό, καταγράφηκε κατά το χρονικό διάστημα από 13:00-14:30. Ανάμεσα στις μεταχειρίσεις μεγαλύτερης έντασης ανακλώμενη ολική ηλιακή ακτινοβολία μετρήθηκε σε δέντρα που επέδρασε το ανακλαστικό πλαστικό και στις 2 ποικιλίες (Πίν. 9).

3.1.3.2 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών καρπών ποικ. Μπεμπέκου

Η φωτεινότητα L^* στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά του φλοιού των καρπών ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά μόνο από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα έδαφος (Πίν. 10). Κατά τη δεύτερη συγκομιδή των καρπών ποικ. Μπεμπέκου, η διαφορά της φωτεινότητας ανάμεσα στις 2 μεταχειρίσεις, δεν διέφερε σημαντικά, ενώ στην πρώτη η φωτεινότητα των καρπών ποικ. Μπεμπέκου χωρίς ανακλαστικό πλαστικό (μάρτυρας) ήταν σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με τους καρπούς ποικ. Μπεμπέκου που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό (Πίν. 10). Η μικρότερη φωτεινότητα L^* παρατηρήθηκε στην πρώτη συγκομιδή, δηλαδή σε ύψος συγκομιδής 1,8-2 m, σε καρπούς ποικ. Μπεμπέκου, που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό.

Η παράμετρος a^* του χρώματος του φλοιού στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής αλλά όχι και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα ποικ. Μπεμπέκου (Πίν.10). Οι καρποί ποικ. Μπεμπέκου κατά τη δεύτερη συγκομιδή είχαν μεγαλύτερο a^* , δηλαδή ήταν πιο κόκκινου χρώματος από τους καρπούς ποικ. Μπεμπέκου της πρώτης συγκομιδής.

Η παράμετρος b^* του χρώματος του φλοιού στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής αλλά μόνο από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 10). Καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν σημαντικά μικρότερο b^* σε σχέση με τους καρπούς που χρησιμοποιήθηκαν σαν

μάρτυρες ποικ. Μπεμπέκου με σημαντική διαφορά μόνο στην πρώτη συγκομιδή (Πίν. 10).

Το πραγματικό χρώμα C των καρπών ποικ. Μπεμπέκου στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά μόνο από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 10). Καρποί που αναπτύχθηκαν χωρίς ανακλαστικό πλαστικό είχαν σημαντικά μεγαλύτερο C σε σχέση με καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό με σημαντική διαφορά μόνο στην πρώτη συγκομιδή.

Η ωχρότητα h° των καρπών ποικ. Μπεμπέκου στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά τόσο από το χρόνο συγκομιδής όσο και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 10). Στην πρώτη συγκομιδή παρατηρήθηκε μεγαλύτερο h° στους καρπούς και των 2 μεταχειρίσεων σε σχέση με τους καρπούς της δεύτερης συγκομιδής, οπότε οι καρποί στην πρώτη συγκομιδή ήταν πιο κίτρινου χρώματος. Επίσης, καρποί ποικ. Μπεμπέκου του μάρτυρα είχαν σημαντικά μεγαλύτερο h° σε σχέση με καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό, με σημαντική διαφορά μόνο στην πρώτη συγκομιδή.

Η φωτεινότητα L^* στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά του φλοιού των καρπών ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 11).

Η παράμετρος a^* του χρώματος του φλοιού στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά δεν μεταβλήθηκε σημαντικά από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 11). Κατά τη δεύτερη συγκομιδή των καρπών ποικ. Μπεμπέκου παρατηρήθηκαν μεγαλύτερες τιμές του παράγοντα a^* σε σχέση με τη πρώτη συγκομιδή και στις 2 μεταχειρίσεις.

Η παράμετρος b^* του χρώματος του φλοιού στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Μπεμπέκου, δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής αλλά ούτε από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 11).

Το πραγματικό χρώμα C των καρπών ποικ. Μπεμπέκου στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά όχι και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 11). Ειδικότερα μεγαλύτερο C παρατηρήθηκε στους καρπούς ποικ. Μπεμπέκου κατά τη δεύτερη συγκομιδή.

Η ωχρότητα, h^ο των καρπών ποικ. Μπεμπέκου στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά όχι και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στα δέντρα (Πίν. 11). Στην πρώτη συγκομιδή οι καρποί ποικ. Μπεμπέκου είχαν σημαντικά μεγαλύτερο h^ο σε σχέση με τους καρπούς της ίδιας ποικιλίας κατά τη δεύτερη συγκομιδή.

Το βάρος των καρπών και το βάρος του εδώδιμου μέρους των καρπών ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο της συγκομιδής και την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 12). Αξίζει να σημειωθεί ότι παρατηρήθηκε μια τάση αύξησης του μεγέθους του καρπού και του εδώδιμου μέρους του όταν αυτό αναπτύχθηκε πάνω από ανακλαστικό.

Το εκατοστιαίο ποσοστό του εδώδιμου μέρους των καρπών ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκε από το χρόνο συλλογής (Πίν. 12). Και στις 2 συγκομιδές παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μεταχειρίσεις και ειδικότερα καρποί της μεταχείρισης με ανακλαστικό πλαστικό είχαν μεγαλύτερο ποσοστό εδώδιμου μέρους σε σχέση με καρπούς του μάρτυρα. (Πίν. 12).

Το ποσοστό σε διαλυτά στερεά συστατικά των καρπών ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά ούτε και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 13).

Το pH του χυμού των καρπών ποικ. Μπεμπέκου, δεν επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 13).

Η οξύτητα του χυμού (% Μηλικό οξύ) των καρπών ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά όχι και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 13). Στην πρώτη συγκομιδή οι καρποί ποικ. Μπεμπέκου είχαν μεγαλύτερη οξύτητα χυμού σε σχέση με τους καρπούς της δεύτερης συγκομιδής. Στην πρώτη συγκομιδή των καρπών ποικ. Μπεμπέκου το ποσοστό της οξύτητας του χυμού ήταν το ίδιο, ενώ στη δεύτερη συγκομιδή των καρπών ποικ. Μπεμπέκου οι καρποί που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, είχαν σημαντικά χαμηλότερη οξύτητα (αλλά μάλλον άνευ σημασίας) σε σχέση με τους καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό (Πίν. 13).

Ο λόγος ΔΣΣ / οξύτητα των καρπών ποικ. Μπεμπέκου επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής αλλά όχι και από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 13). Ειδικότερα ο λόγος ΔΣΣ / οξύτητα ήταν μεγαλύτερος κατά τη δεύτερη συγκομιδή των καρπών ποικ. Μπεμπέκου σε σχέση με την πρώτη, οπότε οι καρποί κατά τη δεύτερη συγκομιδή ήταν πιο εύγευστοι.

3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΗΛΩΝ ROYAL GALA

3.2.1 Παράμετροι ηλιακής ακτινοβολίας στην περίοδο ωρίμανσης μήλων ποικ. Royal Gala (16/8 έως 19/8/2003).

Η προσπίπτουσα υπεριώδης (UV πάνω) ηλιακή ακτινοβολία στην κόμη στα δέντρα ποικ. Fuji και ποικ. Royal Gala, επηρεάστηκε σημαντικά από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας (Πίν. 14). Η ποικιλία και η ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού δεν επηρέασαν σημαντικά την ένταση της προσπίπτουσας υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (Πίν. 14). Παρατηρήθηκε μια αύξηση από τις 10:00-11:30 με μέγιστο κατά το χρονικό διάστημα από τις 13:00-14:30 και μια σταδιακή πτώση ιδιαίτερα από τις 16:00-17:30.

Η ένταση της ανακλώμενης υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (UV κάτω) από το έδαφος, επηρεάστηκε σημαντικά από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας, την ποικιλία και την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 14). Ειδικότερα η ένταση της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας μεταβλήθηκε σημαντικά, λόγω της μεταβολής της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια της γης κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στην ένταση της ανακλώμενης υπεριώδους ακτινοβολίας σημαντική επίδραση είχε και η βλαστική ανάπτυξη κάθε ποικιλίας. Δέντρα της ποικ. Fuji με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού είχαν περισσότερη ανακλώμενη υπεριώδη ακτινοβολία, από τα δέντρα ποικ. Royal Gala με την ίδια μεταχείριση, καθώς η κόμη των δέντρων ποικ Fuji είναι αραιότερη της ποικ. Royal Gala ώστε να επιτρέπει περισσότερο φως να φτάσει στα κατώτερα στρώματα της κόμης και κάτω από αυτή (Πίν. 14). Η ένταση της ανακλώμενης υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας από το ανακλαστικό πλαστικό, και στις 2 ποικιλίες, ήταν πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ανακλώμενη ακτινοβολία από το έδαφος (μάρτυρας). Το φαινόμενο αυτό προήλθε από την αντανάκλαση όλου του ποσού της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας από το ανακλαστικό πλαστικό χωρίς να αφήνει την ακτινοβολία αυτή να απορροφηθεί από το έδαφος, όπως συνέβη με τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες. Παρατηρήθηκε ότι το μέγιστο της ανακλώμενης υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας στο ανακλαστικό πλαστικό βρέθηκε το χρονικό διάστημα από 11:30-13:00, ενώ στους μάρτυρες από 13:00-14:30, που πιθανόν να οφείλεται στην αργή θέρμανση του εδάφους (Πίν. 14). Ακόμα και στις πρώτες βραδινές ώρες το ανακλαστικό πλαστικό εξακολουθούσε να ανακλά περισσότερη υπεριώδη ηλιακή

ακτινοβολία, μεγαλύτερη και από το μέγιστο αυτής που ανακλήθηκε από το μάρτυρα κατά τη διάρκεια της ημέρας (Πίν. 14).

Η ένταση της ολικής προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας (ολικό πάνω) επηρεάστηκε σημαντικά από τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και την ποικιλία, ενώ η παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού γενικά δεν επηρέασε την ένταση της προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (Πίν. 14). Κατά τις πρωινές ώρες (μέχρι και τις 10:00) παρατηρήθηκε μια αύξηση της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και κατά τις απογευματινές ώρες μια μείωση που ήταν εμφανής από τις 14:30-16:00. Στη ποικ. Fuji η ένταση της προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από την ένταση της προσπίπτουσας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας στην ποικ. Royal Gala λόγω της διαφορετικής βλαστικής ικανότητας των δύο ποικιλιών, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω.

Η ένταση της ανακλώμενης ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (ολικό κάτω) επηρεάστηκε από τη θέση του ήλιου, την ποικιλία και από την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού (Πίν. 14). Η αιτιολογία είναι η ίδια με αυτά που ισχύουν για την ανακλώμενη υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία αν και η ποικιλία δεν ήταν τόσο σημαντικός παράγοντας όσο στην ανακλώμενη υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (Πίν. 14).

3.2.2 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών μήλων ποικ. Royal Gala.

Η φωτεινότητα L^* του φλοιού των μήλων ποικ. Royal Gala επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής, από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού και από το ύψος συλλογής (θέση) των μήλων από το δέντρο (Πίν. 15). Στην πρώτη συγκομιδή ο φλοιός των μήλων ήταν πιο φωτεινός σε σχέση με τη δεύτερη πιθανόν λόγω ανάπτυξης περαιτέρω ερυθρού επιχρώματος. Τα μήλα που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες είχαν επίσης μεγαλύτερη φωτεινότητα από αυτά που δέχθηκαν την επίδραση από το ανακλαστικό πλαστικό. Όσον αφορά τη θέση των μήλων στο δέντρο, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη φωτεινότητα στα μήλα που βρισκόντουσαν στις ποδιές (0,5-0,6 m) σε σχέση με τα μήλα που βρισκόντουσαν σε ύψος 1,8-2 m. Το L^* φαίνεται να αποτελεί καλό δείκτη της μεταβολής του χρώματος φλοιού των μήλων λόγω ημερομηνίας συγκομιδής, παρουσίας ή μη ανακλαστικού πλαστικού και ύψους συλλογής από το δέντρο.

Η παράμετρος a^* του χρώματος φλοιού μήλων ποικ. Royal Gala επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού

ενώ φαίνεται να είναι ανεξάρτητη από τη θέση των μήλων στο δέντρο (Πίν. 15). Παρατηρείται ότι στα μήλα της δεύτερης συγκομιδής, το a^* ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με της πρώτης δηλαδή τα μήλα περιείχαν λιγότερη χλωροφύλλη στη δεύτερη συγκομιδή. Και στις δυο συγκομιδές τα μήλα που δέχθηκαν την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού είχαν μεγαλύτερο a^* σε σχέση με τα μήλα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες, οπότε φαίνεται ότι τα μήλα που αναπτύσσονται πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό χάνουν το πράσινο χρώμα τους νωρίτερα σε σχέση με το μάρτυρα. Ακόμη παρατηρείται ότι τα μήλα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες στην πάνω θέση (1,8-2 m) είχαν παρόμοιο a^* με τα μήλα που δέχθηκαν την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού στη κάτω θέση (0,5-0,6 m), 17,2 και 17,5, αντίστοιχα (Πίν. 15). Αν και σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρείται ότι το a^* στην πάνω θέση ήταν μεγαλύτερο από το a^* στην κάτω θέση, η τάση αυτή αντιστράφηκε με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού κατά τη δεύτερη συγκομιδή, όπου στην κάτω θέση το a^* ήταν 28,4 και στην πάνω 26,9.

Η παράμετρος b^* του φλοιού των μήλων ποικ. Royal Gala ήταν ανεξάρτητη από το χρόνο συγκομιδής αλλά επηρεάστηκε από την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού και τη θέση του μήλου στο δέντρο (Πίν. 15). Παρατηρείται ότι το b^* ήταν μικρότερο σε μήλα που δέχθηκαν την επίδραση με ανακλαστικό πλαστικό σε σχέση με μήλα που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες, οπότε τα μήλα με ανακλαστικό πλαστικό ήταν λιγότερο κίτρινου χρώματος από τα μήλα που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες. Όσον αφορά τη θέση, τα μήλα που συλλέχθηκαν από ύψος 1,8-2 m είχαν μικρότερο b^* σε σχέση με τα μήλα που συλλέχθηκαν από τις ποδιές 0,5-0,6 m, μόνο όμως στα μήλα του μάρτυρα.

Το πραγματικό χρώμα C του φλοιού των μήλων ποικ. Royal Gala διέφερε σημαντικά και στους τρεις παράγοντες, χρόνο συγκομιδής, την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού και την θέση του μήλου στο δέντρο (Πίν. 15). Παρατηρείται ότι οι τιμές του χρώματος C στα μήλα της δεύτερης συγκομιδής ήταν μεγαλύτερο από της πρώτης, μάλλον γιατί πιο άχρωμα μήλα συγκομίστηκαν στη δεύτερη συγκομιδή («ποδιές»). Τα μήλα πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό είχαν μικρότερο C από τα μήλα που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες. Στα μήλα-μάρτυρες, πιο μεγάλο C παρατηρήθηκε σε μήλα που βρίσκονταν στις κάτω θέσεις του δέντρου. Παρατηρείται επίσης ότι παρουσία του ανακλαστικού πλαστικού, το χρώμα C ήταν παρόμοιο και στις 2 θέσεις. Δηλαδή οι διαφορές ανάμεσα στις θέσεις συγκομιδής με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού ήταν μικρότερες οπότε τα μήλα

χρωματίζονται πιο ομοιόμορφα πάνω στο δέντρο. Φαίνεται λοιπόν ότι μικρότερη τιμή C σημαίνει και πιο χρωματισμένα μήλα.

Η ωχρότητα h^0 επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού ενώ δεν επηρεάστηκε από τη θέση του μήλου στο δέντρο (Πίν. 15). Παρατηρείται ότι τα μήλα κατά τη δεύτερη συγκομιδή είχαν μικρότερο h^0 από αυτά της πρώτης συγκομιδής. Με την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού η παράμετρος h^0 επίσης μειώθηκε. Παρατηρείται ακόμα ότι η παράμετρος h^0 του μάρτυρα στην κάτω θέση κατά τη δεύτερη συγκομιδή εξακολουθούσε να είναι μεγαλύτερη από ότι στην ίδια θέση παρουσία ανακλαστικού πλαστικού κατά τη πρώτη συγκομιδή με τιμές 63,5 και 64,6, αντίστοιχα. Γενικά φαίνεται ότι το ανακλαστικό πλαστικό έδωσε πιο ομοιόμορφη ωρίμανση μεταξύ πάνω και κάτω θέσης καρπού.

Η σκληρότητα της σάρκας μήλων ποικ. Royal Gala επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής, τη μεταχείριση καθώς και τη θέση του μήλου στο δέντρο (Πίν. 16). Η σκληρότητα της σάρκας των μήλων μειώθηκε κατά τη δεύτερη συγκομιδή σε σχέση με την πρώτη οπότε οι καρποί μαλάκωσαν κάπως αλλά γενικά ήταν υψηλής σκληρότητας. Παρατηρείται ότι τα μήλα που δέχτηκαν την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού διατηρήθηκαν σκληρότερα από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες ιδιαίτερα αυτά που συγκομίστηκαν από την κάτω θέση των 2 μεταχειρίσεων. Όσον αφορά τη θέση του καρπού στο δέντρο, υψηλότερη σκληρότητα σάρκας παρατηρήθηκε στις πάνω θέσεις συγκομιδής (1.8-2 m). Πιθανότατα το ανακλαστικό πλαστικό βοήθησε σε μια πιο ομοιόμορφη ωρίμανση των μήλων πάνω στο δέντρο ώστε να είναι δυνατή η συγκομιδή ίσως και σε ένα “χέρι” χωρίς να μαλακώνει τους καρπούς.

Το pH μήλων ποικ. Royal Gala δεν επηρεάστηκε από την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού και τη θέση των μήλων αλλά μόνο από το χρόνο συγκομιδής, καθώς αυξήθηκε κατά τη δεύτερη συγκομιδή σε σχέση με την πρώτη (Πίν. 16).

Η περιεκτικότητα σε άμυλο μήλων ποικ. Royal Gala, βάσει του δείκτη αμύλου, επηρεάστηκε από το χρόνο συγκομιδής, την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού και τη θέση συλλογής στο δέντρο. Τα μήλα στη δεύτερη συγκομιδή περιείχαν λιγότερο άμυλο σε σχέση με την πρώτη δηλαδή είχαν μεγαλύτερο δείκτη αμύλου, άρα ήταν πιο ώριμα. Περισσότερο άμυλο (μικρότερο δείκτη αμύλου) περιείχαν τα μήλα πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό σε σχέση με τους μάρτυρες. Επίσης τα

μήλα που συλλέχθηκαν από τις ποδιές (0,5-0,6 m) είχαν μεγαλύτερο δείκτη άμυλου άρα λιγότερο άμυλο σε σχέση με τα μήλα που συλλέχθηκαν από ύψος 1.8-2 m. (Πίν. 16).

Η περιεκτικότητα διαλυτών στερεών συστατικών μήλων ποικ. Royal Gala επηρεάστηκε από το χρόνο συγκομιδής και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού ενώ ήταν ανεξάρτητη από τη θέση των μήλων στο δέντρο (Πίν. 17). Ειδικότερα αυξήθηκε η περιεκτικότητα των μήλων σε ΔΣΣ κατά τη δεύτερη συγκομιδή. Η παρουσία ανακλαστικού πλαστικού μείωσε την περιεκτικότητα των ΔΣΣ των μήλων που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό σε σχέση με το μάρτυρα, τα οποία, ήταν και πάλι αρκετά υψηλά για μήλα. Βέβαια αυτή η χαμηλότερη συγκέντρωση ΔΣΣ οφείλεται στη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άμυλο των μήλων που αναπτύχθηκαν παρουσία ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

Η περιεκτικότητα σε μηλικό οξύ μήλων ποικ. Royal Gala ήταν γενικά χαμηλή και επηρεάστηκε σημαντικά μόνο από το χρόνο συγκομιδής, ενώ δεν επηρεάστηκε από την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού και τη θέση των μήλων στη μηλιά. Η περιεκτικότητα του μηλικού οξέος μειώθηκε κατά τη δεύτερη συγκομιδή (Πίν. 17).

Ο λόγος ΔΣΣ / οξύτητα μήλων ποικ. Royal Gala γενικά ήταν πολύ υψηλός καθώς τα μήλα Gala είναι ιδιαίτερα γλυκά μήλα. Βρέθηκε ο λόγος ΔΣΣ / οξύτητα να είναι ανεξάρτητος από την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος και τη θέση συγκομιδής των μήλων, ενώ επηρεάστηκε σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής. Αναλυτικότερα ο λόγος ΔΣΣ / οξύτητα αυξήθηκε στη δεύτερη συγκομιδή σε σχέση με τη πρώτη (Πίν. 17).

3.3 ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Πίνακας 1: Διάμετρος κορμού, αριθμός υποβραχιόνων ανά δέντρο και συνολική διάμετρος υποβραχιόνων δέντρων ποικ. Αυρογα και Μπεμπέκου παρουσία ή όχι ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΠΟΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ΑΝΑ ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΥΠΟΒΡΑΧΙΟΝΩΝ (cm)
AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,3	7,8	26,6
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	7,3	7,3	22,5
ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,1	7,8	24,8
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,4	6,8	23,5
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑ		ns	ns	ns
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}		1,51	1,6	5,56

Πίνακας 2: Αριθμός ανθέων ανά cm² διατομής μετρήσιμοι υποβραχίονα, αριθμός ανθέων ανά δέντρο και αριθμός ανθέων ανά cm² διατομής κορμού σε βερικοκίες ποικ. Αυρογα και Μπεμπέκου.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ ΑΝΑ cm ² ΜΕΤΡΗΣΙΜΟΥ ΥΠΟΒΡΑΧΙΟΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ ΑΝΑ ΔΕΝΤΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ ΑΝΑ cm ² ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΚΟΡΜΟΥ
AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,1	2356	44,3
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	34,7	1990	46,6
ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	24,7	1741	34,2
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	16,7	1241	22,4
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑ		***	*	**
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}		9,8	830	15,6

Πίνακας 3: Αριθμός καρπών ανά cm² TCSA και ποσοστό καρπόδεσης στις 6/5/2003 σε βερικοκίες ποικ. Αυρογα και Μπεμπέκου.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΝΑ cm ² TCSA	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗΣ (%)
AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,9	14,2
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	6,6	14,8
ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,1	26,9
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,2	36,5
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑ		*	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}		2,1	10,3

Πίνακας 4: Μέτρηση υπεριώδους και ολικής ηλιακής ακτινοβολίας στην περίοδο ωρίμανσης των καρπών ποικ. Αυγορα κατά τη διάρκεια της ημέρας παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού κάτω από τα δέντρα.

ΧΡΟΝΟΣ	ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	UV ΠΑΝΩ ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	UV ΚΑΤΩ ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	ΟΛΙΚΟ ΠΑΝΩ (EV)	ΟΛΙΚΟ ΚΑΤΩ (EV)
8:30-10:00	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,7	0,5	11,4	12,6
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	5,6	9	11,9	14,5
	AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,5	0,5	11,9	11,8
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	7,2	13,9	11,8	14,8
10:00-11:30	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,6	0,8	12	12,1
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9,2	24	12,4	15,5
	AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10	0,6	12,4	12,1
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9,3	17,4	12,5	15,1
11:30-13:00	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,5	0,7	11,9	11,7
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9,3	16,7	13	15,4
	AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,7	0,8	12	11,9
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,7	16,8	12,4	15,6
13:00-14:30	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,4	0,9	12,3	11,9
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,5	20,5	13	15,5
	AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,7	0,8	12,7	12,1
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,4	19	12,6	15,3
14:30-16:00	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,3	0,9	11,7	12,3
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9	17,3	12,2	15,1
	AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,6	0,8	11,8	12
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	7,8	21,4	11,7	15
16:00-17:30	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,6	0,8	11,2	12,5
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,4	18	11,9	14,7
	AURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,8	0,5	11,4	12,1
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	5,1	15	11,4	15,3
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΧΡΟΝΟΣ			***	***	***	ns
ΠΟΙΚΙΛΙΑ			ns	ns	ns	ns
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ			*	***	***	***
ΕΣΔ _{0,05}			2,6	2,81	0,67	0,53

Πίνακας 5: Παράμετροι χρώματος φλοιού καρπών ποικ. Αυγορα στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού κάτω από τα δέντρα.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	L^*	a^*	b^*	C	h^p
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	49,4	21	68,2	71,3	72,9
3/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	47,7	21,2	65,9	69,2	72,1
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	60,9	20	43,7	48,1	65,4
5/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	57,2	22,7	40,5	46,5	60,7
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		***	ns	***	***	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		***	ns	***	***	**
ΕΣΔ _{0,05}		1,67	2,35	1,75	1,7	2,54

Πίνακας 6: Παράμετροι χρώματος φλοιού καρπών ποικ. Αυγογα, στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	L^*	a^*	b^*	C	h°
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	53,2	16,1	72,5	74,3	77,5
3/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	51,8	16,5	86,9	88,5	79,3
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	61,9	14,8	44,6	47	71,6
5/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	59,8	18,5	43,2	47	66,8
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		***	ns	***	***	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		***	***	***	***	***
ΕΣΔ _{0,05}		1,27	1,62	1,78	1,99	1,33

Πίνακας 7: Βάρους καρπών, βάρος εδώδιμου μέρους καρπού και ποσοστό εδώδιμου μέρους καρπού ποικ. Αυγογα που αναπτύχθηκαν με την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ (g)	ΒΑΡΟΣ ΕΔΩΔΙΜΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΡΠΟΥ (g)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΔΩΔΙΜΟ ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΡΠΟΥ (%)
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	48,4	46	95
3/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	51,8	49,2	95
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	56,5	53,9	95,3
5/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	55,4	52,9	95,5
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ				
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		***	***	*
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}		3,53	3,46	0,57

Πίνακας 8: Διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ), pH χυμού, οξύτητα χυμού και λόγου ΔΣΣ / οξύτητα καρπών ποικ. Αυγογα που αναπτύχθηκαν με την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΣΣ (%)	pH ΧΥΜΟΥ	ΟΞΥΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ (% Μηλικό οξύ)	ΔΣΣ / ΟΞΥΤΗΤΑ
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	13,6	2,94	2,77	5
3/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	13,8	3,06	2,77	5
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	13,1	3,02	2,83	4,6
5/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	13,6	3,12	2,62	5,2
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ					
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		*	*	ns	ns
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	***	ns	*
ΕΣΔ _{0,05}		0,51	0,08	0,2	0,43

Πίνακας 9: Παράμετροι υπεριώδους και ολικής ηλιακής ακτινοβολίας στην διάρκεια της ημέρας, παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος σε δέντρα ποικ.Αυρογα και Μπεμπέκου κατά τη περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου.

ΧΡΟΝΟΣ	ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	UV ΠΑΝΩ ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	UV ΚΑΤΩ ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	ΟΛΙΚΟ ΠΑΝΩ (EV)	ΟΛΙΚΟ ΚΑΤΩ (EV)
8:30-10:00	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,1	0,5	11,1	12,3
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	3,6	8,8	12,2	14,6
	ΑURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,2	0,7	11,8	12,2
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	5,4	7,5	11,2	14,2
10:00-11:30	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	9,4	0,9	11,6	11,9
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	6,9	17,1	11,9	14,7
	ΑURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,8	0,8	12,2	12,4
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,3	9,4	11,8	14,3
11:30-13:00	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	9,2	1	11,9	12,5
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9,7	16,3	12,1	15,6
	ΑURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	11,2	0,9	12,5	12,6
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9,5	15,3	12,2	15,5
13:00-14:30	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,6	1	11,9	12
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9	18,6	12,8	16,4
	ΑURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,1	0,9	12	12,2
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,6	13,5	12,1	15
14:30-16:00	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	9,5	1	11,8	12,1
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,5	16,8	12,4	15,2
	ΑURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,1	1	12	13,4
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,4	14,5	12,1	14,6
16:00-17:30	ΜΠΕΜΠΕΚΟΥ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,1	0,8	11,5	12,4
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,7	13,9	11,7	14,6
	ΑURORA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,3	0,6	11,4	12,4
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	6,9	8,2	11,6	14,6
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΧΡΟΝΟΣ			***	***	***	***
ΠΟΙΚΙΛΙΑ			**	***	ns	ns
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ			**	***	*	***
ΕΣΔ _{0,05}			2,6	2,25	0,66	0,59

Πίνακας 10: Παράμετροι χρώματος φλοιού καρπών ποικ. Μπεμπέκου στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά τους με την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	L*	a*	b*	C	h ^ο
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	68,4	21,2	56,8	60,8	69,5
24/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	63,7	25,7	51,4	57,5	63,3
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	66,3	26,7	53,9	60,2	63,6
28/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	65,3	28,1	52,5	59,6	61,8
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		ns	*	ns	ns	*
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		*	ns	*	*	*
ΕΣΔ _{0,05}		3,54	4,3	4,12	2,83	5,05

Πίνακας 11: Παράμετροι χρώματος φλοιού καρπών ποικ. Μπεμπέκου στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά τους με την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	L^*	a^*	b^*	C	h^o
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,6	16,2	59	61,2	74,7
24/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	70,2	18,4	57,3	60,3	72
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	70,9	21,1	58,5	62,3	70,2
28/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	70,7	22,7	59,5	63,7	69,1
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		ns	***	ns	*	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}		2,38	3,02	3,1	2,54	3,38

Πίνακας 12: Μέτρηση βάρους καρπών, βάρους εδώδιμου μέρους καρπού και ποσοστό εδώδιμου μέρους καρπού ποικ. Μπεμπέκου με την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΩΝ (g)	ΒΑΡΟΣ ΕΔΩΔΙΜΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΡΠΟΥ (g)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΔΩΔΙΜΟ ΜΕΡΟΣ ΚΑΡΠΟΥ (%)
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	47,6	44,4	93,3
24/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	49,4	46,4	93,9
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	48	44,9	93,4
28/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	50,2	47,4	94,2
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ				
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		ns	ns	ns
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns	***
ΕΣΔ _{0,05}		3,6	3,53	0,6

Πίνακας 13: Μέτρηση διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ), pH χυμού, οξύτητα χυμού και λόγου ΔΣΣ / οξύτητα καρπών ποικ. Μπεμπέκου παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΣΣ (%)	pH ΧΥΜΟΥ	ΟΞΥΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ (% Μηλικό οξύ)	ΔΣΣ/ ΟΞΥΤΗΤΑ
1 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	13,4	3,3	1,5	8,9
24/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	14	3,3	1,5	9,7
2 ^η	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	14	3,3	1,2	11,5
28/6/2003	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	14,2	3,3	1,3	11,5
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ					
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ		ns	ns	***	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ		ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}		0,62	0,07	0,09	0,82

Πίνακας 14: Μετρήσεις υπεριώδους και ολικής ηλιακής ακτινοβολίας στη διάρκεια της ημέρας με παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού σε δέντρα ποικ. Fuji και ποικ. Royal Gala κατά τη περίοδο ωρίμανσης της ποικ. Royal Gala.

ΧΡΟΝΟΣ	ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	UV ΠΑΝΩ ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	UV ΚΑΤΩ ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	ΟΛΙΚΟ ΠΑΝΩ (EV)	ΟΛΙΚΟ ΚΑΤΩ (EV)
8:30-10:00	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	6	0,3	11,1	11,8
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	7,4	5,3	11,9	14,6
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	6,6	0,3	11,1	11,8
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	6,7	4,4	11,8	14,2
10:00-11:30	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	9,2	0,6	11,8	12,5
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10	7,8	12	14,4
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	8,9	0,6	11,5	12,4
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	8,3	7	11,8	14,5
11:30-13:00	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,5	0,7	11,9	12,6
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,8	10,1	12,5	14,9
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	9,6	0,7	11,5	12,7
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,2	7	11,8	14,8
13:00-14:30	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	12,7	1	12,2	12,9
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	10,4	8,6	12	14,5
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	12,4	0,9	12,2	12,7
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	11,4	6,4	11,8	14,5
14:30-16:00	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,8	0,6	11,6	12,2
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	9,4	8,3	11,7	14
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	10,6	0,6	11,9	11,9
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	11,4	7,4	11,9	14
16:00-17:30	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,2	0,4	11,7	11,9
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	7,3	5,8	11,4	14
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	6,9	0,4	11,4	11,8
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	6,5	4,6	11,5	13,7
17:30-19:00	FUJI	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	6,2	0,3	11,5	11,7
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	4,7	3,1	10,6	13
	GALA	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,7	0,3	11	11,4
		ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	4,7	2,1	10,4	12,9
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ						
ΧΡΟΝΟΣ			***	***	***	***
ΠΟΙΚΙΛΙΑ			ns	***	**	*
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ			ns	***	ns	***
ΕΣΔ _{0,05}			1,93	1,21	0,47	0,43

Πίνακας 15: Παράμετροι χρώματος φλοιού μήλων ποικ. Royal Gala ανάλογα με την περίοδο συγκομιδής, θέση συλλογής και με την επίδραση ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΘΕΣΗ	L^*	a^*	b^*	C	h°
1 ^η 17/8/2003	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΑΝΩ	68,9	17,2	37,8	41,6	65,5
		ΚΑΤΩ	73,2	14,4	42,1	44,8	71,2
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	ΠΑΝΩ	66,3	19,4	34,4	39,5	60,5
		ΚΑΤΩ	68,7	17,5	35,2	39,4	63,5
2 ^η 26/8/2003	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΑΝΩ	66,3	25,3	37,4	45,3	55,8
		ΚΑΤΩ	72,1	20,4	43,2	48,1	64,6
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	ΠΑΝΩ	63,7	26,9	34,3	43,6	52
		ΚΑΤΩ	63,8	28,4	33,2	44,1	49,4
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ							
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ			*	***	ns	***	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ			***	**	***	***	***
ΘΕΣΗ			**	ns	*	***	ns
ΕΣΔ _{0,05}			4,62	5,4	4,23	2,07	8,33

Πίνακας 16: Σκληρότητα σάρκας, δείκτης αμύλου και pH χυμού μήλα ποικ. Royal Gala ανάλογα με την περίοδο συγκομιδής, θέση συλλογής και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΘΕΣΗ	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΣΑΡΚΑΣ (KgF)	pH	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΜΥΛΟΥ
1 ^η 17/8/2003	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΑΝΩ	9,4	3,2	5,2
		ΚΑΤΩ	8,1	3,3	6,7
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	ΠΑΝΩ	9,4	3,3	4,4
		ΚΑΤΩ	8,9	3,2	4,9
2 ^η 26/8/2003	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΑΝΩ	8	3,5	6,6
		ΚΑΤΩ	7	3,6	7
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	ΠΑΝΩ	8,3	3,5	5,6
		ΚΑΤΩ	7,8	3,5	6,6
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ					
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ			***	***	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ			**	ns	***
ΘΕΣΗ			***	ns	***
ΕΣΔ _{0,05}			0,67	0,13	0,59

Πίνακας 17: Διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ), Οξύτητα χυμού και λόγος ΔΣΣ / οξύτητα σε μήλα ποικ. Royal Gala ανάλογα με την περίοδο συγκομιδής, θέση συλλογής και την παρουσία ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΘΕΣΗ	ΔΣΣ(%)	ΟΞΥΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ (%μηλικό οξύ)	ΔΣΣ/ΟΞΥΤΗΤΑ
1 ^η 17/8/2003	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΑΝΩ	15,3	0,41	37,2
		ΚΑΤΩ	15	0,41	35,9
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	ΠΑΝΩ	14,9	0,39	38,5
		ΚΑΤΩ	14,4	0,4	36,5
2 ^η 26/8/2003	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΑΝΩ	16,3	0,35	46,1
		ΚΑΤΩ	16,2	0,33	49,4
	ΑΝΑΚΛ.ΠΛΑΣΤ	ΠΑΝΩ	15,5	0,37	42
		ΚΑΤΩ	15,5	0,37	42,2
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ					
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ			***	***	***
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ			***	ns	ns
ΘΕΣΗ			ns	ns	ns
ΕΣΔ _{0,05}			0,54	0.05	5.35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Βερίκοκα ποικιλίας Auogora και Μπεμπέκου

Η διάμετρος του κορμού, ο αριθμός των υποβραχιόνων και η συνολική διάμετρος των υποβραχιόνων των δέντρων βερίκοκιάς ποικ. Auogora και Μπεμπέκου δεν επηρεάστηκαν από την ύπαρξη ή μη ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος. Ίσως αν το ανακλαστικό πλαστικό βρισκονταν στον αγρό καθόλη την καλλιεργητική περίοδο επί σειρά ετών και κυρίως μετά τη συλλογή των καρπών που τα δέντρα αποθηκεύουν αποθησαυριστικές ουσίες για την επόμενη χρονιά τα αποτελέσματα να ήταν διαφορετικά λόγω της πιθανότητας συνολικής αύξησης της φωτοσυνθετικής ικανότητας των δέντρων. Οι παραπάνω παράμετροι ήταν παρόμοιοι και στις 2 ποικιλίες ίδιας ηλικίας, που όπως φαίνεται έχουν παρόμοιο ρυθμό ανάπτυξης. Ο αριθμός των ανθέων ανά υποβραχίονα, δέντρο και διατομή κορμού δεν επηρεάστηκε από την ύπαρξη ανακλαστικού πλαστικού όπως ήταν αναμενόμενο. Στην περίπτωση αυτή η ποικ. Auogora είχε κατά πολύ περισσότερα άνθη από την ποικ. Μπεμπέκου. Από ότι παρατηρείται από τον επόμενο πίνακα (Πίν. 3) όμως η ποικ. Μπεμπέκου έχει μεγαλύτερη ικανότητα καρπόδεσης και αριθμό καρπών ανά δέντρο. Το ποσοστό καρπόδεσης δεν επηρεάστηκε από την ύπαρξη ανακλαστικού πλαστικού καθώς η τοποθέτησή του έγινε πολύ μετά την άνθιση και αρχική καρπόδεση. Ο Gough (2001) παρατήρησε αύξηση της καρπόδεσης σε ντομάτα και πιπεριά με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού.

Τόσο στην πρώτη μέτρηση (περίοδος ωρίμανσης της ποικ. Auogora) της ηλιακής ακτινοβολίας όσο και στη δεύτερη (περίοδος ωίμανσης της ποικ. Μπεμπέκου) το ανακλαστικό πλαστικό αύξησε την ακτινοβολία στην κόμη των δέντρων. Φαίνεται ότι επηρέασε ακόμα και την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία. Όπως ήταν αναμενόμενο, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας μεταβλήθηκε κατά τη διάρκεια της ημέρας σημαντικά εκτός από την ανακλώμενη ολική ηλιακή ακτινοβολία στην πρώτη μέτρηση λόγω των κακών καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν κατά το διάστημα των μετρήσεων. Η βροχή μεταβάλλει τις ιδιότητες του πλαστικού (Doud and Feree, 1980) και σε σημεία όπου νεροκρατούσε καταστρέφονταν η μεταλλική του επιφάνεια. Οι ιδιότητες του ανακλαστικού πλαστικού με αλουμίνιο μειώνονται όταν αυτό δεν έχει καθαρή επιφάνεια (Layne και Rushing, 1999; Layne *et al.*, 2002). Δεν

παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη διαφορά ανάμεσα στις ποικιλίες στην πρώτη μέτρηση ενώ στη δεύτερη η ποικ. Αυγογα δέχεται υψηλότερη υπεριώδη ακτινοβολία από την ποικ. Μπεμπέκου, καθώς η ποικ. Αυγογα είναι πιο πλαγιόκλαδη από την ποικ. Μπεμπέκου .

Οι παράμετροι του χρώματος L^* , b^* , C , h° των καρπών βερικοκιάς ποικ. Αυγογα τόσο στη φωτεινόμενη όσο και τη σκιαζόμενη πλευρά τους επηρεάστηκαν σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής (Πίν. 5 και 6). Η τάση αυτή δεν επαληθεύτηκε ολοκληρωτικά και στους καρπούς της ποικ. Μπεμπέκου. Οι παράμετροι του χρώματος της ποικ. Μπεμπέκου που επηρεάστηκαν από το χρόνο συγκομιδής ήταν στη φωτεινόμενη πλευρά το a^* και το h° , ενώ στη σκιαζόμενη το a^* , C και το h° (Πίν. 10 και 11). Ειδικότερα στους καρπούς της ποικ. Αυγογα παρατηρήθηκε ότι η φωτεινότητα (L^*) ήταν μεγαλύτερη στη δεύτερη συγκομιδή τόσο στη φωτεινόμενη όσο και στη σκιαζόμενη πλευρά τους. Η παράμετρος b^* του χρώματος ήταν μεγαλύτερη στους καρπούς της πρώτης συγκομιδής και στις 2 πλευρές του καρπού, άρα οι καρποί στην πρώτη συγκομιδή ήταν πιο κίτρινοι. Τόσο το πραγματικό χρώμα (C) όσο και η ωχρότητα (h°) ήταν μεγαλύτερα στην πρώτη συγκομιδή των καρπών και στις 2 πλευρές. Οπότε οι καρποί της ποικ. Αυγογα ήταν στην πρώτη συγκομιδή πιο κίτρινο-κόκκινοι ενώ στη δεύτερη πιο πορτοκαλί. Οι καρποί της ποικ. Μπεμπέκου είχαν μεγαλύτερο a^* στη δεύτερη συγκομιδή και από τις 2 πλευρές του καρπού, άρα οι καρποί στη δεύτερη συγκομιδή ήταν πιο κόκκινου χρώματος από την πρώτη (Πίν. 10 και 11). Το πραγματικό χρώμα (C) των καρπών της ποικ. Μπεμπέκου μεταβλήθηκε μόνο στη σκιαζόμενη πλευρά των καρπών (ήταν μεγαλύτερο στη δεύτερη συγκομιδή) οπότε οι καρποί είχαν καθαρότερο χρώμα στη σκιαζομένη τους πλευρά στη δεύτερή τους συγκομιδή. Η ωχρότητα (h°) των καρπών ποικ. Μπεμπέκου μεταβλήθηκε και στις 2 πλευρές (φωτεινόμενη και σκιαζόμενη από τον ήλιο) των καρπών στα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες και μάλιστα ήταν μεγαλύτερη στην πρώτη συγκομιδή, άρα οι καρποί ήταν πιο κίτρινοι και με λιγότερο καθαρό χρώμα.

Η παρουσία ανακλαστικού πλαστικού κάτω από την κόμη των δέντρων τόσο της ποικ. Αυγογα όσο και της ποικ. Μπεμπέκου επηρέασε όλους τους παράγοντες του χρώματος των καρπών, [όπως παρατήρησαν και οι Layne and Rushing (1999); Layne *et al.* (2001) σε ροδάκινα ποικ. Cresthaven και Encore], (L^* , b^* , C , h°) εκτός από το a^* στη φωτεινόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών (Πίν. 5 και 10). Στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών στην ποικ. Αυγογα επηρεάστηκαν όλοι οι παράγοντες του χρώματος (L^* , a^* , b^* , C , h°), ενώ στην ποικ. Μπεμπέκου κανένας

(Πιν. 6 και 11). Το φαινόμενο αυτό ίσως να οφείλεται στην πυκνή φυλλοστοιβάδα της ποικ. Μπεμπέκου που εμποδίζει την ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία να επηρεάσει τους καρπούς. Αναλυτικότερα στην ποικ. Auogora με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού μειώθηκε η φωτεινότητα των καρπών οπότε αυξήθηκε το χρώμα, ίσως λόγω αύξησης της συγκέντρωσης των ανθοκυανών ή καροτενοειδών στο φλοιό της πάνω επιφάνειας των καρπών. Τα b^* , C , και h° μειώθηκαν με την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού πράγμα που επαληθεύει ότι το χρώμα των καρπών έγινε λιγότερο καθαρό και κίτρινο από τους καρπούς του μάρτυρα. Μείωση του h° παρατήρησαν και οι Lewallen και Marini (2003) σε ροδάκινα ποικ. Norman. Άρα με την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού οι καρποί της ποικ. Auogora χρωματίζονται γρηγορότερα στη φωτειζόμενη από τον ήλιο πλευρά του καρπού από ότι χωρίς ανακλαστικό πλαστικό. Στη φωτειζόμενη πλευρά των καρπών ποικ. Μπεμπέκου το ανακλαστικό πλαστικό επηρέασε το χρωματισμό των καρπών μόνο στην πρώτη συγκομιδή (Πίν. 10). Οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό ήταν περισσότερο κόκκινου χρώματος, δηλαδή πιο χρωματιστοί, από τους καρπούς του μάρτυρα στη φωτειζόμενη πλευρά τους. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην καθυστέρηση της διεξαγωγής της δεύτερης μέτρησης ώστε πρόλαβαν και ωρίμασαν οι καρποί του μάρτυρα, χρωματικά. Άρα το ανακλαστικό πλαστικό βελτιώνει το χρώμα των καρπών ταχύτερα από το φυσιολογικό. Στην ποικ. Auogora στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών το ανακλαστικό πλαστικό μείωσε την φωτεινότητα (L^*) του φλοιού των καρπών και στις 2 συγκομιδές, άρα οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό είχαν καλύτερο χρώμα (λιγότερο κίτρινο) από του μάρτυρα. Η παράμετρος a^* του χρώματος, στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά των καρπών ποικ. Auogora, επηρεάστηκε από το ανακλαστικό πλαστικό μόνο στη δεύτερη συγκομιδή, οπότε οι καρποί ήταν πιο κόκκινοι. Οι παράμετροι (b^* , C , h°) ήταν μεγαλύτερη στην πρώτη συγκομιδή των καρπών στη σκιαζόμενη από τον ήλιο πλευρά τους, ενώ στη δεύτερη συγκομιδή το b^* και το C δεν επηρεάστηκαν από το ανακλαστικό πλαστικό, ενώ το h° ήταν μικρότερο στους καρπούς που αναπτύχθηκαν πάνω από το ανακλαστικό πλαστικό.

Ο χρόνος συγκομιδής των καρπών της ποικ. Auogora επηρέασε το βάρος των καρπών, το βάρος του εδώδιμου μέρους του καρπού και το εκατοστιαίο ποσοστό του εδώδιμου μέρους του καρπού, κάτι που δεν συνέβη και με την ποικ. Μπεμπέκου πιθανόν λόγω ολοκλήρωσης της ανάπτυξης των καρπών πριν από την περίοδο των

μετρήσεων ή την ιδιότητα της ποικιλίας να ολοκληρώνει την αύξηση του καρπού και μετά να χρωματίζει το φλοιό του. Αναλυτικότερα οι καρποί της ποικ. *Auroga* ήταν βαρύτεροι στη δεύτερη συγκομιδή έχοντας επίσης μεγαλύτερο βάρος εδώδιμου μέρους, καθώς οι καρποί αναπτύσσονταν ακόμη, και μεγαλύτερο εκατοστιαίο ποσοστό εδώδιμου μέρους καρπού (Πίν. 7 και 12).

Το ανακλαστικό πλαστικό δεν επηρέασε το βάρος των καρπών και το βάρος του εδώδιμου μέρους του καρπού στις 2 ποικιλίες βερικοκιάς αλλά μόνο, οριακά, το εκατοστιαίο ποσοστό του εδώδιμου μέρους των καρπών ποικ. *Μπεμπέκου*. Οι *Kring* και *Schuster* (1992) και ο *Loehgrien* (2001) παρατήρησαν αύξηση των αποδόσεων σε πρώιμες ντομάτες.

Η ποικ. *Auroga* παρήγαγε κατά μέσο όρο καρπούς βάρους $53 \pm 3,68$ g. Η ποικ. *Μπεμπέκου* $48,8 \pm 1,22$. Η ποικ. *Auroga* είχε κατά μέσο όρο $6,25 \pm 0,49$ καρπούς ανά cm^2 TCSA και η ποικ. *Μπεμπέκου* $8,15 \pm 0,07$ καρπούς ανά cm^2 TCSA. Με ένα απλό πολλαπλασιασμό του βάρους των καρπών με τον αριθμό τους ανά TCSA, εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι η ποικ. *Μπεμπέκου* φέρει 398 g καρπών ανά TCSA και η ποικ. *Auroga* 331 g. Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η ποικ. *Μπεμπέκου* είναι πιο παραγωγική κατά $66,5$ g/ cm^2 TCSA από την ποικ. *Auroga*, αν και η ποικ. *Auroga* έχει βαρύτερο καρπό και μεγαλύτερο εδώδιμο μέρος τόσο κατά βάρος όσο και ποσοστιαία. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το εδώδιμο μέρος του καρπού της ποικ. *Auroga* είναι βαρύτερο κατά $4,7$ g ανά καρπό και ποσοστιαία κατά $1,5\%$ αλλά έχει μικρότερο ποσοστό καρπόδεσης κατά $17,2\%$ (Πίν. 3, 7 και 12). Να σημειωθεί εδώ ότι η ποικ. *Auroga* ωριμάζει τους καρπούς της 20-25 ημέρες ενωρίτερα της ποικ. *Μπεμπέκου*.

Ο χρόνος συγκομιδής των καρπών της ποικ. *Auroga* επηρέασε την περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών συστατικών ($\Delta\Sigma\Sigma$) και το pH του χυμού, ενώ η οξύτητα του χυμού και ο λόγος $\Delta\Sigma\Sigma$ /οξύτητα δεν επηρεάστηκαν. Το αντίθετο συνέβη με τους καρπούς της ποικ. *Μπεμπέκου* που η περιεκτικότητά τους σε $\Delta\Sigma\Sigma$ και το pH του χυμού δεν επηρεάστηκαν από το χρόνο συγκομιδής, αλλά η οξύτητα του χυμού και ο λόγος $\Delta\Sigma\Sigma$ / οξύτητα. Αναλυτικότερα στην ποικ. *Auroga* οι καρποί στη δεύτερη συγκομιδή είχαν μικρότερη περιεκτικότητα σε $\Delta\Sigma\Sigma$ μάλλον γιατί συλλέχθηκαν πιο άγουροι, αλλά το pH του χυμού ήταν μεγαλύτερο και η οξύτητα παρόμοια μεταξύ των συγκομιδών. Στην ποικ. *Μπεμπέκου* μικρότερη οξύτητα χυμού και μεγαλύτερος λόγος $\Delta\Sigma\Sigma$ / οξύτητα παρατηρήθηκαν στη δεύτερη συγκομιδή, οπότε οι καρποί ήταν πιο ώριμοι και με εντονότερη γεύση (Πίν. 8 και 13).

Το ανακλαστικό πλαστικό αύξησε το pH του χυμού και το λόγο ΔΣΣ / οξύτητα (κύρια στη δεύτερη συγκομιδή) στους καρπούς της ποικ. Auropa, ενώ στην ποικ. Μπεμπέκου δεν επηρέασε κανένα χαρακτηριστικό του χυμού των καρπών. Οι Layne and Rushing (1999) δεν παρατήρησαν επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού στην περιεκτικότητα ΔΣΣ σε ροδάκινα ποικ. Cresthaven.

Ανάμεσα στις ποικιλίες περισσότερα ΔΣΣ, υψηλότερο pH, χαμηλότερη οξύτητα χυμού και μεγαλύτερο λόγο ΔΣΣ / οξύτητα είχαν οι καρποί της ποικ. Μπεμπέκου σε σχέση με την ποικ. Auropa, δηλαδή οι καρποί της ποικ. Μπεμπέκου έχουν καλύτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά από αυτούς της ποικ. Auropa αλλά η ποικ. Auropa είναι 20-25 μέρες πιο πρώιμη από την ποικ. Μπεμπέκου. Επιπλέον μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι το ανακλαστικό πλαστικό προώθησε τους καρπούς της ποικ. Auropa μιας και στην πρώτη συγκομιδή παρατηρήθηκε ότι δέντρα με εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό είχαν 38 ± 19 καρπούς πεσμένους ανά δέντρο, ενώ στο μάρτυρα ήταν 17 ± 8 . Ας σημειωθεί εδώ ότι, παρόλο που η βερικοκιά είναι ένα πρώιμο οπωροφόρο, δεν βρέθηκε καμιά εργασία στη διεθνή βιβλιογραφία να έχει μελετήσει το ανακλαστικό πλαστικό σε αυτό το είδος οπωροφόρου.

4.2 Μήλα ποικιλίας Royal Gala

Η μεταβολή της έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας στη διάρκεια της ημέρας παρατηρήθηκε και στις μετρήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας στην περίοδο ωρίμανσης των μήλων ποικ. Royal Gala, όπως συνέβη στις βερικοκιές. Η ποικιλία των δέντρων μηλιάς επηρέασε σημαντικότερα την ένταση της προσπίπτουσας και ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας από ότι οι ποικιλίες βερικοκιάς (Πίν. 4, 9, 14). Η παρουσία ανακλαστικού πλαστικού σαν εδαφοκάλυψη επηρέασε την ανακλώμενη υπεριώδη και ολική (προσπίπτουσα και ανακλώμενη) ηλιακή ακτινοβολία, ενώ στις βερικοκιές επηρέασε ακόμα και την προσπίπτουσα (υπεριώδη και ολική) ηλιακή ακτινοβολία. Αυτό πιθανότατα να οφείλεται στην ατρακτοειδή διαμόρφωση της κόμης των δέντρων μηλιάς σε σχέση με το κύπελλο των δέντρων βερικοκιάς. Τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν για μάρτυρες δεν είχαν σημαντικές διαφορές στην ένταση της προσπίπτουσας και ανακλώμενης ακτινοβολίας στην κόμη τους και στις 2 ποικιλίες. Το γεγονός ότι η ποικ. Fuji, αν και πιο αραιόκλαδη από την ποικ. Royal Gala δεν έχει σημαντικές διαφορές στην ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται (υπό φυσιολογικές συνθήκες) ίσως να οφείλεται στην μεγαλύτερη φυλλοστοιβάδα που αναπτύσσει. Ο

Layne *et al.* (2002) παρατήρησαν αύξηση της ηλιακής ακτινοβολίας στην κόμη δέντρων μηλιάς ποικ. Imperial Gala με διαμόρφωση Y trails (αραιότερη κόμη), ενώ ο Ju *et al.* (1999) συμπέραναν ότι το ποσοστό της ακτινοβολίας στη κόμη των δέντρων εξαρτάται από τη διαμόρφωσή της. Η ένταση της ανακλώμενης από το ανακλαστικό πλαστικό ακτινοβολίας είναι ανάλογη με την ένταση της ακτινοβολίας που πέφτει στην επιφάνειά του (Layne και Rushing, 1999).

Οι παράγοντες (L^* , a^* , C , h^0) επηρεάστηκαν από το χρόνο συγκομιδής της ποικ. Royal Gala (Πίν. 15). Αναλυτικότερα η φωτεινότητα (L^*) των μήλων ήταν σημαντικά μικρότερη στη δεύτερη συγκομιδή και μόνο σε μήλα που επηρεάστηκαν από το ανακλαστικό πλαστικό, άρα το ανακλαστικό πλαστικό μειώνει την φωτεινότητα των καρπών, γίνονται λιγότερο κίτρινοι. Οι παράμετροι του χρώματος των μήλων ποικ. Royal Gala a^* και C αυξήθηκαν σημαντικά στη δεύτερη συγκομιδή, άρα οι καρποί έγιναν πιο κόκκινοι και με καθαρότερο χρώμα. Η ωχρότητα (h^0) μειώθηκε στη δεύτερη συγκομιδή εκτός από τα μήλα του μάρτυρα στην κάτω θέση συγκομιδής.

Η παρουσία ανακλαστικού πλαστικού επηρέασε όλες τις παραμέτρους του χρώματος των καρπών ποικ. Royal Gala. Αναλυτικότερα το L^* μειώθηκε μόνο στις κάτω θέσεις συγκομιδής, ίσως λόγω της ατρακτοειδούς διαμόρφωσης της κόμης των δέντρων. Το a^* αυξήθηκε με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού μόνο στη δεύτερη συγκομιδή, στις κάτω θέσεις συλλογής, άρα οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό στη δεύτερη συλλογή ήταν πιο κόκκινοι. Πιο κόκκινα μήλα με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού αναφέρουν και οι Layne *et al.* (2002), Ju *et al.* (1999) και Miller και Greene (2003). Ειδικότερα οι Ju *et al.* (1999) αναφέρουν αύξηση του αριθμού των ανθοκυανών, μείωση της χλωροφύλλης, ενώ δεν επηρεάστηκαν από την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού τα φλαβονοειδή και τα καροτένια στο φλοιό μήλων ποικ. Fuji. Το b^* και στις 2 συγκομιδές με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού μειώθηκε δραματικά αλλά μόνο στις κάτω θέσεις, άρα τα μήλα ήταν πιο σκουρόχρωμα. Το πραγματικό χρώμα C μειώθηκε και στις 2 συγκομιδές με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού, πράγμα που ενισχύει την άποψη ότι με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού τα μήλα χρωματίζονται γρηγορότερα. Το h^0 μειώθηκε με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού στη δεύτερη συγκομιδή, στις κάτω θέσεις συλλογής, άρα οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό στη δεύτερη συλλογή ήταν λιγότερο κίτρινοι (Πίν. 15). Το ύψος συγκομιδής επηρέασε τα L^* , b^* και C . Τα L^* , b^* και C ήταν μεγαλύτερα στις κάτω θέσεις των καρπών που αναπτύχθηκαν χωρίς ανακλαστικό πλαστικό και στις 2

συγκομιδές. Οι καρποί που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν παρόμοια L^* , b^* και C οπότε ενδεχομένως να μπορούσαν να συλλεχθούν σε μία συγκομιδή, άρα με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού μειώνεται ο αριθμός των συλλογών (Πίν. 15). Παρόμοιο χρώμα καρπού και στις 2 θέσεις συγκομιδής παρατήρησαν οι Layne και Rushing (1999) σε ροδάκινα ποικ. Cresthaven και οι Ju *et al.* (1999) σε μήλα ποικ. Fuji.

Η σκληρότητα της σάρκας, το pH του χυμού και ο δείκτης αμύλου επηρεάστηκαν από το χρόνο συγκομιδής (Πίν. 16). Αναλυτικότερα η σκληρότητα της σάρκας των μήλων ποικ. Royal Gala μειώθηκε στη δεύτερη συγκομιδή, δηλαδή τα μήλα έγιναν πιο μαλακόσαρκα. Το pH του χυμού και ο δείκτης αμύλου αυξήθηκαν στη δεύτερη συγκομιδή άρα τα μήλα ήταν λιγότερο ξινά με λιγότερο άμυλο.

Το ανακλαστικό πλαστικό επηρέασε τη σκληρότητα της σάρκας και το δείκτη αμύλου. Τα μήλα που αναπτύχθηκαν στις «ποδιές» πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν μεγαλύτερη σκληρότητα σάρκας, άρα ήταν πιο τραγανά αλλά μόνο στην πρώτη συγκομιδή. Τα μήλα που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν περισσότερο άμυλο σε σχέση με το μάρτυρα εκτός των μήλων από τις κάτω θέσεις στη δεύτερη συγκομιδή που είχαν παρόμοια περιεκτικότητα αμύλου, άρα το ανακλαστικό πλαστικό όπως φαίνεται καθυστερεί την υδρόλυση του αμύλου σε υδατάνθρακες. Οι Layne *et al.* (2002) και Ju *et al.* (1999) δεν παρατήρησαν μεταβολή στη σκληρότητα της σάρκας και στην περιεκτικότητα σε άμυλο με την επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού.

Η σκληρότητα της σάρκας και ο δείκτης αμύλου επηρεάστηκε επίσης και από τη θέση του μήλου στην μηλιά (Πίν. 16). Παρατηρήθηκε ότι μήλα που βρίσκονταν στις πάνω θέσεις συλλογής είχαν μεγαλύτερη σκληρότητα αλλά μόνο στο μάρτυρα. Μήλα που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό δεν είχαν σημαντικές διαφορές στην σκληρότητα της σάρκας τους, άρα το ανακλαστικό πλαστικό διατηρεί τα μήλα ομοιόμορφα σκληρά σε όλο το δέντρο. Μήλα που βρίσκονται στις ποδιές είχαν λιγότερο άμυλο αλλά μόνο στο μάρτυρα στην πρώτη συγκομιδή και σε μήλα που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό στη δεύτερη (Πίν. 16).

Το πότε συγκομίσθηκαν τα μήλα ποικ. Royal Gala επηρέαστηκε την περιεκτικότητά τους σε διαλυτά στερεά συστατικά, την οξύτητα του χυμού και τον λόγο ΔΣΣ / οξύτητα. Αναλυτικότερα τα μήλα της δεύτερης συγκομιδής είχαν περισσότερα ΔΣΣ. Η οξύτητα του χυμού μειώθηκε στη δεύτερη συγκομιδή μόνο στα μήλα του μάρτυρα, ενώ ο λόγος ΔΣΣ / οξύτητα αυξήθηκε στη δεύτερη συγκομιδή

εκτός από τα μήλα που βρίσκονταν στις πάνω θέσεις συλλογής σε δέντρα με εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό (Πίν. 17).

Το ανακλαστικό πλαστικό επηρέασε μόνο την περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών συστατικών. Οι Ju *et al.* (1999) αναφέρουν ότι η περιεκτικότητα σε ΔΣΣ σε μήλα ποικ. Fuji δεν επηρεάστηκε από την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού στο έδαφος. Αναλυτικότερα μήλα που αναπτύχθηκαν πάνω από ανακλαστικό πλαστικό είχαν λιγότερα ΔΣΣ, εκτός από τις πάνω θέσεις συλλογής στην πρώτη συγκομιδή που ήταν παρόμοιος ανάμεσα στις μεταχειρίσεις (Πίν. 17).

Η θέση συλλογής δεν επηρέασε την περιεκτικότητα του χυμού σε ΔΣΣ, την οξύτητά του και το λόγο ΔΣΣ / οξύτητα.

4.3 Γενικές παρατηρήσεις

Το ανακλαστικό πλαστικό λόγω της μεγάλης του επιφάνειας και μικρού του βάρους και πάχους εύκολα παρασύρεται από τον άνεμο (ξεστρώνεται), τουλάχιστον με τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν για στήριξη στην παρούσα εργασία. Στις περιοχές που νεροκρατούσε το ανακλαστικό πλαστικό μετά από επανειλημμένη βροχή καταστρέφονταν (ξεβάφονταν η αλουμινένια επιφάνειά του). Στα δέντρα που χρησιμοποιήθηκε ανακλαστικό πλαστικό δεν παρατηρήθηκε ανάπτυξη ζιζανίων, βελτιώθηκε η δομή του εδάφους, περιορίστηκε η εξάτμιση του αρδευτικού νερού (τα δέντρα είχαν περισσότερο νερό διαθέσιμο) αλλά λόγω αύξησης της θερμοκρασίας μέσα στην κόμη των δέντρων από την αύξηση της ακτινοβολίας θα πρέπει να ποτίζονται συχνότερα, όπως αναφέρεται και σε άλλες εργασίες (Layne και Rushing, 1999; Layne *et al.*, 2001; Layne *et al.*, 2002). Κάτω από τις επιφάνειες των πλαστικών εύρισκαν καταφύγιο τρωκτικά. Την ύπαρξη τρωκτικών παρατήρησαν και οι Merwin και Ray (1999), που αναφέρουν καταστροφές στο φλοιό του κορμού και τη ρίζα σε μηλιές, αλλά κάτι τέτοιο δεν παρατηρήθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Ποικιλίες βερικοκιάς Αυγορα και Μπεμπέκου

- Οι ποικ. Αυγορα και Μπεμπέκου έχουν παρόμοιο ρυθμό βλαστικής ανάπτυξης τα 6 χρόνια στον οπωρώνα στο Βελεστίνο (Θεσσαλίας).
- Η ποικ. Αυγορα διαφοροποίησε μεγαλύτερο αριθμό ανθοφόρων οφθαλμών από την ποικ. Μπεμπέκου, αλλά η ποικ. Μπεμπέκου έχει μεγαλύτερο ποσοστό καρπόδεσης οπότε είναι και πιο παραγωγική από την ποικ. Αυγορα.
- Η ποικ. Αυγορα είναι πιο πλαγιόκλαδη από την ποικ. Μπεμπέκου, έχει δηλαδή «ανοιχτότερη» κόμη.
- Οι καρποί της ποικ. Μπεμπέκου ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους και έπειτα χρωματίζονται, ενώ της ποικ. Αυγορα οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται παράλληλα.
- Οι καρποί της ποικ. Μπεμπέκου έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ΔΣΣ, υψηλότερο pH, μικρότερη οξύτητα και εντονότερη γεύση από τους καρπούς της ποικ. Αυγορα.
- Η ποικ. Αυγορα είναι 20-25 μέρες πρωιμότερη από την ποικ. Μπεμπέκου.

5.2 Ποικιλίες μηλιάς Royal Gala και Fuji

- Η ποικ. Fuji είναι πιο αραιόκλαδη από την ποικ. Royal Gala αλλά έχει μεγαλύτερη φυλλοστιβάδα.
- Τα μήλα που βρίσκονται σε ύψος 1.8-2 m έχουν εντονότερο χρώμα, λιγότερο άμυλο και είναι σκληρότερα από τα μήλα στις «ποδιές».
- Τα μήλα της ποικ. Royal Gala έχουν παρόμοια περιεκτικότητα σε ΔΣΣ, μηλικό οξύ και γευστικότητα και στις 2 θέσεις συλλογής (0,5-0,6m, 1,8-2 m).

5.3 Ανακλαστικό πλαστικό

- Το ανακλαστικό πλαστικό αυξάνει την ηλιακή ακτινοβολία στην κόμη των δέντρων.
- Το ανακλαστικό πλαστικό, ακόμα και τις τελευταίες απογευματινές ώρες αντανakλά περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία από το μέγιστο αυτού που ανακλάστηκε από το έδαφος σε όλη τη διάρκεια της ημέρας.

- Η επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού στη φυτοκόμη επηρεάζεται από το σχήμα που είναι διαμορφωμένο το δέντρο και το ύψος του.
- Με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού οι καρποί της ποικ. Auropa χρωματίστηκαν εντονότερα και από τις 2 πλευρές, ενώ στην ποικ. Μπεμπέκου μόνο από την φωτειζόμενη από τον ήλιο πλευρά, ενώ τα μήλα ποικ. Royal Gala κοκκίνισαν γρηγορότερα.
- Οι καρποί της ποικ. Auropa ωρίμασαν νωρίτερα με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού σαν εδαφοκάλυψη.
- Το εκατοστιαίο ποσοστό του εδάδιμου μέρους του καρπού αυξήθηκε οριακά αλλά σημαντικά, με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού στην ποικ. Μπεμπέκου.
- Το ανακλαστικό πλαστικό αύξησε το pH και τη γευστικότητα του χυμού των καρπών στην ποικ. Auropa.
- Με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού τα μήλα χρωματίζονται ομοιόμορφα σε όλες τις θέσεις συλλογής.
- Με την επίδραση ανακλαστικού πλαστικού όλα τα μήλα στις μηλιές ποικ. Royal Gala έχουν παρόμοια σκληρότητα (και από τις 2 θέσεις συγκομιδής).
- Με την παρουσία ανακλαστικού πλαστικού μειώνεται η περιεκτικότητα σε ΔΣΣ καθώς οι καρποί έχουν περισσότερο άμυλο.

5.4 Γενικές παρατηρήσεις

- Το ανακλαστικό πλαστικό με επίχριση με αλουμίνιο καταστρέφεται με τη βροχή και αποχρωματίζεται ιδιαίτερα σε σημεία που νεροκρατεί.
- Το ανακλαστικό πλαστικό παρασύρεται εύκολα με τον άνεμο και απαιτεί κατάλληλη στήριξη.
- Εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό εκμηδενίζει την ανάπτυξη ζιζανίων κάτω από αυτό.
- Παρατηρήθηκαν αυξημένοι πληθυσμοί τρωκτικών κάτω από τα πλαστικά.
- Για περισσότερη αποτελεσματικότητα της χρήσης ανακλαστικού πλαστικού, αυτό θα πρέπει να αντικαθίσταται όταν αλλοιώνεται η αλουμινένια επιφάνειά του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βασιλακάκης Μ. και Θέριος Ι., 1984. Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας. Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δέντρα. Θεσσαλονίκη.
- Βασιλακάκης Μ. και Θέριος Ι., 1998. Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας-Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δέντρα, σελ. 1-54.
- Βασιλακάκης Μ., 1996. Στοιχεία Γενικής και Ειδικής Δενδροκομίας. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Α.Π.Θ.
- Καραγιάννη-Σγουρού Ε., 1998. Η καλλιέργεια της βερικοκιάς. Γεωργική Τεχνολογία, Τεύχος Νοεμβρίου
- Κουκουργιάννης Β.Χ., 1997. Η μηλοκαλλιέργεια. Ποικιλίες, Υποκείμενα Εξέλιξη, Προοπτικές. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 10, σελ:6-20.
- Σπάρτσης, Ν. Ι., 1964. Αραίωμα καρπού ποικιλιών μηλέας και ροδακινέας δια χημικών και μηχανικών μέσων. Επιστ. Επετηρίς Γεωπονικής και Δασοπονικής Σχολής Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης 9: 155-218.
- Σφακιωτάκης Ε., 1993. Γενική Δενδροκομία. Εκδόσεις τυρο ΜΑΝ.
- Σφακιωτάκης Ε., 1995. Μετασυλλεκτική Φυσιολογία και Τεχνολογία Νωπών Οπωροκηπευτικών Προϊόντων. Εκδόσεις τυρο ΜΑΝ.
- Ψαρρός Ν., 2000. Η εξέλιξη των εξαγωγών των κυριότερων δενδροκηπευτικών προϊόντων της χώρας. Επιτεύγματα, προβλήματα, προοπτικές. Πρακτικά ημερίδας. Εξαγωγές Οπωροκηπευτικών: Προβλήματα και Προοπτικές για τη νέα Χιλιετία. Agrotica-Θεσσαλονίκη, σελ. 15-30.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andris, H., and C. H. Crisosto, 1996. Reflective materials enhance "Fuji" apple color. California Agriculture 50: 27-30.
- Arakawa, O., Y. Hori, and R. Ogata, 1985. Relative effectiveness and interaction of ultraviolet-B, red and blue light in anthocyanin synthesis of apple fruit. *Physiol.* 64: 323-327.
- Bible, B. and A. Singha, 1993. Canopy position influences CIELAB coordinates of peach color. *HortScience* 28: 922-993.
- Cliff, M. A., M. C. King and R. A. MacDonald, 1998. Sensory characteristics of four strains of "Fuji" apple. *Fruit Var. J.* 52(4): 205-210.

- Csizinszky, A. A., D. J. Schuster, and J. B. Kring, 1995. Color mulches influence yield and insect pest populations in tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120: 778-784.
- Csizinszky, A. A., D. J. Schuster, and J. B. Kring, 1997. Evaluation of color mulches and oil sprays for yield and for the control of Silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* (Bellows and Perring) on tomatoes. *Crop Protection* 16: 475-481.
- Day K.R., T.M DeJong., A.A Hewitt, 1989. Postharvest and preharvest summer pruning of Fireflight nectarine trees. *Hortscience.* 24: 238-240.
- Decoteau, D. R., D. D. Daniels, M. J. Kasperbauer, and Hunt, 1986. Colored plastic mulches and tomato morphogenesis. *Natl. Agr. Plastics Congr. Proc.* 19: 240-248.
- DeJong T.M., 1989. Photosynthesis and Respiration. In: J.H.Larue and R.S. Johnson. (eds.), *Peaches, Plums, and Nectarines. Growing and Handling for Fresh Market.* UC DANR Publ. 3331 pp. 38-41.
- Doud, D. and M. Feree, 1980. Influence of altered light levels on growth and fruiting of mature 'Delicious' apple tree. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 397-400.
- Gillespie, D. R. and R. S. Vernon, 1990. Trap catch of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) as affected by color and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. *J. Econ. Entomol.* 83: 971-975.
- Gough, R., 2001. Colored Plastic Mulch Increase Fruit Production in Tomato and Pepper. *HortScience* 36: 587-588.
- Green, S. R., K. G. McNaughton, D. H. Greer and D. J. McLeod, 1995. Measurements of increased PAR and net all-wave radiation absorption by an apple tree caused by applying a reflective ground covering. *Agr. For. Meteorol.* 76: 163-183.
- Greene, D. W., 1998. Promising high quality apples evaluated in New England. *Fruit Var. J.* 52(4): 190-199.
- Greer, L. and J. Dole, 2003. Aluminum Foil, Aluminium-painted, Plastic, and Degradable Mulches Increase Yields and Decrease Insect-vectored Viral Diseases of Vegetables. *HortTechnology* 13(2): 276-284.
- Hancock, B. G., A. A. Powell and J. W. Worthington, 1975. Mechanical thinning of peaches. In: Childers N. F. *The peach. Proceedings, 1966 of the National Conference, 2nd ed.* Rutgers the State University, New Brunswick, New Jersey p. 281-286.
- Hoback, W.W., T. M. Svatos, S.M. Spomer, and L. G. Higley, 1999. Trap color and placement affects estimates of insect family- level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. *Entomol. Expt. Appl.* 91: 393-402.

- Hunt, P. T., T. A. Matheny, and M. J. Kasperbauer, 1990. Cowpea yield response to light reflected from different colored mulches. *Crop Sci.* 30: 1292-1294.
- Jones, F. R. and R. K. Chapman, 1968. Aluminum foil and other reflective surfaces to manipulate the movement of aphids vectors of plant viruses. *Proc. North Central Branch Entomol. Soc. Amer.* 23: 146-148.
- Ju, Z., Y. Duan, Z. Ju, 1999. Effect of covering the orchard floor with reflecting film on pigment accumulation and fruit coloration in 'Fuji' apples. *Sci. Hort.* 82: 47-56.
- Kasperbauer, M. J., 2000. Strawberry yield over red versus black plastic mulch. *Crop Sci.* 38: 970-974.
- Kramer, A. and B.A. Twigg, 1970. *Quality control for the food Industry*, Vol. 1, 3rd ed., Avi Publishing Westport, Conn.
- Kring, J. B., 1972. Flight behavior of aphids. *Annu. Rev. Entomol.* 17: 119-129.
- Kring, J. and D. Schuster, 1992. Management of insects on pepper and tomato with UV – reflective mulches. *Fla. Entomol.* 75:119-129.
- Kupferman E., 1994. Maturity and storage of Gala, Fuji, and Braeburn Apples. *The Fruit Postharvest Journal* 5(3): 10-15. (www.postharvest.tfrec.wsu.edu).
- Lamont, W. J., M. D. Orzolek, L. Otjen, and T. Simpson, 1999. Producing potatoes using plastic mulches, drip irrigation and row covers. *Natl. Agr. Plastic. Congr. Proc.* 28: 63-66.
- Lancaster, J. E., 1992. Regulation of skin color in apples. *Crit. Rev. Plant Sci.* 10: 487-502.
- Lancaster, J. E., C. E. Lister, P. F. Reay, C.M. Triggs, 1997. Influence of pigment composition on skin color in a wide range of fruit and vegetable. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122: 594-598
- Larsen, R. P., 1975. Mechanical thinning of peaches. In: Childers N. F. *The peach. Proceeding, 1966 of the National Conference*, 2nd ed. Rutgers the State University, New Brunswick, New Jersey p. 277-280.
- Layne, D. and J. Rushing, 1999. Color Sells: Reflective film may improve color and quality in your peaches and apples. *Fruit Grower*. May. Pages 18-19.
- Layne, D., Z. Jiang and J. Rushing, 2001. Tree fruit reflective film improves red skin coloration and advances maturity in peach. *HortTechnology* 11: 234-242

- Layne, D., Z. Jiang and J. Rushing, 2002. The influence of reflective film and ReTain on red skin coloration and maturity of 'Gala' Apples. *HortTechnology* 12: 640-645.
- Lewallen, K. and R. Marini, 2003. Relationship between flash firmness and ground color in peach as influenced by light and canopy position. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 128: 163-170.
- Loehriein, M., 2001. Plastic mulch produces variable response on early yield of tomato. *HortScience* 36: 587-588.
- Looney, N. E., 1968. Light regimes within standard-size apple tress as determined spectrophotometrically. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 93: 1-6.
- Maelzer, D. A., 1986. Integrated control of insect vectors of plant virus diseases, p. 483-512. In: G. D. McLean, R. G. Garrett, and W. G. Ruesink (eds). *Plant virus epidemics- Monitoring, modeling and predicting outbreaks.* Academic Press New York.
- Mahmoudpour, M. A. and J. J. Stepleton, 1997. Influence of sprayable mulch colour on yield of eggplant (*Solanum melongena* L. cv. Millionaire). *Sci. Horti.* 70: 331-338.
- Marini R.P., 1985. Vegetative growth, yield, and fruit quality of peach as influenced by dormant pruning, summer pruning, and summer topping. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 107, 39-43.
- Marini R.P. and Barden J.A., 1982. Light penetration on overcast and clear day, and specific leaf weight in apple trees as by summer or dormant pruning. *J. Amer. Soc. Hort.Sci.* 107, 133-139.
- Matheny, T, F. Hunt and M. Kasperbauer, 1992. Potato tuber production in response to reflective light from different colored mulches. *Crop sci.* 32: 1021-1024.
- McGuire, R. G., 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27: 1254 –1255.
- Merwin, I. and J. Ray, 1999. Orchard groundcover management systems affect meadow vole population and damage to apple tree. *HortScience.* 34:271-272.
- Miller, S. S., 1997. Influence of reflective groundcover on apple color and quality. *Proc. 73nd Cumberland-Shenendoah Fruit Workers Conf.* p. 31-39.
- Moore, W. D., F. F. Smith, G. V. Johnson and D. O. Wolfenbarger, 1965. Reduction of aphid population and delayed incidence of virus infection on yellow straight neck squash by the use of aluminum foil. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 78: 187-191.
- Organic Gardening, 2003. The Plastic Question. Vol. 50, Issue 4.

Orzolek, M., 1999. Enhancement of sustainable pest management techniques through the use of banker plants and color mulch. 1999. N. E. Reg. Sustainable Agr. Res. And Educ./ Agr. In Concert with the Environ. Rpt., p. 24-25.

Pearson, R. K., M. L. Odland, and C. j. Noll, 1959. Effect of aluminum mulch on vegetable crop yields. Pa. State Univ. College Agr. Prog. Rpt. 205.

Richardson, A., P. Mooney, T. Dawson, P. Anderson, W. J. Killen, and M. Astill, 1993. Satsuma mandarin quality is improved using a reflective mulch. Orchardist N. Z. 66: 36-38.

Robinson, T.L., A.N. Lakso and Z. Ren, 1991. Modifying apple tree canopies for improved production efficiency. HortScience 26: 1005-1011.

Saure, M. C., 1990. External control of anthocyanin formation in apple. Sci. Hort. 42: 181-218.

Schalk, J. M. and M. L., Robbins, 1987. Reflective mulches influence plant survival, production, and insect control in fall tomatoes. HortScience 22: 30-32.

Tarara, J. M., 2000. Microclimate modification with plastic mulches. HortScience 35: 169-180.

Taylor B.H. and D.C. Ferree, 1984. The influence of summer pruning and cropping on growth and fruiting of apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 19-24.

Vasilakakis M. and V. Koukouryannis, 1999. Apricot Production in Greece. Acta Hort. 488: (Vol.1) 43-49.

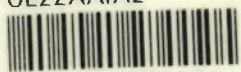
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Http: 1 www.minagric.gr

Http: 2 www.agric.nsw.gov.au



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074464