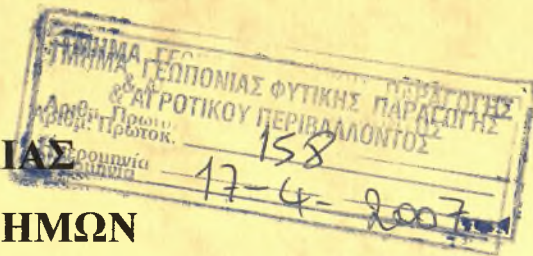


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΘΕΜΑ

**Επίδραση εδαφοκάλυψης στο φωτισμό της κόμης και
ποιότητα καρπού ροδακινιάς και νεκταρινιάς**



Μπρόζου Ευαγγελία

Επιβλέπων Καθηγητής

Νάνος Δ. Γεώργιος

Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Θ.

Βόλος 2007



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

Αριθ. Εισ.: 5689/1
Ημερ. Εισ.: 21-08-2007
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2007
ΜΠΡ

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΘΕΜΑ

**Επίδραση εδαφοκάλυψης στο φωτισμό της κόμης και
ποιότητα καρπού ροδακινιάς και νεκταρινιάς**

Μπρόζου Ευαγγελία

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Νάνος Γεώργιος (Επιβλέπων), Αναπλ. Καθηγητής Δενδροκομίας, Παν. Θεσσαλίας

Λόλας Πέτρος, Καθηγητής Ζιζανιολογίας, Παν. Θεσσαλίας

Κίττας Κωνσταντίνος, Καθηγητής Γεωργ. Κατασκευών, Παν. Θεσσαλίας

Βόλος 2007

Ευχαριστίες

Τις θερμές μου ευχαριστίες εκφράζω στον επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Νάνο Γεώργιο, Αναπληρωτή Καθηγητή Δεντροκομίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τη συνεχή καθοδήγησή του στο σχεδιασμό και εφαρμογή του πειράματος και την πολύτιμη συμβολή του στην εκπόνηση και συγγραφή της πτυχιακής μου διατριβής.

Την εκτίμησή μου και τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω στον Καθηγητή κ. Λόλα Πέτρο και τον Καθηγητή κ. Κίττα Κωνσταντίνο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, για τις σημαντικές παρατηρήσεις και συμβουλές κατά τη διάρκεια της συγγραφής.

Ευχαριστίες επίσης εκφράζονται στις συμφοιτήτριές μου Αργυρίου Στεργιανή και Βασιοπούλου Κυριακή των οποίων η συμμετοχή και βοήθεια στη διεξαγωγή του πειραματικού μέρους ήταν καταλυτική.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να εκφράσω και στην οικογένειά μου για την πολύτιμη ηθική υποστήριξη που μου προσέφεραν και όχι μόνο σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου έτσι ώστε να περατωθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου για την συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια διεξαγωγής αυτής της ερευνητικής εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	2
2.1 Ροδακινιά (<i>Prunus persica</i>)	2
2.1.1 Καταγωγή – Παραγωγή	2
2.1.2 Βιολογία	3
2.1.3 Συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση των καρπών	4
2.2 Η χρήση του καολίνη στα οπωροφόρα	4
2.3 Η χρήση του ανακλαστικού πλαστικού σαν εδαφοκάλυψη στα οπωροφόρα	8
2.4 Η χρήση του άχυρου σαν εδαφοκάλυψη στα οπωροφόρα δέντρα	13
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	19
3.1 Φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε	19
3.2 Μεταχειρίσεις που εφαρμόστηκαν στα δέντρα	19
3.3 Μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας στην κόμη των δέντρων	20
3.4 Φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις ποιότητας	21
3.5 Μετρήσεις ποιότητας	22
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
4.1. Φωτισμός κόμης ροδακινιάς ποικ. Royal Glory	24
4.2. Φωτισμός κόμης νεκταρινιάς ποικ. Caldesi 2000	30
4.3. Φωτισμός κόμης ροδακινιάς ποικ. White Crest	36
4.4. Ποιότητα καρπών νεκταρινιάς Caldesi 2000	41
4.5. Ποιότητα καρπών ροδακινιάς ποικ. Royal Glory	45
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	57

Περίληψη

Μελετήθηκε η εφαρμογή μεταχειρίσεων με σκοπό τη μείωση των ζιζανιοπληθυσμών χωρίς τη χρήση ζιζανιοκτόνων, της κατανάλωσης νερού και της καταπόνησης και την αύξηση του φωτισμού της κόμης σε τρεις ποικιλίες ροδακινιάς και νεκταρινιάς και την επίδραση αυτών των μεταχειρίσεων στην ποιότητα καρπού των ποικιλιών ροδακινιάς Royal Glory και νεκταρινιάς Caldesi 2000. Πάρθηκαν μετρήσεις προσπίπτουσας και ανακλώμενης υπεριώδους (UV) και φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR) μέσα στην κόμη πριν και μετά τη συγκομιδή των καρπών. Επίσης εκτιμήθηκε η αντικειμενική ποιότητα σχετικά ώριμων εμπορικών καρπών από ψηλά και χαμηλά στην κόμη. Η ακτινοβολία ήταν υψηλότερη το μεσημέρι ή νωρίς το απόγευμα σε σχέση με το πρωί, ενώ οι μικρότερες τιμές βρέθηκαν το απόγευμα. Η προσπίπτουσα ακτινοβολία ήταν πολύ υψηλότερη της ανακλώμενης σε όλες τις μετρήσεις ανεξαρτήτως ώρας της ημέρας, εποχής μετρήσεων, μεταχείρισης και ποικιλίας. Το ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη αύξησε την ανακλώμενη και μείωσε την προσπίπτουσα μέσα στην κόμη UV και PAR ακτινοβολία στην ποικιλία Royal Glory και συνετέλεσε στη βελτιωμένη ποιότητα καρπών εξωτερικά και οργανοληπτικά. Ο καολίνης μετά από διαφυλλική εφαρμογή μείωσε την προσπίπτουσα μέσα στην κόμη UV και PAR ακτινοβολία και βελτίωσε το χρώμα φλοιού και τα διαλυτά στερεά συστατικά ροδάκινων Royal Glory. Το άχυρο σαν εδαφοκάλυψη βελτίωσε μόνο το χρωματισμό των ροδάκινων Royal Glory χωρίς να επηρεάζει την προσπίπτουσα μέσα στην κόμη ακτινοβολία. Παρόμοιες αλλαγές στο φωτισμό της κόμης βρέθηκαν από τις εφαρμογές καολίνη διαφυλλικά ή από το άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και στα νεκταρίνια Caldesi 2000. Ποιοτικά όμως τα νεκταρίνια πιθανόν να οψίμισαν από τις ανωτέρω μεταχειρίσεις. Συνοπτικά, οι μεταχειρίσεις που μελετήθηκαν έχουν ποικίλες άλλες θετικές επιδράσεις στον οπωρώνα και το δέντρο (μείωση χρήσης ζιζανιοκτόνων, μείωση καταπόνησης, μείωση εχθρών και ζημιών από αυτούς), ενώ φαίνεται ότι είτε βελτιώνουν την ποιότητα είτε δεν την επηρεάζουν αρνητικά ανάλογα την ποικιλία που μελετάται.

1. Εισαγωγή

Η ροδακινιά αποτελεί το σημαντικότερο φυλλοβόλο οπωροφόρο στην Ελλάδα και η παραγωγή υψηλής ποιότητας καρπών για τη νωπή αγορά είναι μεγάλης σημασίας. Καθοριστικοί παράγοντες της ποιότητας είναι η εξωτερική (χρωματισμός) και εσωτερική ποιότητα, που τροποποιούνται έντονα από τη διαθεσιμότητα φωτός στο σημείο όπου αναπτύσσεται κάθε καρπός.

Ο ήλιος προσφέρει την απαραίτητη ενέργεια για τη φωτοσύνθεση και θέρμανση του οπωρώνα. Δευτερευόντως είναι συχνά απαραίτητος για τη δημιουργία επιχρώματος σε καρπούς (ποιοτικό και θρεπτικό στοιχείο) και τη διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών για την επόμενη χρονιά. Βέβαια η υψηλή ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας στα εκτιθέμενα φυτικά μέρη και ζημιές από ηλιόκαυμα, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε νερό και της θερμοχωρητικότητας αυτού.

Η ποιότητα των ροδακίνων η οποία επιδιώκεται από τον παραγωγό και την οποία επιζητεί ο καταναλωτής, εξαρτάται σε μεγάλο ποσοστό από το βαθμό ποιότητας που έχει το προϊόν κατά τη συγκομιδή. Όταν ο καρπός φτάσει στο τελικό του μέγεθος αρχίζει να ωριμάζει. Η ωρίμανση σηματοδοτείται με αλλαγές στο χρώμα και στη σύνθεση της σάρκας. Η συγκομιδή των ροδακίνων δεν πρέπει να γίνεται με την πλήρη ωρίμανσή τους στο δέντρο αλλά νωρίτερα, όταν φτάσουν στο στάδιο της εμπορικής ωριμότητας για να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις. Σε αυτό το στάδιο συλλέγονται οι καρποί οι οποίοι δεν μπορούν να ωριμάσουν μετά την αποκοπή τους από το δέντρο όπως το ροδάκινο. Σε αυτά τα φρούτα η ποιότητα δεν μπορεί να βελτιωθεί με μετασυλλεκτικούς χειρισμούς παρόλο που είναι προφανές ότι μαλακώνουν. Τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά ουσιαστικά δεν βελτιώνονται μετασυλλεκτικά στα ροδάκινα.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να ποσοτικοποιήσουμε την τροποποίηση του φωτισμού της κόμης και την επίδρασή της στους καρπούς μετά από εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό ή με άχυρο και μετά από διαφυλλική εφαρμογή καολίνη σε σχέση με τη χημική ζιζανιοκτονία (μάρτυρας) στα δέντρα ροδακινιάς ποικ. Royal Glory. Επίσης μελετήθηκαν η εδαφοκάλυψη με άχυρο και η διαφυλλική εφαρμογή καολίνη στα νεκταρίνια ποικ. Caldesi 2000 και μόνο ο φωτισμός της κόμης στη ροδακινιά ποικ. White Crest.

2. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

2.1 Ροδακινιά (*Prunus persica*)

2.1.1 Καταγωγή - Παραγωγή

Η ροδακινιά κατάγεται από την Κίνα, όπου ήταν γνωστή από το 2000 π.Χ. (Κανάκης κ.ά., 2000). Στην Ελλάδα ήρθε από το Ιράν (Περσία στην αρχαιότητα). Οι σπουδαιότερες χώρες καλλιέργειάς της είναι η Ιταλία, οι ΗΠΑ, η Γαλλία, η Ιαπωνία, η Αυστραλία, η Αργεντινή, η Ισπανία και η Ελλάδα. Στην Ελλάδα καλλιεργείται κυρίως στη Μακεδονία (Ν. Πέλλης, Ημαθίας και Πιερίας) και λιγότερο στην Πελοπόννησο (Ν. Αχαΐας) και στη Θεσσαλία.

Η διεθνής παραγωγή ροδάκινων και νεκταρινιών είναι περίπου 10 εκατ. τόνοι (Νάνος, 2004). Η Ελλάδα παράγει ετησίως από 200 χιλιάδες έως 1 εκατομμύριο τόνους εξαρτώμενη, όπως είναι προφανές από τους ανοιξιάτικους παγετούς. Η Ελλάδα παράγει ελάχιστα μόνο νεκταρίνια, κανονικές προς μέτριες ποσότητες επιτραπέζιων ροδάκινων και ο κύριος όγκος παραγωγής είναι συμπύρηννα ροδάκινα που προορίζονται για κονσερβοποίηση καθώς η χώρα μας είναι η μεγαλύτερη εξαγωγός χώρα κομπόστας ροδάκινου στον κόσμο. Στα επιτραπέζια όμως είμαστε σοβαρά μειονεκτικοί καθώς δεν εκμεταλλευόμαστε τις δυνατότητες της χώρας σε πρωιμότητα ή οψίμηση της εποχής ωρίμανσης των κατάλληλων ποικιλιών και δεν εκμεταλλευόμαστε την υπάρχουσα διεθνώς τεχνογνωσία. Πρέπει πάντως να τονιστεί ότι η διεθνής αγορά ροδάκινων είναι στάσιμη, αν όχι ελαφρά πτωτική, καθώς η ποιότητα των νωπών ροδάκινων που φτάνει στους καταναλωτές είναι φτωχή. Η χαμηλή ποιότητα των καταναλισκόμενων ροδάκινων είναι αποτέλεσμα των νέων ποικιλιών που διαθέτουν επίχρωμα αλλά υπολείπονται σε γεύση, της πρώιμης συγκομιδής για να αντέξουν στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις και της ελλιπούς γνώσης των δυνατοτήτων συντήρησης των πυρηνόκαρπων.

2.1.2 Βιολογία

Το δέντρο της ροδακινιάς δεν είναι πολύ μεγάλο, φτάνει σε ύψος μέχρι 8m, ενώ το συνηθισμένο ύψος για την Ελλάδα είναι 3 έως 4m (Κανάκης κ.ά., 2000). Τα νεαρά κλαδιά είναι δίχρωμα: έχουν κόκκινο σκούρο χρώμα από την μεριά που τα βλέπει ο ήλιος, πράσινο χρώμα από την κάτω. Τα φύλλα είναι μακριά, στενά και είναι αδενοφόρα. Οι οφθαλμοί των πυρηνόκαρπων είναι ξυλοφόροι ή απλοί ανθοφόροι (περιέχουν μόνο καταβολές άνθους και όχι άνθους και βλάστησης, όπως περιέχουν οι οφθαλμοί των μηλοειδών). Βγαίνουν δύο έως τρεις σε κάθε κόμβο σε διάφορους συνδυασμούς (π.χ. δύο ανθοφόροι και ένας ξυλοφόρος, δύο ξυλοφόροι και ένας ανθοφόρος, τρεις ξυλοφόροι κ.λπ.). Από κάθε ανθοφόρο οφθαλμό βγαίνει ένα άνθος (μονανθής).

Από τους ξυλοφόρους οφθαλμούς βγαίνουν μακριοί βλαστοί. Η ροδακινιά σπάνια έχει λογχοειδή βλάστηση (αιχμές). Τα άνθη βγαίνουν πριν από τα φύλλα την άνοιξη πάνω στο παλιό ξύλο ηλικίας ενός έτους (όχι στην τρυφερή βλάστηση) και είναι ροζ ή λευκά μεμονωμένα. Ο καρπός ωριμάζει από τον Ιούνιο έως το Σεπτέμβριο (ανάλογα με την ποικιλία) και είναι σφαιρικός, με σάρκα λευκή ή κίτρινη, άλλοτε χνουδωτός (ροδάκινα) και άλλοτε λείος (νεκταρίνια). Αφού λοιπόν η διαθεσιμότητα των φρούτων αυτών είναι δεδομένη (σε συνδυασμό με τον κατάλληλο προγραμματισμό φυτεύσεων ποικιλιών) για μεγάλο χρονικό διάστημα, δεν καθίσταται αναγκαία η μακρά συντήρησή τους (αλλά και είναι αδύνατη φυσιολογικά καθώς είναι ευαίσθητα στη ζημιά από χαμηλές θερμοκρασίες άνω του μηδενός – chilling injury), παρά για μικρό χρονικό διάστημα, έως ότου γίνει η μεταφορά και η διάθεσή τους στις αγορές του εξωτερικού (Κουκουργιάννης, 2005). Στα ροδάκινα διακρίνουμε δύο μεγάλες ομάδες: α) τα εκπύρηννα, αυτά που το κουκούτσι τους αποσπάται εύκολα και προορίζονται για επιτραπέζια και β) τα συμπύρηννα, αυτά που το κουκούτσι τους δεν αποσπάται εύκολα και τις περισσότερες φορές προορίζονται για κονσέρβα (Κανάκης κ.ά., 2000). Για τα εκπύρηννα ροδάκινα απαιτούνται 1-2 εβδομάδες για τη μεταφορά και διάθεσή τους σε μακρινές αγορές, ενώ τα συμπύρηννα διατηρούνται σε ψύξη για 1-4 εβδομάδες μέχρι την κονσερβοποίηση (Κουκουργιάννης, 2005).

2.1.3 Συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση των καρπών

Ως κριτήρια συγκομιδής των επιτραπέζιων ροδακίνων χρησιμοποιούνται από τους γεωπόνους οι μεταβολές στο βασικό χρώμα (χάρτες χρωμάτων), η αντίσταση της σάρκας στην πίεση και η καρπική περίοδος, αλλά και το χαρακτηριστικό μέγεθος της ποικιλίας και η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά συστατικά. Θερμοκρασίες πάνω από το μέσο όρο κατά την αύξηση του καρπού είναι δυνατόν να συντομεύσουν την καρπική περίοδο. Η αντίσταση της σάρκας στην πίεση μειώνεται με την ωρίμανση του καρπού. Η συγκομιδή των καρπών που προορίζονται να διατεθούν σε μακρινές αγορές συνίσταται να γίνεται όταν ο καρπός δίνει με το πιεσόμετρο τιμές από 4-5kg (Σφακιωτάκης, 1995). Στην Ελλάδα η συγκομιδή γίνεται εμπειρικά και όχι με τη χρήση των προαναφερθέντων αντικειμενικών κριτηρίων, όπως γίνεται σε άλλες χώρες. Η συγκομιδή γίνεται σε 2-3 χέρια και μάλιστα πρέπει να γίνεται σε κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης, γιατί αυτό επηρεάζει την απόδοση και την ποιότητα των καρπών. Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι. Η μηχανική συγκομιδή βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο. Αφού συγκομιστούν, μεταφέρονται σε ψυγεία – διαλογητήρια για συσκευασία και έπειτα προψύχονται και φορτώνονται σε βαγόνια ψυγεία (για εξαγωγή, πριν τη διάσπαση της Γιουγκοσλαβίας) ή σε φορτηγά ψυγεία (για την εσωτερική αγορά). Η φθαρτότητα του προϊόντος, η μεγάλη παραγωγή και η καλή ποιότητα που παράγεται στη χώρα μας οδήγησαν τους ροδακινοπαραγωγούς να οργανώσουν την εμπορία των ροδακίνων σε υψηλά επίπεδα (Βασιλακάκης και Θεριός, 1994).

2.2 Η χρήση του καολίνη στα οπωροφόρα

Η τεχνολογία των υδροφοβικών μορίων επικάλυψης είναι ένα αναπτυσσόμενο σύστημα ελέγχου των εντόμων στα οπωροφόρα δέντρα που βασίζεται στην αδρανή ανόργανη ουσία, καολίνη (παράγωγο αργίλου).

Μετά από έρευνες του Agricultural Research Service (ARS) των Η.Π.Α. σε συνδυασμό με την “Engelhard Corporation” διαπιστώθηκε ότι τα μόρια επικάλυψης καολίνη απωθούν τα έντομα, αλλά επίσης μπορούν να βελτιώσουν την υγεία του φυτού, την ποιότητα των φρούτων και, εν καιρώ, και την κατάσταση του εδάφους. Το

υγρό προϊόν (αιωρούμενα σωματίδια) καολίνη ψεκάζεται στο φυτό, εξατμίζεται το νερό και ένα λευκό σκονώδες στρώμα παραμένει στο φυτό. Για τον ψεκασμό δεν απαιτείται ειδικός παρά μόνο ο συμβατικός εξοπλισμός ψεκασμού. Ο καολίνης συνίσταται να εφαρμόζεται μετά από καινούρια αύξηση του φυτού ή μετά από δυνατή βροχή, λόγω πιθανούς απομάκρυνσής του.

Η καταστολή των αρθρόποδων εντόμων επιτυγχάνεται με διάφορους μηχανισμούς. Καταρχήν, μόλις τα έντομα έρθουν σε επαφή με το στρώμα καολίνης, μόρια από το υλικό προσκολλώνται στο σώμα τους και τα απωθούν, δυσχεραίνοντας την κίνηση, τη διατροφή και άλλες φυσικές δραστηριότητες. Ένα άλλο εμπόδιο είναι το αφιλόξενο περιβάλλον που δημιουργεί το άσπρο στρώμα, καθιστώντας το φυτό μη αναγνωρίσιμο ως ξενιστή και εμποδίζοντας την εναπόθεση των αυγών. Το στρώμα καολίνης εμποδίζει την άμεση επαφή του φυτού με φορείς ασθενειών. Έτσι πολλοί παθογόνοι μικροοργανισμοί (μύκητες, βακτήρια), οι οποίοι απαιτούν υδάτινο περιβάλλον για την ανάπτυξή τους, περιορίζονται.

Άλλα χαρακτηριστικά των υδροφοβικών μορίων επικάλυψης είναι ότι μειώνουν την καταπόνηση από την υψηλή θερμότητα στα φύλλα και τελικά διατηρούν τη θερμοκρασία στην κόμη του δέντρου χαμηλότερη από μη ψεκασμένα δέντρα. Συνεπώς τα φρούτα έχουν καλύτερο χρώμα, περισσότερα διαλυτά στερεά συστατικά και αυξημένο βάρος. Δεν επηρεάζουν τη φωτοσύνθεση του φυτού ή την παραγωγικότητα λόγω του φυσικού πορώδες καλύμματος που επιτρέπει την ελεύθερη ανταλλαγή νερού και διοξειδίου του άνθρακα.

Οι μελλοντικοί οπωρώνες και αμπελώνες αναμένεται να έχουν ασπρισμένη εμφάνιση, σύμφωνα με ερευνητές του ARS (McBride, 2000). Ο διευθυντής του ARS Floyd P. Horn δήλωσε ότι τα βασισμένα στον καολίνη προϊόντα μπορεί να εξελιχθούν στα πιο ευπροσάρμοστα γεωπονικά προϊόντα και να κατακλύσουν την αγορά.

Σύμφωνα με τον εδαφολόγο Michael Glenn του ARS και τον συνεργάτη του Gary Puterka ο καολίνης μπορεί να αντικαταστήσει οποιοδήποτε χημικό, εντομοκτόνο, ζιζανιοκτόνο ή φερομόνη στις καλλιέργειες.

Το πρώτο εμπορικό προϊόν “ Surround Crop Protectant ” κυκλοφόρησε το 1999 αφού διαπιστώθηκε ότι ελέγχει την ψύλλα του αχλαδιού, ένα καταστρεπτικό έντομο που αναπτύσσει ανοχή στα εντομοκτόνα σχετικά εύκολα.

Μελέτες έγιναν στο Idaho και Νέα Υόρκη για να εντοπίσουν την επίδραση του Surround στην ωριμότητα και την ποιότητα των Fuji και Honeycrisp μήλων

καθώς επίσης και τη συγκέντρωση ανόργανων στα Fuji μήλα (Schupp et al., 2002). Το Surround μείωσε το βάρος των φρούτων, το κόκκινο χρώμα και το πρόβλημα του ηλιοκαύματος στα Fuji μήλα στο Idaho. Ηλιοκαύμα δεν παρουσιάστηκε στα “Honeycrisp” μήλα στη Νέα Υόρκη. Σε αυτή τη μελέτη, το Surround δεν είχε επίδραση στο βάρος ή το κόκκινο χρώμα των φρούτων όταν εφαρμόστηκε το Μάιο και τον Ιούνιο, αλλά μείωσε το βάρος και το κόκκινο χρώμα των φρούτων όταν εφαρμόστηκε αργότερα. Η μείωση της ανάπτυξης του κόκκινου χρώματος στα Fuji και Honeycrisp μήλα δεν σχετιζόταν με τα περιεχόμενα ανόργανα συστατικά ή την καθυστέρηση ωρίμανσης. Το Surround ήταν αποτελεσματικό στη μείωση του ηλιοκαύματος, αλλά δεν ήταν αποτελεσματικό στην βελτίωση του κόκκινου χρώματος των μήλων.

Ο Glenn εξήγησε ότι το ειδικά επεξεργασμένο κάλυμμα καολίνη αντανάκλα την ηλιακή (ορατή και υπεριώδη) ακτινοβολία κρατώντας το δέντρο πιο δροσερό. Αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται η παραγωγή λόγω μείωσης του ρυθμού αναπνοής και απωλειών παραγόμενων υδατανθράκων.

Επεξεργασμένα μόρια καολίνη (PKPFs) χρησιμοποιούνται σήμερα εμπορικά σε μεγάλες ποσότητες σε γεωργικές καλλιέργειες για να απομακρύνουν τα έντομα, να μειώσουν την καταπόνηση λόγω ζέστης και το ηλιοκαύμα των καρπών (Glenn et al., 2003). Έρευνα επίσης έγινε για να μελετηθεί το αποτέλεσμα της εφαρμογής δύο επεξεργασμένων ανόργανων μορίων επικάλυψης, του καολίνη και του οξειδίου του ασβεστίου, πάνω στη φωτοσύνθεση σε όλο το φυτό, στην αποτελεσματικότητα της χρήσης του νερού, στην απόδοση καθώς και στο βάρος και ποιότητα του φρούτου και συγκεκριμένα του μήλου Empire. Η εφαρμογή του PKPF μείωσε τη θερμοκρασία της κόμης και πιθανώς μείωσε το περιβαλλοντικό στρες οδηγώντας έτσι σε αυξημένο μέσο βάρος φρούτων και κόκκινο χρώμα κατά τα δύο από τα τέσσερα χρόνια της έρευνας. Η ολική συσσώρευση υδατανθράκων στην κόμη αυξήθηκε κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας αέρα σε σχέση με απέκαστα δέντρα. Ο ψεκασμός PKPF πάνω στα φύλλα επίσης μείωσε την αποτελεσματικότητα της χρήσης του νερού, πιθανότατα λόγω της αυξημένης στοματικής αγωγιμότητας σε συνδυασμό παρά τη μειωμένη θερμοκρασία φύλλου. Το οξύδιο του ασβεστίου δεν είχε κανένα από τα θετικά αποτελέσματα του PKPF και βρέθηκε να ανακλά περισσότερο τη φωτοσυνθετική ενεργό ακτινοβολία PAR από ότι το PKPF.

Έρευνα έγινε επίσης και για το mancozeb (εμπορικό σκεύασμα Manzate 200) και τον καολίνη (εμπορικό σκεύασμα Surround WP) (Sugar et al., 2005). Το

mancozeb χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση του μύκητα *Venturia pirina* και της ψύλλας των αχλαδιών *Cacopsylla pyricola* και ο καολίνης για την προστασία από την ψύλλα των αχλαδιών. Τα δύο αυτά υλικά εφαρμόστηκαν και ατομικά αλλά και σε συνδυασμό σε εμπορικούς αχλαδεώνες με σκονισμό για δυο καλλιεργητικές περιόδους και σε ένα ερευνητικό οπωρώνα με εφαρμογή με ψεκαστικό χεριού για τέσσερις καλλιεργητικές περιόδους. Το 50% του mancozeb εφαρμόστηκε στην άνθιση, πτώση πετάλων, δύο εβδομάδες μετά την πτώση πετάλων και τέσσερις εβδομάδες μετά την πτώση πετάλων, ενώ ο καολίνης και ο συνδυασμός καολίνη και mancozeb εφαρμόστηκε στην πτώση πετάλων, δύο εβδομάδες μετά την πτώση πετάλων και τέσσερις εβδομάδες μετά την πτώση πετάλων. Τα δύο αυτά υλικά μείωσαν το σκούριασμα φλοιού. Τη χρονιά με τις περισσότερες βροχοπτώσεις είχαμε και το μεγαλύτερο ποσοστό σκουριάσματος, ενώ το μικρότερο ποσοστό σκουριάσματος είχαμε τη χρονιά με τις λιγότερες βροχοπτώσεις. Σε ένα πείραμα, η εφαρμογή καολίνη μείωσε το σκούριασμα σε μεγαλύτερη έκταση από ότι το mancozeb, ενώ σε άλλο πείραμα ο συνδυασμός mancozeb – καολίνη μείωσε το σκούριασμα σε μεγαλύτερη έκταση από ότι το κάθε υλικό από μόνο του.

Εφαρμογή καολίνη με 30 ή 60 g.L⁻¹ νερού και με συχνότητα 3 ή 6 φορές ανά καλλιεργητική περίοδο φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς αρνητικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη και απόδοση των δέντρων αχλαδιάς Doyenne du Comice (Sugar et al., 2005). Στα δύο από τα τρία χρόνια εφαρμογής των πειραμάτων αυτών μειώθηκε ο βαθμός σκουριάσματος πάνω στην επιφάνεια των φρούτων. Με σχετικά υψηλή πυκνότητα φύτευσης (1098 δέντρα / εκτάριο) η ανάπτυξη των δέντρων αχλαδιάς σε υποκείμενο *Pyrus calleryana* έκανε τα δέντρα λιγότερο αποδοτικά με λιγότερη άνθιση και καρπόδεση από ότι τα δέντρα με υποκείμενο κυδωνιάς *Cydonia oblonga*. Τα φρούτα με υποκείμενο *Pyrus calleryana* ήταν γενικά μικρότερα και είχαν μικρότερη επιφάνεια σκουριάσματος από ότι τα δέντρα με υποκείμενο *Cydonia oblonga*.

Πειράματα με μόρια επικάλυψης έγιναν και στο Santiago Χιλής, στην Washington και στην West Virginia των Η.Π.Α. (Glenn et al., 2002) για να εκτιμήσουν την επίδραση αυτών των μορίων πάνω στα μήλα και συγκεκριμένα στη θερμοκρασία των φρούτων και την επίπτωση του ηλιοκαύματος. Η θερμοκρασία της επιφάνειας του φρούτου μειώθηκε με την εφαρμογή μορίων επικάλυψης και η ένταση της μείωσης της θερμοκρασίας ήταν ανάλογη του ποσού των επικαθήμενων μορίων πάνω στην επιφάνεια των φρούτων. Αποτελεσματική μείωση του ηλιοκαύματος

επετεύχθη με εφαρμογές 45 -56 kg.ha⁻¹ από ένα ανακλαστικό επεξεργασμένο μόριο επικάλυψης καολίνη σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονταν από 3% έως 12% σε διάφορες τοποθεσίες. Η καλύτερη ώρα για την εφαρμογή των μορίων κατά του ηλιοκαύματος δεν έχει αποσαφηνιστεί. Τα μόρια καολίνη είναι ισχυρώς ανακλαστικά στα υπεριώδη μήκη κύματος και αυτό μπορεί να φανεί σημαντικό στη μείωση του ηλιοκαύματος στα φρούτα αλλά και στα φύλλα και βλαστούς.

Η τεχνολογία των μορίων επικάλυψης φαίνεται να είναι μια αποτελεσματική εναλλακτική μέθοδος ελέγχου των εντόμων έναντι στις συμβατικές, ενώ φαίνεται να μειώνει την καταπόνηση από την υψηλή ηλιακή ακτινοβολία ιδιότητα που την κάνει ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για την χώρα μας. Δεν πρέπει να ξεχνούμε επίσης ότι αποτελεί μια απόλυτα ασφαλή μέθοδο για τους καλλιεργητές, τους καταναλωτές και το περιβάλλον.

2.3 Η χρήση του ανακλαστικού πλαστικού σαν εδαφοκάλυψη στα οπωροφόρα

Το ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη μελετάται τα τελευταία χρόνια σαν μια μέθοδος αύξησης της ηλιακής ακτινοβολίας μέσα στα κατώτερα στρώματα της κόμης, βελτίωσης της ποιότητας των καρπών, μείωσης των απωλειών νερού με την εξάτμιση από το έδαφος και μείωσης των πληθυσμών ζιζανίων χωρίς τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων. Στα μήλα εφαρμόστηκε άσπρο ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη από την πλήρη άνθιση για τρεις περιόδους (Grout et al., 2004). Μέσα στα κατώτερα στρώματα της κόμης η ανακλώμενη φωτοσυνθετική ακτινοβολία αυξήθηκε και η αναλογία ερυθρό (660 nm): υπέρυθρο (730 nm) έφτασε κοντά σε αυτή που έχει το φυσικό περιβάλλον. Αυξήθηκαν επίσης οι ανθοφόροι οφθαλμοί, ο αριθμός των φρούτων και η απόδοση. Δεν είχαμε αλλαγές στο μέγεθος και το χρώμα των φρούτων.

Σε αχλαδιές στη Δανία εφαρμόστηκε αντανακλαστικό κάλυμμα Extenday σαν εδαφοκάλυψη (Bertelsen, 2005). Εφαρμόστηκε λίγες ημέρες μετά την άνθιση έως μετά τη συγκομιδή και κάλυπτε το 90% μεταξύ των σειρών. Με το υλικό αυτό βρέθηκε αύξηση του μεγέθους των φρούτων και των ανθοφόρων οφθαλμών του επόμενου έτους. Δεν βρέθηκε καμιά επίδραση στη σκληρότητα σάρκας, στα διαλυτά στερεά συστατικά, στο άμυλο και το χρώμα φλοιού.

Σε λωτούς στη Νέα Ζηλανδία διαμορφωμένους σε παλμέτες χρησιμοποίησαν ανακλαστικό κάλυμμα σαν εδαφοκάλυψη και πέτυχαν να αυξήσουν το φως μέσα στην κόμη και τις μονάδες θερμότητας και να πετύχουν καλή ωριμότητα φρούτων (George et al., 2003).

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

Στους λωτούς και στις ακτινιδιές τοποθετήθηκαν δύο διαφορετικά αντανάκλαστικά πλαστικά σαν εδαφοκάλυψη κάτω από τα δέντρα (Thorp et al., 2001). Στους λωτούς αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων αλλά όχι ο αριθμός των φρούτων. Κυρίως επηρεάστηκαν τα φρούτα χαμηλά στην κόμη και το πλαστικό επιτάχυνε την ωρίμανση των φρούτων (βελτιωμένο χρώμα). Στις ακτινιδιές τον πρώτο χρόνο αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων, τον επόμενο χρόνο αυξήθηκε η ανθοφορία και η απόδοση αλλά όχι και το μέγεθος των φρούτων.

Στα μήλα χρησιμοποιήθηκε πλαστικό φύλλο εδαφοκάλυψης βαμμένο με αλουμίνιο και τοποθετήθηκε μεταξύ των σειρών των δέντρων στο τέλος της καρπόδεσης (Moreshet et al., 1975). Μετρήθηκε η ανακλώμενη φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (PAR) και η εγγύς υπέρυθη (NIR) με το νέο υλικό μετά την εγκατάσταση του και μετά από λίγους μήνες παραμονής του στο χωράφι. Επίσης μετρήθηκαν τα φρούτα που έπεσαν από τα δέντρα. Τα φρούτα από τα χαμηλότερα μέρη του δέντρου είχαν μεγαλύτερο μέγεθος, καλύτερο χρώμα και περισσότερα σάκχαρα. Επίσης βρέθηκε μεγαλύτερη απόδοση καρπών τον επόμενο χρόνο.

Σε μηλιές στο Ohio μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα τοποθέτησης ανακλαστικών φύλλων πλαστικού κάτω από το δέντρο (Doud and Ferree, 1980). Μετρήθηκε το ανακλώμενο φως κατά την άνθιση (όταν η κόμη ήταν ανοικτή, δεν είχε πολλά φύλλα) και αργότερα (όταν η κόμη είχε κλείσει από την ανάπτυξη της βλάστησης). Τα ανακλαστικά φύλλα αύξησαν το φως, δεν επηρέασαν την καρπόδεση, αύξησαν το κόκκινο χρώμα καρπού και το ειδικό βάρος των φύλλων και δεν επηρέασαν την απόδοση, το μέγεθος των φρούτων, την ανόργανη θρέψη και το αποθηκευμένο άμυλο σε ποικίλα όργανα (αιχμές, φύλλα) και ποικίλους χρόνους. Η σκίαση χωρίς ανακλαστικό φύλλο μείωσε το διαθέσιμο φως, την καρπόδεση, το χρώμα φλοιού, την παραγωγικότητα, τα διαλυτά στερεά συστατικά, το ειδικό βάρος

φύλλων (SLW), τους διαθέσιμους υδατάνθρακες, οι οποίοι και εξαρτώνται από την εποχή και τα διαθέσιμα ανόργανα συστατικά.

Σε μηλιές στη Γερμανία τοποθετήθηκε άσπρο αντανάκλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (Extenday N_o 4693) μεταξύ των γραμμών των δέντρων ένα μήνα πριν τη συγκομιδή στην ποικιλία Braeburn (Funke and Blanke, 2005). Μετρήθηκε το ανακλώμενο φως. Από την ύπαρξη του πλαστικού αυξήθηκε το χρώμα φλοιού (κυρίως στα φρούτα που βρίσκονται χαμηλότερα στην κόμη) αλλά δεν επηρεάστηκε τίποτα άλλο (μέγεθος καρπού, διαλυτά στερεά συστατικά, άμυλο και σκληρότητα σάρκας).

Σε μηλιές με δύο τύπους πλαστικού φύλλου εδαφοκάλυψης βαμμένου με αλουμίνιο έγινε μελέτη πάνω στο κόκκινο χρώμα του φλοιού των μήλων (Ju et al., 1999). Οι μετρήσεις έδειξαν ότι αυξήθηκε η διαθεσιμότητα του φωτός λόγω του ανακλαστικού πλαστικού, δεν επηρεάστηκαν όμως η σκληρότητα σάρκας, τα διαλυτά στερεά συστατικά και το άμυλο. Οι συγκεντρώσεις καροτενοϊδών και τα φλαβονοειδή επίσης δεν επηρεάστηκαν αλλά μειώθηκε η συγκέντρωση χλωροφύλλης και αυξήθηκε το αιθυλένιο, το UFGalT και η ανθοκυάνη (και συνεπώς το κόκκινο χρώμα).

Σε κερασιές και αχλαδιές στην Ιαπωνία τοποθετήθηκε κάτω από τα δέντρα ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης από την άνθιση έως τη συγκομιδή (Yamamoto and Miyamoto, 2005). Μετρήθηκε ο ρυθμός φωτοσύνθεσης, τα χαρακτηριστικά των φύλλων και η ποιότητα των φρούτων. Το ανακλώμενο φως βρέθηκε 10 – 20 φορές υψηλότερο από αυτό στον μάρτυρα. Είχαμε αύξηση της φωτοσύνθεσης κατά 2,1 μονάδες στις κερασιές και 3,2 μονάδες στις αχλαδιές. Τα φύλλα απέκτησαν χαρακτηριστικά όπως τα ηλιαζόμενα φύλλα, το χρώμα των κερασιών αυξήθηκε και το μέγεθος των φρούτων δεν επηρεάστηκε.

Σε ποικιλίες μανταρινιών Satsuma στη Νέα Ζηλανδία μελετήθηκε η εφαρμογή εδαφοκάλυψης από τον Ιούνιο με μαύρο πολυαιθυλένιο ή με φύλλα αλουμινίου στις 4 πλευρές του δέντρου (Richardson et al., 1993). Η μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία ήταν 3 °C υψηλότερη, ενώ η ελάχιστη 0,3 – 1,3 °C χαμηλότερη στα δέντρα με μεταχείριση αλουμινίου συγκρινόμενη με τα δέντρα μάρτυρα ή με μαύρο πολυαιθυλένιο. Η θερμοκρασία του εδάφους κάτω από το αλουμίνιο είναι χαμηλότερη την άνοιξη και το καλοκαίρι και υψηλότερη το φθινόπωρο και το χειμώνα συγκρινόμενη με τη θερμοκρασία εδάφους των δέντρων μάρτυρα. Οι μονάδες θερμότητας, η ανάπτυξη των ανθέων, ο συνολικός αριθμός των ανθέων, η

παραγωγικότητα και τα ολικά διαλυτά συστατικά /οξύτητα (TSS /TA) ήταν υψηλότερα με τη μεταχείριση του αλουμινίου.

Σε μηλιές στην Κίνα με εφαρμογή εδαφοκάλυψης με ανακλαστικό αλουμίνιο κάτω από τα δέντρα αυξήθηκε το ανακλώμενο φως και βελτιώθηκε το χρώμα φλοιού των καρπών (Li et al., 1994)

Σε μηλιές τοποθετήθηκε ανακλαστικό φύλλο πολυπροπυλενίου (PP) και ανακλαστικό φύλλο αλουμινίου σαν εδαφοκάλυψη μεταξύ των σειρών των δέντρων 1 μήνα πριν τη συγκομιδή (Andris et al.,1997). Βρέθηκε βελτίωση του χρώματος φλοιού, αυξημένο ανακλώμενο φως, χωρίς να επηρεαστεί η εσωτερική ποιότητα.

Σε μηλιές στη S. Carolina τοποθετήθηκε ανακλαστικό πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) σαν εδαφοκάλυψη (Layne et al., 2002). Το ανακλαστικό πλαστικό εφαρμόστηκε ένα μήνα πριν τη συγκομιδή. Ανακλαστικά πλαστικά εδαφοκάλυψης χρησιμοποιούνται σήμερα εκτεταμένα και αύξησαν την απορρόφηση της κόμης σε PAR κατά 40%. Καταγράφηκε η ποιότητα του φωτός μέσα στην κόμη με ένα φασματοραδιόμετρο κάθε 10 nm. Οι μετρήσεις φωτός έγιναν από τις 12:58 έως τις 13:55. Μετρήθηκε το ανακλώμενο φως σε νέο ή 6 βδομάδων παλιό ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Το φυτόχρωμα πρέπει να είναι σε υπέρυθρη μορφή έτσι ώστε να είναι φυσιολογικά ενεργό και να ευνοεί την παραγωγή ανθοκυάνης. Το πλαστικό επίσης ανακλά το UV φως και αυξάνει το κόκκινο χρώμα της επιδερμίδας. Βρέθηκαν υψηλά διαλυτά στερεά συστατικά πιθανώς λόγω της υψηλής απορρόφησης PAR και της αυξημένης φωτοσύνθεσης. Υποστηρίζεται ότι το αυξημένο φορτίο θερμότητας ίσως να αύξησε τη χρήση νερού και την καταπόνηση από έλλειψη νερού τις ζεστές και ξηρές περιόδους.

Σε μηλιές στη Σουηδία με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης κάτω από τα δέντρα διαπιστώθηκε ότι το ανακλαστικό κάλυμμα μείωσε τον πληθυσμό ζιζανίων, αύξησε τη θερμοκρασία εδάφους, το ανακλώμενο φως, αύξησε την παραγωγικότητα, το βάρος των φρούτων, τη σκληρότητα σάρκας και τα διαλυτά στερεά συστατικά και οξέα, μείωσε τους μολωπισμούς, τις σήψεις και τα άλλα προβλήματα κατά τη συντήρηση (Tahir et al.,2005).

Σε ροδακινιές με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης μεταξύ των γραμμών των δέντρων στη Νέα Ζηλανδία από νωρίς το Μάιο βρέθηκε ότι το ανακλαστικό βελτίωσε την ποιότητα όπως αυτή εκφράστηκε στα διαλυτά στερεά συστατικά, το ξηρό βάρος, τη σκληρότητα σάρκας και τη γεύση (Jackman et al., 2004).

Σε ροδακινιές εφαρμόστηκε επιμεταλλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (metalized HDPE) πλαστικό εδαφοκάλυψης μεταξύ των γραμμών των δέντρων στη S. Carolina 2- 4 βδομάδες πριν τη συγκομιδή (Layne et al., 2001). Βρέθηκε ότι το ανακλώμενο φως ήταν παρόμοιο με το προσπίπτων φως. Η θερμοκρασία της κόμης ήταν υψηλότερη και η σχετική υγρασία χαμηλότερη στα δέντρα με το πλαστικό εδαφοκάλυψης. Επίσης οδήγησε σε πιο μαλακά και πιο γλυκά φρούτα καθώς και πρωίμιση και μείωση της συγκομιδής.

Σε ροδακινιές με λευκό πορώδες πλαστικό εδαφοκάλυψης κάτω από τα δέντρα ένα μήνα πριν τη συγκομιδή στην Ιαπωνία, η φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (PAR) μέσα στην κόμη αυξήθηκε καθώς επίσης και η διαπνοή, ενώ η διάμετρος του βλαστού μειώθηκε κατά τη διάρκεια της μέρας και επέστρεψε στο κανονικό του μέγεθος το βράδυ (Akasaka and Imai, 2002). Τα διαλυτά στερεά συστατικά και το βάρος καρπού αυξήθηκαν και το σχίσσιμο του πυρήνα μειώθηκε. Η ανάλυση των σακχάρων έδειξε αύξηση στη σακχαρόζη και καμία επίδραση στη γλυκόζη και φρουκτόζη λόγω του ανακλαστικού καλύμματος.

Σε μηλιές με μερική ή πλήρη εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό φύλλο αλουμινίου στη Νέα Ζηλανδία, χρησιμοποιήθηκε το μηχανήμα Whirligig για να μετρήσει το ολικό φως και την απορρόφηση PAR από την κόμη (Green et al., 1995). Το ανακλαστικό αύξησε την ποσότητα PAR που απορροφήθηκε από την κόμη. Μετά από πολλές μετρήσεις βρέθηκε ότι το ανακλαστικό μπορούσε να αυξήσει το ρυθμό φωτοσύνθεσης και διαπνοής, ενώ υπολογίστηκε και η ημερήσια χρήση νερού. Μετρήθηκαν επίσης η κίνηση των χυμών των δέντρων, ο ρυθμός φωτοσύνθεσης των φύλλων σε διαφορετικά μήκη κύματος φωτός και υπολογίστηκε η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού (ρυθμός διαπνοής: ρυθμό φωτοσύνθεσης).

Σε μηλιές μελετήθηκε επίσης ο συνδυασμός με άσπρο ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης μεταξύ των γραμμών και αντιχαλαζικά δίχτυα (μαύρα ή άσπρα) πάνω από τη σειρά των δέντρων (Funke and Blanke, 2003). Η ωρίμανση των φρούτων και η ποιότητα δεν επηρεάστηκαν εκτός από το ότι αυξήθηκε το κόκκινο χρώμα φλοιού ειδικά στα υπό σκιά φρούτα. Αυτό το πλαστικό εδαφοκάλυψης ανάκλασε το φως, κυρίως την UVB ακτινοβολία και μείωσε τη διακύμανση της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας – νύχτας. Συνεπώς το καλύτερο φως αποδόθηκε στο αυξανόμενο φως (ορατό και υπεριώδες) και στη μη διακύμανση της θερμοκρασίας.

Σε ευρύτερη μελέτη με ροδακινιές μελετήθηκε η σχέση μεταξύ ποιότητας φωτός και ποιότητας καρπού (Lewallen and Marini, 2003). Βρέθηκε ότι το διαθέσιμο

φως και όχι η θέση των φρούτων επηρεάζουν το χρώμα φλοιού και τη σκληρότητα σάρκας των φρούτων μετά από πειραματισμό με φρούτα που σκιάστηκαν καλύπτοντας τα με φύλλο αλουμινίου, δέντρα που σκιάστηκαν με πλεκτά φύλλα σκίασης πάνω από την κόμη ή δέντρα που δέχθηκαν επιπλέον φως με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (το έδαφος καλύφθηκε μερικώς μόνο στη νότια πλευρά του κορμού). Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης αύξησε το βάρος των φρούτων αλλά δεν επηρέασε τη σκληρότητα σάρκας. Τέλος μετρήθηκε το χρώμα φλοιού στην κόκκινη και μη κόκκινη πλευρά και βρέθηκε ότι το ανακλαστικό κάλυμμα έδωσε το σκουρότερο χρώμα φλοιού στα φρούτα.

Τέλος σε λεμονιές στο Ισραήλ (περιοχή με έντονη ηλιακή ακτινοβολία) μελετήθηκαν ανακλαστικά δίχτυα σκίασης πάνω από τα δέντρα (Cohen et al., 1997). Δύο τύποι από δίχτυα μείωσαν τη θερμοκρασία των φύλλων και αύξησαν την αγωγιμότητα των στοματίων των φύλλων στα ηλιόλουστα φύλλα. Δεν βρέθηκε καμιά επίδραση στα σκιαζόμενα φύλλα. Η κίνηση των χυμών των δέντρων μειώθηκε και η συγκέντρωση νερού στα φύλλα αυξήθηκε λόγω της σκίασης. Υπολογισμοί βάσει της εξίσωσης Penman – Monteith έδειξαν μείωση της διαπνοής λόγω των δικτύων σκίασης.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι το ανακλαστικό υλικό εδαφοκάλυψης μελετάται και χρησιμοποιείται ήδη σε πολλές περιοχές του κόσμου από περιοχές με ελάχιστη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία έως και θερμές περιοχές του κόσμου με κύριο σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας και παραγωγικότητας των οπωροφόρων. Πολύ λιγότερη δουλειά έχει δημοσιευτεί σχετικά με την ποιότητα και ποσότητα του φωτός μέσα στην κόμη παρουσία αυτών των ανακλαστικών πλαστικών εδαφοκάλυψης και τη συντηρησιμότητα των καρπών.

2.4 Η χρήση του άχυρου σαν εδαφοκάλυψη στα οπωροφόρα δέντρα

Το άχυρο είναι ένας τρόπος εδαφοκάλυψης. Σε πείραμα το οποίο πραγματοποιήθηκε στην Florida, ΗΠΑ σε δέντρα Arkin καραμπόλα ηλικίας πέντε χρόνων, τα οποία ήταν εμβολιασμένα σε σπορόφυτο υποκείμενο Golden Star, μελετήθηκαν οι επιδράσεις των μεταχειρίσεων εδαφοκάλυψης στην άνθιση, την βιωσιμότητα της γύρης, το ποσοστό καρπόδεσης και την παραγωγή φρούτων από τον Ιούλιο 1999 έως τον Μάρτιο 2000 (George et al., 2001). Οι μεταχειρίσεις ήταν οι εξής: μη καλυμμένο έδαφος (μάρτυρας:C), 10cm παχύ στρώμα από τριμμένο ξύλο

αβοκάντο (οργανικό κάλυμμα:OM), μαύρο πολυαιθυλένιο (BP), μαύρο ύφασμα καλυμμένο με 10cm παχύ στρώμα από τριμμένο ξύλο αβοκάντο (GC+OM), μαύρο ύφασμα καλυμμένο με 10cm παχύ στρώμα από τριμμένο ξύλο αβοκάντο και καθαρό πλαστικό επιφανειακά (GC+OM+CP). Η θερμοκρασία εδάφους σε βάθος 10cm ήταν υψηλότερη σε όλες τις μεταχειρίσεις κατά 1 με 8 °C σε σχέση με την θερμοκρασία εδάφους στα δέντρα του μάρτυρα. Η υγρασία εδάφους σε 15 και 45cm ήταν παρόμοια σε όλες τις μεταχειρίσεις. Σε 90 και 180 μέρες μετά την έναρξη των μεταχειρίσεων δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στη διάμετρο του κορμού μεταξύ των μεταχειρίσεων. Όμως το μέσο ποσοστό αλλαγής του όγκου της κόμης ήταν σημαντικά μεγαλύτερο στα δέντρα με τις μεταχειρίσεις GC+OM+CP και GC+OM από ότι εκείνο στα δέντρα του μάρτυρα. Τα δέντρα του μάρτυρα είχαν λιγότερο πράσινο φύλλωμα και ήταν περισσότερο εκτεθειμένα στη χλώρωση από ότι τα δέντρα των άλλων μεταχειρίσεων. Όταν η θερμοκρασία του αέρα του περιβάλλοντος έπεσε περίπου 10 °C κατά τη διάρκεια του Νοεμβρίου 1999 και Φεβρουαρίου 2000 το ποσοστό της χλώρωσης των φύλλων και η αποκοπή τους ήταν μεγαλύτερα για τα δέντρα του μάρτυρα από ότι σε όλες τις άλλες μεταχειρίσεις. Η άνθιση κυμαίνονταν από το 0 (όχι άνθη) έως το 10 (μέγιστη ανθοφορία). Τα δέντρα με την μεταχείριση GC+OM+CP είχαν τη μεγαλύτερη άνθιση σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Τα δέντρα του μάρτυρα δεν είχαν άνθη κατά τη διάρκεια του Φεβρουαρίου. Η ζωτικότητα της γύρης ελέγχθηκε με χρώση. Η καρπόδεση εκτιμήθηκε με γονιμοποίηση με το χέρι πέντε λουλουδιών τεσσάρων τυχαία επιλεγμένων δέντρων από κάθε μεταχείριση. Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στο ποσοστό καρπόδεσης και τη βιωσιμότητα της γύρης μεταξύ των μεταχειρίσεων. Υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην παραγωγή φρούτων στις μεταχειρίσεις, με την μεταχείριση GC+OM+CP να παράγει τα περισσότερα φρούτα από όλες τις μεταχειρίσεις από το Σεπτέμβριο έως το Μάρτιο. Στα ασβεστώδη εδάφη της νότιας Florida η εδαφοκάλυψη κράτησε υψηλότερη τη θερμοκρασία εδάφους συγκρινόμενη με αυτή των δέντρων του μάρτυρα και επίσης αύξησε την ανάπτυξη και απόδοση των δέντρων καραμπόλα.

Το περικάρπιο καρπών φοίνικα είναι ένα από τα κύρια απορρίμματα της βιομηχανίας φοινικέλαιου και σήμερα χρησιμοποιείται σαν οργανικό υλικό εδαφοκάλυψης σε νέες και ώριμες φυτείες κοκκοφοίνικα (Lim and Zaharah, 2000). Ένας πειραματικός αγρός εγκαταστάθηκε στην Μαλαισία για να ελέγξει την αποσύνθεση περικαρπίων καρπών φοίνικα και την ελευθέρωση αζώτου και καλίου για μία περίοδο δέκα μηνών με το περικάρπιο καρπών φοίνικα να τοποθετείται σε μονές

και διπλές στρώσεις πάνω στη γραμμή των φοινικόδεντρων με ή χωρίς αζωτούχα και καλιούχα λίπανση. Η ποσότητα περικαρπίου καρπών φοίνικα που εφαρμόστηκε ήταν $37,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ σε μονή στρώση και $75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ σε διπλή στρώση. Το άζωτο εφαρμόστηκε σαν θειικό αμμώνιο και το κάλιο από καλιούχα λιπάσματα σε τρία επίπεδα 0, 3,5 και 7kg λίπασμα ανά φοινικόδεντρο το χρόνο. Η συχνότητα εφαρμογής λιπασμάτων ήταν μία και τρεις φορές το χρόνο. Τυχαία δείγματα περικαρπίου καρπών φοίνικα πήραν από τη μονή και από την κορυφή και τη βάση των στρώσεων από τη διπλή στρώση και προσδιορίστηκαν τα ξηρά τους βάρη και οι συγκεντρώσεις αζώτου και καλίου. Η απώλεια ξηρής ουσίας του περικαρπίου καρπών φοίνικα ακολούθησε ένα εκθετικό μοντέλο. Υπήρχε 50% απώλεια ξηρής ουσίας τους πρώτους τρεις μήνες και το 70% της ξηρής ουσίας χάθηκε μετά από οκτώ μήνες. Η μονή στρώση περικαρπίου καρπών φοίνικα αποσυντέθηκε γρηγορότερα από ότι η διπλή στρώση. Επιπρόσθετα το λίπασμα αζώτου αύξησε σημαντικά την απώλεια ξηρής ουσίας στη μονή στρώση περικαρπίου καρπών φοίνικα. Η εφαρμογή καλιούχων λιπασμάτων δεν είχε σημαντική επίδραση στην αποσύνθεση του περικαρπίου καρπών φοίνικα για όλες τις μεταχειρίσεις. Η ελευθέρωση αζώτου δεν προσδιορίστηκε στη δεκάμηνη περίοδο της μελέτης. Η ελευθέρωση καλίου από το περικάρπιο καρπών φοίνικα ήταν ραγδαία κατά τη διάρκεια του αρχικού σταδίου αποσύνθεσης, με το 90% της ελευθέρωσης μετά από 6 μήνες και περισσότερο από το 99% στους 10 μήνες. Δυστυχώς δεν συσχετίστηκε η εδαφοκάλυψη με την ποιότητα και παραγωγή καρπών κοκοφοίνικα.

Μια άλλη μελέτη πραγματοποιήθηκε για να προσδιορισθεί η επίδραση του οργανικού υλικού εδαφοκάλυψης στην περιεκτικότητα οργανικών ουσιών εδάφους και την απόδοση βατόμουρων την περίοδο συγκομιδής και ανάπτυξης (Parra-Quezada et al., 2005). Κατά τη διάρκεια του Ιουνίου 1999 πεντακόσια φυτά βατόμουρων Cheyenne φυτεύτηκαν στην κοιλάδα Guerrero, Chihuahua, Μεξικό. Οι αποστάσεις ήταν 1,5m μεταξύ των γραμμών και 1m μεταξύ των φυτών. Το Μάρτιο 2000, οι ακόλουθες μεταχειρίσεις εφαρμόστηκαν σε δύο γραμμές 50m η κάθε μία. Η πρώτη μεταχείριση ήταν 3kg στεγνή κοπριά ανά φυτό και εδαφοκάλυψη με άχυρο βρώμης, 15cm πάχος. Στη δεύτερη μεταχείριση χρησιμοποιήθηκαν 3kg στεγνή κοπριά ανά φυτό και εδαφοκάλυψη με ροκανίδι πεύκου, 15 cm πάχος και η τρίτη μεταχείριση ήταν 3kg στεγνή κοπριά ανά φυτό. Η στεγνή κοπριά και η εδαφοκάλυψη με άχυρο από βρώμη έδωσε σαν αποτέλεσμα καλύτερους βλαστούς, καρποφορία και απόδοση. Επίσης όλες οι μεταχειρίσεις αύξησαν την περιεκτικότητα οργανικών ουσιών στο έδαφος.

Σε μια άλλη μελέτη σπόροι τομάτας *Agora* φυτεύτηκαν τέλη Μαρτίου του 1993 και τα σπορόφυτα μεταφυτεύτηκαν 25 ημέρες αργότερα σε θερμοκήπιο (Pilatti and Paletto, 1996). Επιπλέον εφαρμόστηκαν 2kg κοπριάς πουλερικών, 3g άζωτο το τετραγωνικό μέτρο με υδρολίπανση κάθε βδομάδα και τα φυτά μεγάλωσαν σε γυμνό έδαφος ή έδαφος καλυμμένο με μαύρο πλαστικό λεπτό στρώμα (35 μm πάχος) ή οργανικό κάλυμμα από πριονίδι προερχόμενο από *Eucalyptus saligna*, το οποίο εφαρμόστηκε σε σταθερή ποσότητα 4 kg το τετραγωνικό μέτρο. Καλύπτοντας το έδαφος δεν είχαμε επίδραση στον αριθμό των φρούτων που παράγονταν αλλά μειώθηκε σημαντικά το ποσοστό σχισίματος των καρπών.

Μία άλλη μελέτη ασχολήθηκε με τον έλεγχο των ζιζανίων και τη διαχείριση του εδάφους του οπωρώνα χρησιμοποιώντας οργανικά υλικά εδαφοκάλυψης σε νεαρό οπωρώνα ροδακινιάς για τη μείωση των θερινών ετησίων ζιζανίων (Belding et al., 2004). Στην αντιμετώπιση των ζιζανίων εκεί που δεν χρησιμοποιήθηκαν προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα συμπεριλαμβανομένων των τρωκτικοκτόνων προκάλεσε 29% θνησιμότητα στις ροδακινιές, μείωσε την επιφάνεια διατομής κορμού κατά 62% τον τέταρτο χρόνο από την εγκατάσταση του οπωρώνα, μείωσε την παραγωγή και τον αριθμό καρπών κατά 73 με 75%, αντίστοιχα, το 1999 αλλά δεν είχε επίδραση στο μέγεθος των φρούτων. Οι μεταχειρίσεις περιελάμβαναν προφυτρωτική ζιζανιοκτονία χωρίς εδαφοκάλυψη και μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία του είδους πολυετές λόλιο και χωρίς εδαφοκάλυψη, εδαφοκάλυψη με σκληρή φεστούκα ή με ψηλή φεστούκα. Το μεταξύ των γραμμών έδαφος ήταν μη αναμοχλευμένο ή συμβατικά φρεζαρισμένο. Παρατηρήθηκε ότι όταν χρησιμοποιήθηκε η σκληρή φεστούκα σαν εδαφοκάλυψη ο πληθυσμός των αγρωστωδών ζιζανίων πάνω στη γραμμή ήταν μεγαλύτερος, ενώ με τη χρήση ψηλής φεστούκας ο πληθυσμός των αγρωστωδών ζιζανίων ήταν μικρότερος. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν ο πληθυσμός όταν δεν χρησιμοποιήθηκε εδαφοκάλυψη. Για τα πλατύφυλλα ζιζάνια ο πληθυσμός τους μειώθηκε ανεξάρτητα μεταχείρισης σε σχέση με τη μη χρήση ζιζανιοκτόνων. Παρατηρήθηκε ότι τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα επηρέασαν κατά πολύ την απόδοση ροδάκινων και την επιφάνεια διατομής του κορμού. Δεν υπήρχε επίδραση στην παραγωγή ροδάκινων, την επιφάνεια διατομής του κορμού, το μέσο μέγεθος του φρούτου στα δέντρα που κάψαμε το λόλιο με ή χωρίς προσθήκη φεστούκας συγκρινόμενα με τα δέντρα στους μη αναμοχλευμένους ή συμβατικά αναμοχλευμένους οπωρώνες. Όλες οι μεταχειρίσεις με ζιζανιοκτόνα είχαν υψηλότερες αποδόσεις το 1999 από ότι εκείνες χωρίς ζιζανιοκτόνα.

Μελέτη η οποία πραγματοποιήθηκε στην Δυτική Αυστραλία έδειξε ότι η ολική μικροβιακή δραστηριότητα σε ένα οργανικό υλικό που χρησιμοποιείται σαν εδαφοκάλυψη στα αβοκάντο μεταβάλλεται ανάλογα με την ώρα, τη θερμοκρασία, το pH και το ποσοστό υγρασίας του υλικού εδαφοκάλυψης (You and Sivasithamparam, 1994). Επίσης παρατηρήθηκε ότι ο πληθυσμός του μύκητα *Phytophthora cinnamomi* που αναπτύχθηκε κάτω από το οργανικό υλικό σχετίζονταν θετικά με την ολική μικροβιακή δραστηριότητα, ενώ η μολυσματικότητα του *Phytophthora cinnamomi* σχετίζονταν αρνητικά με την ολική μικροβιακή δραστηριότητα του οργανικού υλικού εδαφοκάλυψης.

Σε συνέχεια της ανωτέρω μελέτης απομονώθηκαν οι ακτινομύκητες από το οργανικό υλικό εδαφοκάλυψης φυτειών αβοκάντο και χρησιμοποιήθηκαν για να ελεγχθεί η ικανότητά τους να καταστείλουν το *Phytophthora cinnamomi* (You and Sivasithamparam, 1996). Και στις 1600 απομονώσεις που ελέγχθηκαν εμποδίστηκε η αναπαραγωγή των παθογόνων *in vitro* με επίπεδα παρεμπόδισης μεγαλύτερα από 0,5. Τα επίπεδα παρεμπόδισης που επιτεύχθηκαν από ακτινομύκητες οι οποίοι απομονώθηκαν από φρέσκο και μολυσμένο με παθογόνο υλικό εδαφοκάλυψης δεν διέφεραν ουσιαστικά. Αντιθέτως οι απομονώσεις που ελέγχθηκαν διέφεραν στην ικανότητά τους να σταματούν το παθογόνο και/ή την ασθένεια. Μερικές από τις απομονώσεις οι οποίες εμπόδισαν το παθογόνο ήταν επιβλαβείς για την ανάπτυξη του φυτού.

Χημικές και μη χημικές στρατηγικές για τον έλεγχο του νηματώδη *Platylenchus jordanensis* σε επαναφυτευμένες μηλιές εξετάστηκαν σε πειραματικό αγρό στο Applethorpe, Queensland (Stirling et al., 1995). Στον πρώτο πειραματικό αγρό παλιά δέντρα οπωρώνα μολυσμένα με το νηματώδη αφαιρέθηκαν τον Ιούνιο 1987 ή Απρίλιο 1988. Τα αγροτεμάχια δέχτηκαν μια από τις ακόλουθες μεταχειρίσεις: έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία, αγρανάπαυση, ζωική κοπριά (και/ή 900kg ουρία το εκτάριο), χλωρά λίπανση με σόργο για ζωοτροφή ή με Δόλιχο τον κοινό με ενσωμάτωση 1800 kg ουρίας το εκτάριο), διβρωμιούχο αιθυλένιο ή βρωμιούχο μεθύλιο. Η καταστροφή από πληθυσμό νηματωδών πριν την επαναφύτευση ήταν γενικά χαμηλότερη εάν τα δέντρα είχαν αφαιρεθεί δώδεκα μήνες παρά τρεις μήνες πριν από τη φύτευση. Οι νηματώδεις αυξήθηκαν στο σόργο για ζωοτροφή αλλά οι πληθυσμοί ήταν μειωμένοι σημαντικά όταν είχε οργωθεί με ουρία. Το βρωμιούχο μεθύλιο ήταν η μόνη μεταχείριση που μείωσε τον πληθυσμό των νηματωδών στην φυτεία σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Δύο χρόνια μετά τη φύτευση, ο πληθυσμός των

νηματωδών ήταν μειωμένος από μερικές χημικές και μη χημικές μεταχειρίσεις. Οι περισσότερες από τις μη χημικές μεταχειρίσεις αύξησαν την ανάπτυξη του επαναφυτευμένου μηλεώνα, αλλά η μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο είχε τα μεγαλύτερα δέντρα. Στο δεύτερο πειραματικό αγρό, το βρωμιούχο μεθύλιο πάλι αύξησε τη βλαστική ανάπτυξη αλλά μετά από πέντε χρόνια. Δέντρα με εδαφοκάλυψη από πριονίδι ή πριονίδι και κοπριά είχαν το χαμηλότερο αριθμό νηματωδών και παραγωγή όσο καλή ή και καλύτερη από το βρωμιούχο μεθύλιο. Τα αποτελέσματα και από τους δύο αγρούς έδειξαν ότι η καταστροφή νηματωδών σε επαναφυτευμένες μηλιές μπορούσε να γίνει χωρίς υποκαπνιστικά νηματοδοκτόνα σε συνδυασμό με εκρίζωση νωρίς του προηγούμενου οπωρώνα με ενσωμάτωση ζωικής κοπριάς ή γλωρά λίπανση με ουρία, επιλογή κατάλληλου υποκειμένου και διατήρηση οργανικής εδαφοκάλυψης γύρω από τα δέντρα.

Συμπερασματικά τα οργανικά υλικά σαν εδαφοκάλυψη μας δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα στην απόδοση και ποιότητα καρπών, την ανάπτυξη των δέντρων και χρησιμεύουν στην αναβάθμιση της ποιότητας του εδάφους, αλλά λίγη δουλειά έχει γίνει τα τελευταία έτη με τη χρήση άχυρου για εδαφοκάλυψη.

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε

Τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα ήταν λευκόσαρκες νεκταρινιές της ποικιλίας Caldesi 2000 και ροδακινιές της ποικιλίας Royal Glory και White Crest. Τα δέντρα είναι εμβολιασμένα σε υποκείμενο GF 677 και καλλιεργούνται βάσει των κανόνων της ορθής γεωργικής πρακτικής στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο. Τα δέντρα κατά τη διάρκεια του πειράματος ήταν ηλικίας 7 ετών και διαμορφωμένα σε σχήμα κυπέλλου. Καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου εφαρμοζόταν εβδομαδιαία άρδευση με σταγόνες. Η μισή ποσότητα λιπάσματος που δέχτηκαν τα δέντρα δόθηκε με πλήρη λιπάσματα βάσει φυλλοδιαγνωστικών αναλύσεων αρχές Μαρτίου και η υπόλοιπη ποσότητα δόθηκε με τη μέθοδο της υδρολίπανσης από το Μάιο έως τον Σεπτέμβριο σε 4 δόσεις. Εφαρμόστηκε το απαραίτητο πρόγραμμα ψεκασμών βάσει παρατηρήσεων. Το Μάιο έγινε αραίωμα καρπών. Τα νεκταρίνια όσο και τα ροδάκινα που μελετήθηκαν ήταν καρποί από μεσοπρώιμες ποικιλίες, δηλ. ωρίμανση τέλη Ιουνίου με αρχές Ιουλίου.

3.2 Μεταχειρίσεις που εφαρμόστηκαν στα δέντρα

Οι μεταχειρίσεις που μελετήθηκαν ήταν:

Μάρτυρας: χημική ζιζανιοκτονία πάνω στις γραμμές σε πλάτος έως 1,5 μέτρο με τη χρήση του μεταφυτρωτικού ζιζανιοκτόνου glyphosate

Εδαφοκάλυψη με άχυρο καλαμιάς: χοντροκομμένο άχυρο τοποθετήθηκε το Μάρτιο σε πάχος περίπου 10 cm σε ένα τετράγωνο με πλευρά περίπου 1,5 m όπου στο κέντρο βρίσκονταν ο κορμός

Διαφυλλική εφαρμογή καολίνη: ανά 20ήμερο εφαρμόστηκε καολίνης με επινώτιο ψεκαστήρα στις προτεινόμενες δόσεις και συνολικά έγιναν τρεις εφαρμογές.

Εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό: μαύρο φύλλο πλαστικό της εταιρείας Πλαστικά Κρήτης είχε επικαλυφθεί με ανακλαστικό χρώμα. Το πλάτος του φύλλου

ήταν 1,2 m και τοποθετήθηκε κατά μήκος της γραμμής των δέντρων με τους κορμούς να βρίσκονται στο μέσον του φύλλου.

Οι τρεις πρώτες μεταχειρίσεις έγιναν στις νεκταρινιές Caldesi 2000, ροδακινιές White Crest και ροδακινιές Royal Glory, ενώ η τελευταία μεταχείριση εφαρμόστηκε μόνο στις ροδακινιές Royal Glory.

3.3 Μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας στην κόμη των δέντρων

Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής:

1. Το όργανο μέτρησης ηλιακής ακτινοβολίας UV, μετράει τα μήκη από 250-400 nm σε μονάδες $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Model UVM, Spectrum Technologies, Inc, Plainfield, IL)
2. Το όργανο μέτρησης φωτοσυνθετικά ενεργού ηλιακής ακτινοβολίας (PAR), σε μονάδες $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, διαθέτει ράβδο 50cm με τρεις αισθητήρες, που απέχουν μεταξύ τους 15cm (Model LQS-QM, Spectrum Technologies, Inc, Plainfield, IL).

Οι μετρήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας πραγματοποιήθηκαν μόνο τις ημέρες με ηλιοφάνεια έτσι ώστε να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα. Με τα όργανα μέτρησης ηλιακής ακτινοβολίας μετρήθηκε η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία μέσα στην κόμη των δέντρων (ο αισθητήρας στραμμένος προς τα επάνω, φυσικά θα μετρούταν και κάποια ποσότητα ανακλώμενης από τα φύλλα, καρπούς και βλαστούς) και η ανακλώμενη ακτινοβολία (αισθητήρας στραμμένος προς τα κάτω). Στις 6/6/05 ξεκίνησαν οι μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτή τη μέρα πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις της UV και PAR ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες (10:00-12:00) στα δέντρα Royal Glory καθώς επίσης και οι μεσημεριανές μετρήσεις (12:00-14:00) στα δέντρα Royal Glory και Caldesi 2000. Στις 10/6/05 το μεσημέρι μετρήθηκαν μόνο τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη της ποικ. White Crest. Αυτό συνέβη διότι ο καιρός δεν επέτρεψε τη συνέχιση των μετρήσεων στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και οι οποίες πάρθηκαν στις 11/6/05. Την ίδια μέρα πάρθηκαν και οι απογευματινές μετρήσεις (16:00-18:00) της ποικ. Royal Glory και οι πρωινές μετρήσεις της ποικ. White Crest. Στις 12/6/05 πραγματοποιήθηκαν οι υπόλοιπες μετρήσεις δηλαδή οι μετρήσεις στα δέντρα Royal Glory νωρίς το απόγευμα, στα

δέντρα Caldesi 2000 νωρίς το απόγευμα και το απόγευμα και στα δέντρα White Crest το πρωί, νωρίς το απόγευμα και το απόγευμα.

Οι ίδιες μετρήσεις επαναλήφθηκαν και τον Ιούλιο. Στις 11/7/05 πάρθηκαν οι πρωινές και μεσημεριανές μετρήσεις των δέντρων ποικ. Royal Glory και Caldesi 2000 καθώς επίσης και οι πρωινές μετρήσεις των δέντρων White Crest και οι μεσημεριανές μετρήσεις στα δέντρα του μάρτυρα ποικ. White Crest. Οι υπόλοιπες μετρήσεις στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη ποικ. White Crest πραγματοποιήθηκαν στις 13/7/05. Την ίδια ημέρα πάρθηκαν και οι μετρήσεις όλων των ποικιλιών δηλαδή Royal Glory, Caldesi 2000 και White Crest νωρίς το απόγευμα. Στις 17/7/05 πάρθηκαν οι τελευταίες μετρήσεις δηλαδή οι απογευματινές μετρήσεις όλων των ποικιλιών.

3.4 Φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις ποιότητας

Στις 6/7/05 το απόγευμα έγινε η συλλογή σχετικά ώριμων νεκταρινιών και ροδάκινων από κάθε μεταχείριση. Καρποί υπερώριμοι, με εξωτερική υποβάθμιση ποιότητας και χτυπημένοι, καθώς και οι μικρού μεγέθους καρποί απομακρύνθηκαν και στα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν μόνο εμπορικού μεγέθους καρποί χωρίς εξωτερικά μειονεκτήματα.

Από κάθε μεταχείριση συγκομίστηκαν 60 καρποί από το πάνω μέρος τεσσάρων δέντρων – επαναλήψεων και άλλοι 120 καρποί από το κάτω μέρος τεσσάρων δέντρων.

Οι καρποί των δύο ποικιλιών χωρίστηκαν τυχαία για τις μεταχειρίσεις Μάρτυρας, AVG, Καολίνης ως εξής :

- 30 καρποί από το πάνω μέρος (>1,8m ύψος τεσσάρων δέντρων - επαναλήψεων) για την μέτρηση της ποιότητας (5 επαναλήψεις των 6 καρπών και κάθε 2 καρποί μια επανάληψη στην κύρια επανάληψη)
- 30 καρποί από το κάτω μέρος (<1m ύψος τεσσάρων δέντρων - επαναλήψεων) για μέτρηση της ποιότητας (5 επαναλήψεις των 6 καρπών και κάθε 2 καρποί μια επανάληψη στην κύρια επανάληψη)

3.5 Μετρήσεις ποιότητας

Στις μεταχειρίσεις πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις οι οποίες περιελάμβαναν χρώμα φλοιού (ΜΟ από τέσσερις τιμές από τα ημισφαίρια δύο καρπών και τρεις επαναλήψεις ανά κύρια επανάληψη), σκληρότητα σάρκας (ΜΟ από τέσσερις τιμές από τα ημισφαίρια δύο καρπών και τρεις επαναλήψεις ανά κύρια επανάληψη). Το χρώμα φλοιού μετρήθηκε με τον χρωματόμετρο Hunter LAB (Miniscan XE Plus) μετά από σταντάρισμα με μαύρη και άσπρη πλάκα. Από τις παραμέτρους L^* , a^* , b^* , οι a^* και b^* χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των χρωματικών παραμέτρων C^* και h° (McGuire, 1992). Το L^* έχει κλίμακα από το 0-100, όπου $L^*=0$ είναι το μαύρο και $L^*=100$ το άσπρο. Όσο πιο μεγάλο είναι το L^* , τόσο πιο φωτεινό είναι το χρώμα του καρπού. 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 είναι, τόσο πιο κόκκινος είναι ο καρπός, αν είναι αρνητικό και όσο πιο μικρό είναι, 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 είναι το C^* τόσο πιο 'καθαρό' χρώμα (απομακρύνεται από το γκρι) έχει ο καρπός. Το h° είναι η απόχρωση που δίνεται από το αντισυνημίτονο του κλάσματος b^*/a^* με κατάλληλο υπολογισμό. Το $h^\circ=0^\circ$ εκφράζει το κόκκινο, $h^\circ=90^\circ$ εκφράζει το κίτρινο, $h^\circ=180^\circ$ το πράσινο και $h^\circ=270^\circ$ το μπλε. Σε συνδυασμό τα C^* και h° δίνουν το ακριβές, πραγματικό χρώμα ιδιαίτερα για έγχρωμους καρπούς, όπως τα κόκκινα μήλα (McGuire, 1992). Η μέτρηση της σκληρότητας πραγματοποιήθηκε με το πιεσόμετρο Effegi (μοντέλο FT 327) εξοπλισμένο με έμβολο διατομής 7,9 mm και τα αποτελέσματα πάρθηκαν σε μονάδες kgF. Επίσης μετρήθηκαν τα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ), το pH και η οξύτητα. Για την πραγματοποίηση των τριών τελευταίων μετρήσεων έγινε λήψη χυμού από τεμάχια των έξι καρπών της κάθε κύριας επανάληψης. Σταγόνες του χυμού τοποθετήθηκαν σε φορητό διαθλασίμετρο και μετρήθηκαν τα ΔΣΣ. Επίσης από αυτό το χυμό χρησιμοποιήθηκαν 5 g τα οποία αραιώθηκαν με 15 mL νερού, υπολογίστηκε το αρχικό pH τους, και τιτλοδοτήθηκαν με 0,1 N NaOH έως ότου το pH φτάσει στα 8,2 με τη βοήθεια πεχαμέτρου (μοντέλο HI 9024, Hanna Instruments). Ακολούθησαν υπολογισμοί για έκφραση της οξύτητας σε γραμμάρια

μηλικού οξέος (το κύριο οξύ των ροδάκινων) στα 100 mL χυμού. Οι παραπάνω μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις 7/7/05.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Φωτισμός κόμης ροδακινιάς ποικ. Royal Glory

Τις πρωινές ώρες (10:00 – 12:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας στη ροδακινιά ποικ. Royal Glory τον Ιούνιο ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με το μεσημέρι (12:00 – 14:00) που η τιμή αυξήθηκε κατά 18,8 %, ενώ νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00) είχαμε περαιτέρω άνοδο κατά 62,8 % σε σχέση με το μεσημέρι (Πίνακας 1). Το απόγευμα (16:00 – 18:00) η τιμή κυμάνθηκε στα πρωινά επίπεδα.

Στην ανατολή και το νότο η μέση τιμή της UV στη ροδακινιά ποικ. Royal Glory κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στο βορρά και το νότο η τιμή ήταν αυξημένη κατά περίπου 15%. Ειδικότερα, το μεσημέρι και το απόγευμα οι τιμές κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο και στους τέσσερις ορίζοντες. Το πρωί βρέθηκε ότι στην ανατολή, το νότο και το βορρά η μέση τιμή της UV δεν διέφερε μεταξύ τους, ενώ η τιμή της στη δύση ήταν κατά 46,5% υψηλότερη. Νωρίς το απόγευμα στην ανατολή και το νότο η μέση τιμή της UV κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ είχαμε υψηλότερη τιμή κατά 51% στο βορρά.

Η μέση τιμή της UV των δέντρων Royal Glory τον Ιούνιο ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 50 μονάδες. Αυτό ίσχυε όλες τις ώρες της ημέρας με εξαίρεση νωρίς το απόγευμα όταν η διαφορά αυτή ήταν ακόμα μεγαλύτερη κατά περίπου 80 μονάδες.

Η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας των δέντρων Royal Glory ήταν μεγαλύτερη στα δέντρα του μάρτυρα και κυμαίνονταν περίπου στο 36. Η τιμή αυτή μειώνονταν κατά 12% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης, ενώ η τιμή στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη ήταν στο ενδιάμεσο. Τη μικρότερη τιμή είχαν τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη με διαφορά 22% σε σχέση με τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Αυτό ίσχυε το μεσημέρι. Το πρωί βρέθηκε ότι τα δέντρα του μάρτυρα, με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν παρόμοια τιμή UV, ενώ τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη είχαν και εδώ τη μικρότερη τιμή UV. Νωρίς το απόγευμα παρατηρήθηκε ότι τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν τη μεγαλύτερη τιμή χωρίς διαφορές

μεταξύ των άλλων μεταχειρίσεων. Το απόγευμα παρατηρήθηκε ότι τα δέντρα με το ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη είχαν μεγαλύτερη τιμή από τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη, ενώ και εδώ τα δέντρα με καολίνη είχαν τη μικρότερη τιμή.

Η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας των δέντρων Royal Glory όταν είχαμε το όργανο στραμμένο προς τα πάνω στο μάρτυρα και το άχυρο ήταν περίπου παρόμοια, υψηλότερη των άλλων δύο μεταχειρίσεων και κυμαίνονταν γύρω στο 67, ενώ οι προς τα κάτω μετρήσεις και στις δύο αυτές μεταχειρίσεις κυμαίνονταν στο 2. Όταν είχαμε σαν μεταχειρίσή μας τον καολίνη η προς τα κάτω μέτρησή μας ήταν παρόμοια με τις προς τα κάτω μετρήσεις των δυο προηγούμενων μεταχειρίσεων, ενώ η προς τα πάνω μέτρηση είχε μειωθεί κατά περίπου 20 μονάδες και γι' αυτό το λόγο η διαφορά της πάνω και κάτω μέτρησης από 65 μονάδες περίπου που ήταν στο μάρτυρα και το άχυρο βρέθηκε να είναι περίπου 47 μονάδες στον καολίνη. Η διαφορά αυτή της πάνω και κάτω μέτρησης μειώθηκε ακόμα πιο πολύ (κατά 16 μονάδες) στο ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη σε σχέση με τον καολίνη. Αυτό οφείλονταν στην αύξηση της προς τα κάτω μέτρησης κατά 14 περίπου μονάδες.

Τις απογευματινές ώρες (16:00 – 18:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας τον Ιούνιο στη ροδακινιά ποικ. Royal Glory ήταν η μικρότερη γενικά και σχετικά με το μεσημέρι (12:00 – 14:00) όπου η τιμή της αυξήθηκε κατά 19,6% (Πίνακας 1). Περαιτέρω αύξηση της τιμής κατά 9% είχαμε το πρωί (10:00 – 12:00), ενώ η μεγαλύτερη τιμή βρέθηκε νωρίς το απόγευμα με διαφορά 16,2% σε σχέση με το πρωί.

Στην ανατολή και το νότο η μέση τιμή της PAR στη ροδακινιά ποικ. Royal Glory κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στο βορρά και τη δύση η τιμή της αυξήθηκε κατά 20,8% μέσο όρο. Το πρωί βρέθηκε ότι η τιμή της PAR στη δύση ήταν κατά 20,6% υψηλότερη σε σχέση με την ανατολή ενώ στο ενδιάμεσο ήταν η τιμή της στο βορρά. Η μικρότερη τιμή βρέθηκε στο νότο. Το μεσημέρι η τιμή στην ανατολή και το νότο κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο. Το ίδιο συνέβαινε και με τις τιμές στο βορρά και τη δύση οι οποίες όμως ήταν υψηλότερες κατά 27% μέσο όρο σε σχέση με την ανατολή και το νότο. Νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι στην ανατολή είχαμε τη μικρότερη τιμή η οποία αυξήθηκε κατά 17% στο νότο. Στο νότο και στη δύση η τιμή κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο. Τη μεγαλύτερη τιμή είχαμε στο βορρά με διαφορά 19% σε σχέση με τη δύση. Το απόγευμα η τιμή στην ανατολή, το βορρά και το νότο κυμαίνονταν σε παρόμοια επίπεδα, ενώ τη μεγαλύτερη τιμή είχαμε στη δύση.

Πίνακας 1. Επίδραση του χρόνου της ημέρας, της μεταχείρισης και της θέσης (κατεύθυνσης) του οργάνου στη μέση τιμή της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (UV, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) και της φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο για τη ροδακινιά ποικ. Royal Glory.

Χρόνος	Μεταχείριση	Θέση	UV Ιουνίου	UV Ιουλίου	PAR Ιουνίου	PAR Ιουλίου	
10:00-12:00	Μάρτυρας	Πάνω	51,7	30,3	956,2	461,5	
		κάτω	1,79	1,21	102,2	74,2	
	Άχυρο	πάνω	51,9	27,3	924,4	508,6	
		κάτω	1,98	1,61	119,8	94,8	
12:00-14:00	Καολίνης	πάνω	36,4	20,5	1145,4	460,3	
		κάτω	1,61	2,39	77,8	79,4	
	Ανακλαστικό	πάνω	39,4	26,0	666,4	370,7	
		κάτω	12,7	11,8	226,3	202,7	
14:00-16:00	Μάρτυρας	πάνω	75,2	67,9	1122,7	933,9	
		κάτω	2,26	1,96	119,4	103,4	
	Άχυρο	πάνω	56,1	58,8	759,2	786,5	
		κάτω	2,43	2,27	116,8	111,7	
16:00-18:00	Καολίνης	πάνω	39,5	52,8	629,9	799,1	
		κάτω	1,66	3,56	82,6	111,7	
	Ανακλαστικό	πάνω	42,3	53,2	738,8	806,4	
		κάτω	15,1	15,8	296,7	305,1	
14:00-16:00	Μάρτυρας	πάνω	89,9	88,7	1011,5	1085,6	
		κάτω	2,17	1,96	108,6	98,2	
	Άχυρο	πάνω	104,8	88,9	1226,2	990,8	
		κάτω	2,59	2,59	131,4	112,2	
16:00-18:00	Καολίνης	πάνω	89,8	62,0	1045,6	835,9	
		κάτω	3,42	3,40	106,2	98,8	
	Ανακλαστικό	πάνω	68,3	62,8	942,5	752,2	
		κάτω	20,9	16,0	331,3	302,2	
16:00-18:00	Μάρτυρας	πάνω	60,2	46,2	889,9	816,1	
		κάτω	1,87	1,42	97,5	83,8	
	Άχυρο	πάνω	45,9	30,1	701,6	465,6	
		κάτω	1,57	1,79	89,4	83,3	
16:00-18:00	Καολίνης	πάνω	33,2	36,9	553,4	614,6	
		κάτω	2,43	2,51	89,9	81,4	
	Ανακλαστικό	πάνω	40,1	32,4	489,5	683,0	
		κάτω	15,4	14,4	320,9	264,1	
Σημαντικότητα							
			Χρόνος	***	***	***	***
			Μεταχείριση	***	***	***	***
			Θέση	***	***	***	***
			EΣΔ _{0,05}	8,01	12,0	85,4	96,5

Η μέση τιμή της PAR των Royal Glory τον Ιούνιο ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 470%. Τις πρωινές ώρες και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 470%, ενώ το μεσημέρι και το απόγευμα ήταν μικρότερη από 470%.

Την μικρότερη τιμή PAR τον Ιούνιο είχαν τα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά περίπου 8% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Περαιτέρω αύξηση κατά περίπου 9% είχαμε στα δέντρα του μάρτυρα. Πιο συγκεκριμένα, τα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν την μικρότερη τιμή PAR το μεσημέρι και το απόγευμα, ενώ το πρωί είχαν τη μεγαλύτερη τιμή. Το απόγευμα και το μεσημέρι τα δέντρα του μάρτυρα είχαν μεγαλύτερη τιμή σε σχέση με τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και άχυρο σαν εδαφοκάλυψη ενώ το μεσημέρι βρέθηκε επίσης ότι τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν μεγαλύτερη τιμή σε σχέση με τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Νωρίς το απόγευμα τα δέντρα του μάρτυρα και τα ψεκασμένα με καολίνη είχαν μικρότερη τιμή σε σχέση με τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και άχυρο σαν εδαφοκάλυψη τα οποία είχαν παρόμοια τιμή μεταξύ τους.

Η μέση τιμή της PAR όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα, στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και στα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Σημαντική αύξηση της τιμής αυτής είχαν τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Η μέση τιμή της PAR όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω από 709 μονάδες, που ήταν στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης, αυξήθηκε κατά 19% στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη, κατά 27% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κατά 40% στα δέντρα του μάρτυρα.

Τις πρωινές ώρες βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας στη ροδακινιά ποικ. Royal Glory τον Ιούλιο ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με το απόγευμα, που η τιμή αυξήθηκε κατά περίπου 37% (Πίνακας 1). Περαιτέρω αύξηση της τιμής είχαμε το μεσημέρι κατά 55% σε σχέση με το απόγευμα, ενώ τη μεγαλύτερη τιμή της πήραμε νωρίς το απόγευμα αυξημένη κατά 27% σε σχέση με το μεσημέρι.

Στην ανατολή η μέση τιμή της UV τον Ιούλιο ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με τη δύση όπου η τιμή της ήταν υψηλότερη κατά 24%. Στο νότο η τιμή της βρίσκονταν

στο ενδιάμεσο και δεν διέφερε από την ανατολή και τη δύση. Στο βορρά η τιμή ήταν η υψηλότερη και κατά περίπου 22% υψηλότερη σε σχέση με το νότο. Το πρωί και το απόγευμα η μέση τιμή της UV τον Ιούλιο κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο και στους τέσσερις ορίζοντες. Το μεσημέρι η τιμή της UV στην ανατολή και το νότο είχε παρόμοια τιμή, ενώ στο βορρά και τη δύση ήταν παρόμοια μεταξύ τους και υψηλότερη κατά 62% σε σχέση με την ανατολή και το νότο. Νωρίς το απόγευμα στην ανατολή η τιμή της UV ήταν η μικρότερη, ενώ στο νότο και τη δύση η τιμή ήταν κατά περίπου 30% υψηλότερη σε σχέση με την ανατολή. Στο βορρά η τιμή ήταν ακόμα μεγαλύτερη και κατά 35% υψηλότερη σε σχέση με το νότο και τη δύση.

Η μέση τιμή της UV τον Ιούλιο όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω ήταν πολύ υψηλότερη (κατά 827%) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση. Η διαφορά αυτή ήταν μεγαλύτερη από 827% το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα, ενώ μικρότερη από 827% το πρωί και το απόγευμα.

Τη μικρότερη τιμή UV είχαν τα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 26,3% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Στο ενδιάμεσο βρίσκονταν η τιμή της UV στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη χωρίς να διαφέρει από τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Στα ίδια επίπεδα κυμαίνονταν και η τιμή της UV στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και στα δέντρα του μάρτυρα, και αυτό συνέβαινε όλες τις ώρες της μέρας. Στα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη η τιμή της UV τις πρωινές και απογευματινές ώρες κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ το μεσημέρι ήταν κατά 80,6% και νωρίς το απόγευμα κατά 110% αυξημένη σε σχέση με το πρωί και το απόγευμα. Στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη συνέβαινε κάτι ανάλογο μόνο που η αύξηση σε σχέση με το πρωί και το απόγευμα ήταν 101% το μεσημέρι και 201% νωρίς το απόγευμα.

Η μέση τιμή της UV των δέντρων Royal Glory στο μάρτυρα και το άχυρο, όταν είχαμε το όργανο στραμμένο προς τα πάνω, ήταν περίπου παρόμοια και κυμαίνονταν γύρω στο 55, ενώ οι προς τα κάτω μετρήσεις και στις δύο αυτές μεταχειρίσεις κυμαίνονταν στο 2. Όταν είχαμε σαν μεταχείρισή μας τον καολίνη η προς τα κάτω μέτρησή μας ήταν παρόμοια με τις προς τα κάτω μετρήσεις των δυο προηγούμενων μεταχειρίσεων, ενώ η προς τα πάνω μέτρηση είχε μειωθεί κατά περίπου 12 μονάδες και γι' αυτό η διαφορά της πάνω και κάτω μέτρησης από 50 μονάδες περίπου που ήταν στο μάρτυρα και το άχυρο βρέθηκε να είναι περίπου 40 μονάδες στον καολίνη. Η διαφορά αυτή της πάνω και κάτω μέτρησης μειώθηκε

ακόμα πιο πολύ στο ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (κατά 11 μονάδες) σε σχέση με τον καολίνη. Αυτό οφείλονταν στην αύξηση της προς τα κάτω μέτρησης (ανακλώμενης ακτινοβολίας) κατά 12 περίπου μονάδες.

Τις πρωινές ώρες βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας στη ροδακινιά ποικ Royal Glory τον Ιούλιο ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με το απόγευμα όπου η τιμή της αυξήθηκε κατά 37,3% (Πίνακας 1). Περαιτέρω αύξηση κατά 28% είχαμε το μεσημέρι σε σχέση με το απόγευμα. Τη μέγιστη τιμή PAR είχαμε νωρίς το απόγευμα η οποία ήταν κατά 8% υψηλότερη σε σχέση με το μεσημέρι.

Στην ανατολή βρέθηκε ότι η τιμή της PAR ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με τη δύση όπου η τιμή ήταν κατά 15% αυξημένη και το νότο με ακόμα μεγαλύτερη διαφορά. Η τιμή της PAR στο βορρά βρίσκονταν στο ενδιάμεσο χωρίς να διαφέρει σημαντικά από την τιμή στην ανατολή και τη δύση. Σε ενδιάμεσα επίπεδα βρέθηκε η τιμή της PAR στη δύση σε σχέση με το βορρά και το νότο. Τις πρωινές ώρες η τιμή της PAR στο βορρά, και το νότο κυμαίνονταν σε παρόμοια επίπεδα, ενώ στην ανατολή και τη δύση η τιμή ήταν αυξημένη. Τις μεσημεριανές ώρες η μικρότερη τιμή της PAR βρέθηκε στην ανατολή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 35% στο βορρά, κατά 51% στη δύση και κατά 17% στο νότο σε σχέση με την ανατολή, ενώ σημαντικές διαφορές βρέθηκαν μεταξύ όλων των οριζόντων. Νωρίς το απόγευμα η τιμή της PAR στην ανατολή και τη δύση κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο ενώ στο βορρά και το νότο η τιμή της PAR ήταν σε παρόμοιο επίπεδο μεταξύ τους αλλά κατά 41% υψηλότερη των τιμών στην ανατολή και δύση. Το απόγευμα η τιμή της PAR στην ανατολή και το νότο κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο, ενώ στο βορρά η τιμή αυτή μειώθηκε σημαντικά κατά 40% και στη δύση αυξήθηκε σημαντικά κατά 40%.

Η μέση τιμή της PAR των Royal Glory τον Ιούλιο ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 415%. Το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 415% ενώ το πρωί και το απόγευμα ήταν μικρότερη από 415%.

Η μέση τιμή της PAR στα δέντρα τα οποία είχαν ψεκαστεί με καολίνη ήταν παρόμοια με αυτή που είχαν τα δέντρα τα οποία είχαν άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε σημαντικά (κατά περίπου 18%) στα δέντρα του μάρτυρα και στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Το πρωί η μέση τιμή της PAR για όλες τις μεταχειρίσεις ήταν παρόμοια. Το μεσημέρι τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και αυτά που είχαν ψεκαστεί με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή PAR η

οποία αυξήθηκε κατά περίπου 15% στα δέντρα του μάρτυρα και κατά περίπου 23% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Νωρίς το απόγευμα παρόμοια τιμή PAR είχαν τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη είχαν χαμηλότερη τιμή από το μάρτυρα και το άχυρο σαν εδαφοκάλυψη, ενώ ενδιάμεσες τιμές είχε το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Το απόγευμα παρόμοια τιμή της PAR είχαν τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 33% στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη και κατά 68% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη με σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο τελευταίων μεταχειρίσεων.

Η τιμή της PAR στα δέντρα του μάρτυρα, στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη και σε αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω ήταν παρόμοια και κυμαίνονταν γύρω στο 95, ενώ στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης η τιμή της PAR όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω αυξήθηκε πολύ (κατά περίπου 173 μονάδες). Η τιμή της PAR όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη, στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και σε αυτά με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης κυμαίνονταν γύρω στο 673, ενώ στα δέντρα του μάρτυρα η τιμή της ήταν σημαντικά υψηλότερη (κατά περίπου 151 μονάδες).

4.2. Φωτισμός κόμης νεκταρινιάς ποικ. Caldesi 2000

Τις απογευματινές ώρες (16:00 – 18:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας στη νεκταρινιά ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούνιο ήταν μικρότερη σε σχέση με τις πρωινές (10:00 – 12:00) και μεσημεριανές ώρες (12:00 – 14:00), που η τιμή αυξήθηκε κατά περίπου 50%, ενώ νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00) είχαμε περαιτέρω άνοδο κατά 30% της UV ακτινοβολίας σε σχέση με το πρωί και το μεσημέρι (Πίνακας 2).

Στο νότο η μέση τιμή της UV τον Ιούνιο ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με το βορρά όπου η τιμή της ήταν υψηλότερη κατά περίπου 20% (Πίνακας 2). Στην ανατολή η τιμή της UV βρίσκονταν στο ενδιάμεσο και δεν διέφερε από το νότο και το βορρά. Στη δύση η τιμή κυμαίνονταν στα ίδια επίπεδα με το βορρά. Το απόγευμα η μέση τιμή της UV τον Ιούνιο κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο και στους τέσσερις ορίζοντες. Το πρωί η τιμή της UV στην ανατολή, το βορρά και το νότο είχε παρόμοια

τιμή, ενώ στη δύση ήταν υψηλότερη κατά 87% σε σχέση με τους υπόλοιπους ορίζοντες. Νωρίς το απόγευμα η τιμή της UV στη δύση και το νότο είχε παρόμοια τιμή, ενώ στην ανατολή και το βορρά ήταν παρόμοια μεταξύ τους και υψηλότερη κατά περίπου 50% σε σχέση με τη δύση και το νότο. Το μεσημέρι η τιμή της UV στη δύση και το νότο είχε παρόμοια τιμή, ενώ στην ανατολή ήταν μικρότερη κατά 108% και στο βορρά υψηλότερη κατά 28% σε σχέση με τη δύση και το νότο.

Η μέση τιμή της UV τον Ιούνιο όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω ήταν πολύ υψηλότερη (κατά 2625%) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (Πίνακας 2). Το πρωί, το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 2625%, ενώ το απόγευμα ήταν μικρότερη από 2625%.

Τη μικρότερη τιμή UV τον Ιούνιο είχαν τα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή ήταν υψηλότερη κατά περίπου 96% στα δέντρα του μάρτυρα και με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Συγκεκριμένα το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι τα δέντρα του μάρτυρα και με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή UV, ενώ τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν την μικρότερη τιμή. Το μεσημέρι η διαφορά αυτή κυμαίνονταν στο 110%, ενώ νωρίς το απόγευμα στο 100%. Το πρωί βρέθηκε ότι τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή UV, ενώ τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν τιμή μεγαλύτερη κατά 58%. Το απόγευμα τη μικρότερη τιμή UV είχαν τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 186% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κατά 278% στα δέντρα του μάρτυρα..

Η μέση τιμή της UV όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω ήταν παρόμοια στα δέντρα του μάρτυρα, στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και στα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη (Πίνακας 2). Η μέση τιμή της UV όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω ήταν παρόμοια στα δέντρα του μάρτυρα και σε αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κυμαίνονταν περίπου στις 67 μονάδες, ενώ στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη η τιμή της μειώθηκε περίπου στο μισό.

Τις απογευματινές ώρες (16:00 – 18:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας στη νεκταρινιά ποικ. *Caldesi 2000* τον Ιούνιο ήταν μικρότερη σε σχέση με τις πρωινές (10:00 – 12:00) και μεσημεριανές ώρες (12:00 – 14:00), που η τιμή αυξήθηκε κατά περίπου 27%, ενώ νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00) είχαμε περαιτέρω άνοδο κατά 28% σε σχέση με το πρωί και το μεσημέρι (Πίνακας 2).

Στο νότο η μέση τιμή της PAR τον Ιούνιο ήταν σχετικά μικρή σε σχέση με τη δύση και την ανατολή όπου η τιμή της ήταν υψηλότερη κατά περίπου 23% (Πίνακας

2). Στο βορρά είχαμε περαιτέρω αύξηση κατά 12% σε σχέση με την ανατολή και τη δύση. Το πρωί η τιμή της PAR στην ανατολή, το βορρά και το νότο είχε παρόμοια τιμή, ενώ στη δύση ήταν υψηλότερη κατά 62% σε σχέση με τους υπόλοιπους ορίζοντες. Το μεσημέρι η τιμή της PAR στην ανατολή και το νότο είχε παρόμοια τιμή, ενώ στη δύση ήταν μικρότερη κατά 25% και στο βορρά υψηλότερη κατά 64% σε σχέση με την ανατολή και το νότο. Νωρίς το απόγευμα η τιμή της PAR στη δύση και το νότο είχε παρόμοια τιμή, ενώ στο βορρά ήταν υψηλότερη κατά περίπου 50% και στην ανατολή κατά 70% σε σχέση με τη δύση και το νότο. Το απόγευμα η τιμή της PAR στην ανατολή, το βορρά και τη δύση είχε παρόμοια τιμή, ενώ στο νότο η τιμή ήταν κατά 42% χαμηλότερη σε σχέση με τους υπόλοιπους ορίζοντες.

Η μέση τιμή της PAR των ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούνιο ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 710% (Πίνακας 2). Τις πρωινές ώρες και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 710%, ενώ το μεσημέρι και το απόγευμα ήταν μικρότερη από 710%.

Τη μικρότερη τιμή PAR τον Ιούνιο είχαν τα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά περίπου 65% στα δέντρα του μάρτυρα και σε αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Το πρωί και το μεσημέρι βρέθηκε ότι τα δέντρα του μάρτυρα και αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή PAR, ενώ τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν τη μικρότερη τιμή. Το πρωί η διαφορά αυτή βρίσκονταν στο 43%, ενώ το μεσημέρι στο 34%. Νωρίς το απόγευμα τη μικρότερη τιμή PAR είχαν τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή ήταν υψηλότερη κατά 72% στα δέντρα του μάρτυρα και κατά 90% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Το απόγευμα τη μικρότερη τιμή PAR είχαν ξανά τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 104% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κατά 172% στα δέντρα του μάρτυρα.

Η μέση τιμή της PAR όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα και στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη (Πίνακας 2). Σημαντική μείωση της τιμής αυτής (κατά 58%) βρέθηκε στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η μέση τιμή της PAR, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω, είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα και σε αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη, ενώ η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 66% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη.

Πίνακας 2. Επίδραση του χρόνου της ημέρας, της μεταχείρισης και της θέσης (κατεύθυνσης) του οργάνου στη μέση τιμή της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (UV, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) και της φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο για τη νεκταρινιά ποικ. Caldesi 2000

Χρόνος	Μεταχείριση	Θέση	UV Ιουνίου	UV Ιουλίου	PAR Ιουνίου	PAR Ιουλίου
10:00- 12:00	Μάρτυρας	Πάνω	45,8	37,6	798,1	652,2
		Κάτω	1,73	1,52	90,4	81,7
	Αχυρο	Πάνω	72,2	30,9	858,9	432,3
		Κάτω	1,92	1,91	87,0	90,6
	Καολίνης	Πάνω	44,1	24,2	568,3	361,2
		Κάτω	2,17	2,05	69,5	67,2
12:00 – 14:00	Μάρτυρας	Πάνω	73,6	66,0	846,0	827,9
		Κάτω	2,22	1,89	102,2	110,4
	Αχυρο	Πάνω	69,5	63,4	765,4	901,8
		Κάτω	2,51	2,65	120,1	133,6
	Καολίνης	Πάνω	33,4	50,36	619,1	596,5
		Κάτω	1,48	2,79	67,1	82,9
14:00 – 16:00	Μάρτυρας	Πάνω	87,2	60,0	1078,9	861,1
		Κάτω	2,11	1,76	108,8	90,2
	Αχυρο	Πάνω	90,0	58,2	1190,6	841,9
		Κάτω	2,48	6,67	124,1	116,0
	Καολίνης	Πάνω	42,4	31,4	622,8	439,3
		Κάτω	2,23	3,36	67,5	54,6
16:00 – 18:00	Μάρτυρας	Πάνω	55,7	26,6	819,5	496,6
		Κάτω	1,92	1,29	109,9	80,3
	Αχυρο	Πάνω	41,6	25,3	596,1	438,1
		Κάτω	2,09	1,75	102,8	96,4
	Καολίνης	Πάνω	13,6	12,0	279,0	257,2
		Κάτω	1,69	1,50	62,7	58,2
Σημαντικότητα						
	Χρόνος		***	***	***	***
	Μεταχείριση		***	***	***	***
	Θέση		***	***	***	***
	ΕΣΔ _{0.05}		9,66	9,76	81,6	113,0

Τις απογευματινές ώρες (16:00 – 18:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας στη νεκταρινιά ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούλιο ήταν μικρότερη σε σχέση με το πρωί (10:00 – 12:00), που η τιμή αυξήθηκε κατά περίπου 43% (Πίνακας 2). Νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00) είχαμε άνοδο της τιμής κατά 64% σε σχέση με το πρωί. Το μεσημέρι (12:00 – 14:00) η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 16% σε σχέση με νωρίς το απόγευμα .

Στη δύση και το νότο η μέση τιμή της UV στη νεκταρινιά ποικ. Caldesi 2000 κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στην ανατολή και το βορρά η τιμή ήταν αυξημένη κατά 38% (Πίνακας 2). Ειδικότερα, το πρωί και το απόγευμα οι τιμές κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο και στους τέσσερις ορίζοντες. Το μεσημέρι βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV στην ανατολή και τη δύση ήταν παρόμοια μεταξύ τους, ενώ η τιμή της στο νότο ήταν κατά 56% χαμηλότερη και στο βορρά κατά 51% υψηλότερη σε σχέση με την ανατολή και τη δύση. Νωρίς το απόγευμα στο βορρά, τη δύση και το νότο η μέση τιμή της UV κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ είχαμε υψηλότερη τιμή κατά 103% στην ανατολή.

Η μέση τιμή της UV των δέντρων ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούλιο ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) κατά 1568% (Πίνακας 2). Τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 1568%, ενώ νωρίς το απόγευμα και το απόγευμα ήταν μικρότερη από 1568%.

Τη μικρότερη τιμή UV τον Ιούλιο είχαν τα δέντρα τα οποία ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 52% στα δέντρα του μάρτυρα και σε αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Το πρωί η μέση τιμή της UV για όλες τις μεταχειρίσεις ήταν παρόμοια. Το μεσημέρι, νωρίς το απόγευμα και το απόγευμα τα δέντρα του μάρτυρα και αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή, ενώ στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη η τιμή ήταν μικρότερη κατά 26%, 82% και 104%, αντίστοιχα.

Η μέση τιμή της UV όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα και σε αυτά με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη (Πίνακας 2). Σημαντική μειωμένη ήταν η UV (κατά 56%) στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η μέση τιμή της UV όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω (ανακλώμενη ακτινοβολία) είχε παρόμοια τιμή

στα δέντρα του μάρτυρα, στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και σε αυτά που ήταν ψεκασμένα με καολίνη.

Τις πρωινές και απογευματινές ώρες βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας στη νεκταρινιά ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούλιο είχε παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή έγινε υψηλότερη κατά 62% το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα (Πίνακας 2).

Η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας στη νεκταρινιά ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούλιο είχε παρόμοια τιμή και στους τέσσερις ορίζοντες (Πίνακας 2). Ειδικότερα, το μεσημέρι, νωρίς το απόγευμα και το απόγευμα στο βορρά, τη δύση και το νότο η μέση τιμή της PAR κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στην ανατολή είχαμε υψηλότερη τιμή κατά 23%, 43% και 57% αντίστοιχα. Τις πρωινές ώρες στο βορρά και το νότο η μέση τιμή της PAR κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ είχαμε υψηλότερη τιμή κατά 38% στην ανατολή και τη δύση.

Η μέση τιμή της PAR των δέντρων ποικ. Caldesi 2000 τον Ιούλιο ήταν πολύ υψηλότερη, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 570% (Πίνακας 2). Το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 570%, ενώ το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα ήταν μικρότερη από 570%.

Την μικρότερη τιμή PAR τον Ιούλιο είχαν τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά περίπου 63% στα δέντρα του μάρτυρα και στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Το μεσημέρι, νωρίς το απόγευμα και το απόγευμα παρατηρήθηκε ότι τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν την μικρότερη τιμή PAR, ενώ τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν τιμή υψηλότερη κατά 45%, 93% και 76%, αντίστοιχα. Τις πρωινές ώρες τα δέντρα του μάρτυρα είχαν την μικρότερη τιμή σε σχέση με τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη, όπου η τιμή ήταν κατά 54% υψηλότερη.

Η μέση τιμή της PAR όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω ήταν υψηλότερη στα δέντρα του μάρτυρα και στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη σε σχέση με τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη (Πίνακας 2). Το ίδιο συνέβαινε και όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω.

4.3. Φωτισμός κόμης ροδακινιάς ποικ. White Crest

Τις απογευματινές (16:00 – 18:00) και πρωινές ώρες (10:00 – 12:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας στη ροδακινιά ποικ. White Crest τον Ιούνιο ήταν μικρότερη σε σχέση με νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00), που η τιμή αυξήθηκε κατά 37% (Πίνακας 3). Περαιτέρω αύξηση της τιμής είχαμε το μεσημέρι (12:00 – 14:00) κατά 22% σε σχέση με νωρίς το απόγευμα.

Στο νότο η μέση τιμή της UV τον Ιούνιο ήταν μικρότερη (κατά 25%) σε σχέση με το βορρά, την ανατολή και τη δύση (Πίνακας 3). Τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες η τιμή της UV στην ανατολή, το βορρά και το νότο κυμαίνονταν σε παρόμοια επίπεδα, ενώ στη δύση η τιμή ήταν αυξημένη κατά περίπου 34%. Τις απογευματινές ώρες η τιμή της UV στην ανατολή, το βορρά και τη δύση κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στο νότο η τιμή ήταν μειωμένη κατά 42%. Νωρίς το απόγευμα η τιμή της UV στην ανατολή και το βορρά κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στο νότο η τιμή ήταν μειωμένη κατά 70%. Η τιμή της UV στη δύση βρίσκονταν στο ενδιάμεσο χωρίς να διαφέρει σημαντικά από την τιμή στο νότο, στην ανατολή και δύση.

Η μέση τιμή της UV ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 2709% (Πίνακας 3). Το πρωί, το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 2709%, ενώ το απόγευμα ήταν μικρότερη από 2709%.

Η μέση τιμή της UV στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχε παρόμοια τιμή. Αυτό ίσχυε τις πρωινές και απογευματινές ώρες. Το μεσημέρι η μικρότερη τιμή της UV παρατηρήθηκε στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 26% στα δέντρα του μάρτυρα και κατά 66% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Νωρίς το απόγευμα η μέση τιμή της UV στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη ήταν παρόμοια. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 31% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη.

Η μέση τιμή της UV όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και

τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη (Πίνακας 3). Το ίδιο συνέβαινε και όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω.

Τις πρωινές και απογευματινές ώρες βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας στη ροδακινιά ποικ. White Crest τον Ιούνιο είχε παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή έγινε υψηλότερη κατά 34% το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα (Πίνακας 3).

Η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας στη ροδακινιά ποικ. White Crest τον Ιούνιο είχε παρόμοια τιμή στην ανατολή και το νότο. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 10% στη δύση (Πίνακας 3). Στο βορρά η τιμή της UV βρίσκονταν στο ενδιάμεσο και δεν διέφερε σημαντικά από τη δύση, την ανατολή και το νότο. Τις πρωινές ώρες παρατηρήθηκε ότι η τιμή της UV κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο στην ανατολή, το βορρά και το νότο, ενώ η τιμή της αυξήθηκε κατά 19% στη δύση. Το μεσημέρι η τιμή στην ανατολή και το βορρά κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο. Το ίδιο συνέβαινε και με τις τιμές στη δύση και το νότο οι οποίες όμως ήταν υψηλότερες κατά 31% μέσο όρο σε σχέση με την ανατολή και το βορρά. Νωρίς το απόγευμα η τιμή της UV κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο στην ανατολή, τη δύση και το νότο, ενώ η τιμή της αυξήθηκε κατά 20% στο βορρά. Το απόγευμα η τιμή της UV στην ανατολή, το βορρά και τη δύση κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο, ενώ στο νότο μειώθηκε κατά 50%.

Η μέση τιμή της PAR ήταν πολύ υψηλότερη όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 775% (Πίνακας 3). Το πρωί, το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 775%, ενώ το απόγευμα ήταν μικρότερη από 775%.

Η μέση τιμή της PAR στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και αυτά που ήταν ψεκασμένα με καολίνη ήταν παρόμοια. Το πρωί βρέθηκε ότι τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή PAR, ενώ τα δέντρα του μάρτυρα είχαν τιμή μικρότερη κατά 27%. Το απόγευμα τη μικρότερη τιμή PAR είχαν τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 44% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα του μάρτυρα. Το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα η τιμή της PAR στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη ήταν παρόμοια. Η τιμή αυτή το μεσημέρι μειώθηκε κατά 34%, ενώ νωρίς το απόγευμα αυξήθηκε κατά 15%.

Η μέση τιμή της PAR, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω, είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και

τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη (Πίνακας 3). Το ίδιο συνέβαινε και όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω.

Πίνακας 3. Επίδραση του χρόνου της ημέρας, της μεταχείρισης και της θέσης (κατεύθυνσης) του οργάνου στη μέση τιμή της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (UV, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) και της φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο για την ροδακινιά ποικ. White Crest

Χρόνος	Μεταχείριση	Θέση	UV Ιουνίου	UV Ιουλίου	PAR Ιουνίου	PAR Ιουλίου
10:00- 12:00	Μάρτυρας	Πάνω	44,9	46,1	638,8	650,8
		Κάτω	1,53	1,41	75,7	74,2
	Άχυρο	Πάνω	58,6	47,0	810,7	660,5
		Κάτω	1,91	1,88	107,3	89,7
	Καολίνης	Πάνω	58,9	54,1	825,6	835,0
		Κάτω	2,31	3,09	66,7	87,8
12:00 – 14:00	Μάρτυρας	Πάνω	83,3	66,3	1042,7	839,3
		Κάτω	2,24	1,72	116,9	94,2
	Άχυρο	Πάνω	65,9	73,0	806,3	920,7
		Κάτω	2,21	2,08	112,9	99,3
	Καολίνης	Πάνω	109,3	99,7	1190,6	1130,8
		Κάτω	3,84	4,06	110,9	112,9
14:00 – 16:00	Μάρτυρας	Πάνω	62,4	42,7	971,0	690,6
		Κάτω	2,22	1,69	111,6	86,1
	Άχυρο	Πάνω	84,0	51,0	1087,7	729,8
		Κάτω	2,39	2,14	116,1	104,6
	Καολίνης	Πάνω	64,6	55,7	920,6	879,1
		Κάτω	2,79	2,35	82,8	76,7
16:00 – 18:00	Μάρτυρας	Πάνω	54,4	22,4	794,2	474,7
		Κάτω	1,96	1,00	111,7	62,1
	Άχυρο	Πάνω	48,5	16,0	794,2	322,6
		Κάτω	2,00	1,20	108,6	67,6
	Καολίνης	Πάνω	40,7	17,6	558,4	312,3
		Κάτω	2,19	1,44	71,5	54,4
Σημαντικότητα						
Χρόνος			***	***	***	***
Μεταχείριση			NS	***	NS	***
Θέση			***	***	***	***
ΕΣΔ _{0.05}			11,57	8,91	100,9	94,5

Τις απογευματινές ώρες (16:00 – 18:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της UV ακτινοβολίας τον Ιούλιο στη ροδακινιά ποικ. White Crest ήταν η μικρότερη γενικά και σχετικά με το πρωί (10:00 – 12:00) και νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00), όταν η τιμή της αυξήθηκε κατά 159% (Πίνακας 3). Περαιτέρω αύξηση της τιμής κατά 60% είχαμε το μεσημέρι (12:00 – 14:00).

Στην ανατολή η μέση τιμή της UV στη ροδακινιά ποικ. White Crest είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 3). Η τιμή αυτή ήταν μεγαλύτερη κατά 24% στο βορρά, τη δύση και το νότο. Τις απογευματινές ώρες η μέση τιμή της UV είχε παρόμοια τιμή και στους τέσσερις ορίζοντες. Νωρίς το απόγευμα στην ανατολή, τη δύση και το νότο η μέση τιμή της UV κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στο βορρά είχαμε υψηλότερη τιμή κατά 31%. Τις πρωινές ώρες βρέθηκε ότι στην ανατολή και το βορρά η μέση τιμή της UV δεν διέφερε μεταξύ τους, ενώ η τιμή της στη δύση ήταν υψηλότερη κατά 92% και στο νότο κατά 44%. Το μεσημέρι στην ανατολή και το νότο η μέση τιμή της UV κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ είχαμε υψηλότερη τιμή κατά 26% στο βορρά και τη δύση.

Η μέση τιμή της UV των δέντρων White Crest τον Ιούλιο ήταν πολύ υψηλότερη, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 2358% (Πίνακας 3). Το μεσημέρι βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μεγαλύτερη από 2358%, ενώ το πρωί, το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα ήταν μικρότερη από 2358%.

Η μέση τιμή της UV στα δέντρα του μάρτυρα ήταν παρόμοια με αυτή που είχαν τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η τιμή αυτή ήταν υψηλότερη (κατά περίπου 26%) στα δέντρα τα οποία είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Τις πρωινές και απογευματινές ώρες η μέση τιμή της UV για όλες τις μεταχειρίσεις ήταν παρόμοια. Το μεσημέρι τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή UV, η οποία αυξήθηκε κατά περίπου 45% στα δέντρα τα οποία είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Νωρίς το απόγευμα η μικρότερη τιμή βρέθηκε στα δέντρα του μάρτυρα. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 31% στα δέντρα τα οποία είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Ενδιάμεσες τιμές είχαν τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη χωρίς σημαντικές διαφορές από τις δύο προηγούμενες μεταχειρίσεις.

Η μέση τιμή της UV, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω, είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και

τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη (Πίνακας 3). Το ίδιο συνέβαινε και όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω.

Τις απογευματινές ώρες (16:00 – 18:00) βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR ακτινοβολίας τον Ιούλιο στη ροδακινιά ποικ. White Crest ήταν η μικρότερη γενικά και σχετικά με το πρωί (10:00 – 12:00) και νωρίς το απόγευμα (14:00 – 16:00), όταν η τιμή της ήταν υψηλότερη κατά 92% (Πίνακας 3). Τη μέγιστη τιμή της PAR είχαμε το μεσημέρι (12:00 – 14:00), η οποία ήταν 29% υψηλότερη σε σχέση με το πρωί και νωρίς το απόγευμα.

Στην ανατολή και το βορρά η μέση τιμή της PAR στη ροδακινιά ποικ. White Crest κυμαίνονταν σε παρόμοιο επίπεδο, ενώ στο νότο και τη δύση η τιμή της ήταν υψηλότερη κατά μέσο όρο 18% (Πίνακας 3). Το πρωί βρέθηκε ότι η τιμή της PAR στη δύση και το νότο κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 81% στο βορρά και κατά 39% στην ανατολή. Το μεσημέρι η τιμή στο βορρά και τη δύση κυμαίνονταν στο ίδιο επίπεδο. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 24% στην ανατολή και αυξήθηκε κατά 15% στο νότο. Νωρίς το απόγευμα βρέθηκε ότι στην ανατολή είχαμε τη μεγαλύτερη τιμή η οποία μειώθηκε κατά 21% στη δύση. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στο βορρά, χωρίς να διαφέρει σημαντικά από την τιμή στην ανατολή και τη δύση. Στο νότο η τιμή ήταν μειωμένη κατά 36% σε σχέση με την ανατολή. Το απόγευμα η τιμή της PAR στην ανατολή είχε τη μικρότερη τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 72% στο βορρά. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στο νότο, χωρίς να διαφέρει σημαντικά από την τιμή στην ανατολή και το βορρά. Η τιμή της PAR στη δύση είχε τη μεγαλύτερη τιμή και πιο συγκεκριμένα ήταν υψηλότερη κατά 156% σε σχέση με την ανατολή.

Η μέση τιμή της PAR των δέντρων ποικ. White Crest τον Ιούλιο ήταν πολύ υψηλότερη, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω (προσπίπτουσα ακτινοβολία) σε σχέση με την προς τα κάτω μέτρηση (ανακλώμενη ακτινοβολία) με διαφορά περίπου 736% (Πίνακας 3). Το απόγευμα βρέθηκε ότι η διαφορά ήταν μικρότερη από 736%, ενώ το πρωί, το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα ήταν μεγαλύτερη από 736%.

Η μέση τιμή της PAR στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 17% στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Το πρωί και το μεσημέρι βρέθηκε ότι τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή PAR, ενώ τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη είχαν τιμή υψηλότερη κατά 25% και 27%,

αντίστοιχα. Νωρίς το απόγευμα παρατηρήθηκε ότι τη μικρότερη τιμή είχαν τα δέντρα του μάρτυρα. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 23% στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη, χωρίς σημαντικές διαφορές από τις τιμές στους άλλους δύο ορίζοντες. Το απόγευμα βρέθηκε ότι η μέση τιμή της PAR στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη είχε παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή ήταν υψηλότερη κατά 42% στα δέντρα του μάρτυρα.

Η μέση τιμή της PAR, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα πάνω, είχε παρόμοια τιμή στα δέντρα του μάρτυρα και στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη (Πίνακας 3). Σημαντικά υψηλότερη τιμή (κατά 19%) βρέθηκε στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Η μέση τιμή της PAR, όταν το όργανο ήταν στραμμένο προς τα κάτω, είχε παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις.

4.4. Ποιότητα καρπών νεκταρινιάς ποικ. Caldesi 2000

Ο δείκτης L^* του χρώματος φλοιού των νεκταρινιών Caldesi 2000 στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε παρόμοια τιμή (Πίνακας 4). Επίσης δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας, δηλ. καρποί από το πάνω και το κάτω μέρος της κόμης δεν διέφεραν στο δείκτη L^* . Η μόνη διαφορά που υπήρχε ήταν ότι στα δέντρα του μάρτυρα ο δείκτης L^* στους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης είχε τιμή υψηλότερη κατά 3,7% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Επιπλέον στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη ο δείκτης L^* είχε υψηλότερη τιμή κατά 4% στους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης.

Ο δείκτης a^* του χρώματος φλοιού των νεκταρινιών Caldesi 2000 στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχε παρόμοια τιμή (Πίνακας 4). Η τιμή του δείκτη a^* αυξήθηκε κατά 82% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις με εξαίρεση την τιμή στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη όπου ήταν υψηλότερη κατά 114% σε σχέση με αυτή που είχαν τα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή δείκτη a^* στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Η τιμή αυτή

αυξήθηκε κατά 195% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η τιμή του δείκτη a^* δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Μόνο στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη η τιμή του δείκτη a^* επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας, όπου οι καρποί από το πάνω μέρος του δέντρου παρουσίασαν υψηλότερη τιμή κατά 213% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος του δέντρου.

Πίνακας 4. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης καρπού στο δέντρο στο χρώμα φλοιού νεκταρινιών ποικ. Caldesi 2000 στη συγκομιδή

Μεταχείριση	Θέση καρπού	L*	a*	b*	C*	Hue (°)
Μάρτυρας	Πάνω	74,6	2,58	23,6	23,8	83,6
	Κάτω	73,8	2,75	23,9	24,2	83,4
Καολίνης	Πάνω	71,9	5,51	22,3	23,2	76,0
	Κάτω	74,8	1,76	23,4	23,6	85,5
Άχυρο	Πάνω	73,7	4,85	21,7	22,6	77,2
	Κάτω	72,4	6,65	20,8	22,4	72,3
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση		NS	**	***	***	**
Θέση		NS	NS	NS	NS	NS
LSD ₀₀₅		2,25	2,55	1,23	0,87	6,79

NS, **, ***, μη σημαντικό ή σημαντικό σε επίπεδο 0,01 ή σημαντικό σε επίπεδο 0,001 αντίστοιχα.

Ο δείκτης b^* του χρώματος φλοιού των καρπών στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 4). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 7,6% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και κατά 12% στα δέντρα του μάρτυρα. Ο δείκτης b^* δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 7,1% στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 14% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη.

Ο δείκτης C^* του χρώματος φλοιού των καρπών στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 4). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 5,4% στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Ο δείκτης C^* δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν

παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 4,2% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Επίσης οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 6,6% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Με άλλα λόγια οι καρποί του μάρτυρα και των δέντρων που ψεκάστηκαν με καολίνη είχαν πιο ‘καθαρό’ κόκκινο χρώμα φλοιού από τους καρπούς των δέντρων με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη

Ο δείκτης Hue των νεκταρινιών Caldesi 2000 στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 4). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 10% στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Ο δείκτης Hue δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας, δηλ. καρποί από το πάνω και το κάτω μέρος της κόμης δεν διέφεραν. Μόνο στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη παρατηρήθηκε διαφορά σε σχέση με τη θέση δειγματοληψίας (καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 12% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης). Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή, ενώ οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα είχαν τιμή υψηλότερη κατά 10%. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 17% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Με άλλα λόγια ο καολίνης βελτίωσε τον κόκκινο χρωματισμό των νεκταρινιών από το πάνω μέρος της κόμης μόνο σε σχέση με το μάρτυρα, ενώ το άχυρο σαν εδαφοκάλυψη βελτίωσε τον κόκκινο χρωματισμό στους καρπούς πάνω και κάτω στην κόμη (βάσει του δείκτη hue) αλλά τον τροποποίησε κάνοντας το λιγότερο ‘καθαρό’ κόκκινο (βάσει του δείκτη C*).

Η σκληρότητα σάρκας των νεκταρινιών Caldesi 2000 στα δέντρα του μάρτυρα είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 5). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 38% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η σκληρότητα της σάρκας δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Αυτό ίσχυε για όλες τις μεταχειρίσεις. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή μειώθηκε κατά 54% στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις.

Τα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) των νεκταρινιών Caldesi 2000 σε όλες τις μεταχειρίσεις είχαν παρόμοια τιμή (Πίνακας 5). Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν τη μικρότερη τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 12% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και κατά 19% στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις. Επίσης η τιμή των ΔΣΣ δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας των καρπών. Μόνο στα δέντρα του μάρτυρα παρατηρήθηκε διαφορά σε σχέση με τη θέση δειγματοληψίας (καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 12% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης).

Πίνακας 5. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης του καρπού στο δέντρο στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά νεκταρινιών ποικ. Caldesi 2000 στη συγκομιδή

Μεταχείριση	Θέση καρπού	Σκληρ.σάρκας (KgF)	ΔΣΣ (%)	pH	Οξύτητα (%)	ΔΣΣ/οξύτητα
Μάρτυρας	Πάνω	2,97	21,0	3,33	1,23	17,2
	Κάτω	3,97	18,7	3,28	1,23	15,2
Άχυρο	Πάνω	4,66	19,8	3,32	1,37	14,4
	Κάτω	5,21	18,1	3,26	1,32	13,8
Καολίνης	Πάνω	4,51	17,6	3,22	1,26	14,1
	Κάτω	4,86	19,5	3,17	1,34	14,6
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση		**	NS	**	*	**
Θέση		NS	NS	**	NS	NS
LSD ₀₀₅		1,27	1,95	0,10	0,13	1,87

NS, *, **, μη σημαντικό ή σημαντικό σε επίπεδο 0,05 ή σημαντικό σε επίπεδο 0,01 αντίστοιχα

Το pH των νεκταρινιών στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 5). Η τιμή αυτή αυξήθηκε 3% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα του μάρτυρα. Το pH των νεκταρινιών δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας καρπών. Συγκεκριμένα οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή pH σε όλες τις μεταχειρίσεις. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις με μόνη διαφορά ότι το pH στα δέντρα του μάρτυρα είχαν τιμή υψηλότερη κατά 3,5% σε σχέση με την τιμή στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη.

Η οξύτητα των νεκταρινιών στα δέντρα του μάρτυρα είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 5). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 9% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με

καολίνη. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη, χωρίς σημαντικές διαφορές από τις δυο άλλες μεταχειρίσεις. Η οξύτητα των νεκταρινιών δεν επηρεάστηκε από την θέση δειγματοληψίας. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή οξύτητας σε όλες τις μεταχειρίσεις με εξαίρεση την οξύτητα στα δέντρα του μάρτυρα που είχε τιμή μικρότερη κατά 11% σε σχέση με την τιμή στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή οξύτητας σε όλες τις μεταχειρίσεις.

Ο λόγος ΔΣΣ/οξύτητα στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε παρόμοια τιμή (Πίνακας 5). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 14% στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 21% στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις. Ο λόγος ΔΣΣ/οξύτητα των νεκταρινιών δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Μόνο στα δέντρα του μάρτυρα παρατηρήθηκε διαφορά σε σχέση με τη θέση δειγματοληψίας όπου καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 13% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης.

4.5. Ποιότητα καρπών ροδακινιάς ποικ. Royal Glory

Ο δείκτης L^* του χρώματος φλοιού των ροδακινιών ποικ. Royal Glory στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχε παρόμοια τιμή (Πίνακας 6). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 5% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κατά 8% στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν παρόμοια τιμή στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 8% στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχαν την μικρότερη τιμή δείκτη L^* . Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 4,5% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή του δείκτη L^* στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη χωρίς να διαφέρει από αυτή που είχαν τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Τη μέγιστη τιμή είχαν τα δέντρα του μάρτυρα με

διαφορά 9% σε σχέση με την τιμή που είχαν τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Ο δείκτης L^* δεν επηρεάστηκε γενικά από τη θέση δειγματοληψίας, δηλ. καρποί από το πάνω και το κάτω μέρος της κόμης δεν διέφεραν στο δείκτη L^* . Μόνο στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη παρατηρήθηκε διαφορά σε σχέση με τη θέση δειγματοληψίας όπου καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 5,7% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης.

Ο δείκτης a^* του χρώματος φλοιού των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή (Πίνακας 6). Η τιμή αυτή ελαττώθηκε κατά 15% στα δέντρα του μάρτυρα και αυξήθηκε κατά 25% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 13% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και κατά 38% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα είχαν την μικρότερη τιμή, κατόπιν βρίσκονταν οι καρποί από τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη, ενώ η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 30% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κατά 47% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Ο δείκτης a^* του χρώματος φλοιού των καρπών ελάχιστα επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Η μόνη περίπτωση στην οποία δεν επηρεάστηκε η τιμή ήταν στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη.

Ο δείκτης b^* του χρώματος φλοιού των καρπών στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 6). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 5,4% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Περαιτέρω αύξηση της τιμής κατά 5% είχαμε στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν τη μεγαλύτερη τιμή. Η τιμή αυτή ελαττώθηκε κατά 10% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή ελαττώθηκε κατά 7,6% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και αυξήθηκε κατά 4,7% στα δέντρα του μάρτυρα. Ο δείκτης b^* δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας. Η μόνη περίπτωση στην οποία επηρεάστηκε η τιμή ήταν στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη όπου

καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 7,5% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης.

Πίνακας 6. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης καρπού στο δέντρο στο χρώμα φλοιού ροδακίνων ποικ. Royal Glory στη συγκομιδή

Μεταχείριση	Θέση καρπού	L*	a*	b*	C*	Hue (°)
Μάρτυρας	Πάνω	62,3	18,9	32,1	37,5	59,7
	Κάτω	64,2	15,3	33,2	36,9	65,4
Καολίνης	Πάνω	57,7	21,6	29,5	36,8	53,8
	Κάτω	61,0	17,8	31,7	36,6	60,8
Άχυρο	Πάνω	61,3	19,5	31,7	37,3	58,5
	Κάτω	61,5	19,9	31,7	37,6	58,0
Ανακλαστικό Πλαστικό	Πάνω	56,8	26,4	28,4	38,8	47,1
	Κάτω	58,9	22,8	29,8	37,7	52,5
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση		***	***	***	***	***
	Θέση	**	***	**	*	***
	LSD ₀₀₅	2,35	2,57	1,41	0,84	4,32

NS, *, **, ***, μη σημαντικό ή σημαντικό σε επίπεδο 0,05 ή σημαντικό σε επίπεδο 0,01 ή σημαντικό σε επίπεδο 0,001 αντίστοιχα.

Ο δείκτης C* του χρώματος φλοιού των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 6). Η τιμή αυτή αυξήθηκε 2% (στατιστικά σημαντικά αλλά μικρής πρακτικής σημασίας) στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στα δέντρα του μάρτυρα χωρίς να διαφέρει από την τιμή στις δυο προηγούμενες μεταχειρίσεις. Η μέγιστη τιμή παρατηρήθηκε στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (4,2% υψηλότερη σε σχέση με την τιμή που είχαν τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη). Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 3,8% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και μειώθηκε κατά 1,5% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 2,5% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η τιμή του δείκτη δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας, δηλ. καρποί από το πάνω και το κάτω μέρος της κόμης δεν διέφεραν στο δείκτη C*. Η

μόνη περίπτωση στην οποία επηρεάστηκε η τιμή ήταν στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης όπου καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 3% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης. Με άλλα λόγια, το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης βελτίωσε το έτσι και αλλιώς έντονο κόκκινο χρώμα των ροδάκινων Royal Glory και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας κάνοντας το πιο 'καθαρό' κόκκινο και όχι κάπως θολό που βρέθηκε στους καρπούς των δέντρων που ψεκάστηκαν με καολίνη.

Ο δείκτης Hue των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 6). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 16% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Περαιτέρω αύξηση κατά 8% είχαμε στα δέντρα του μάρτυρα. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή δείκτη Hue. Η τιμή αυτή ελαττώθηκε κατά 9,7% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και κατά 25% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή ελαττώθηκε κατά 13% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και αυξήθηκε κατά 10% στα δέντρα του μάρτυρα. Ο δείκτης Hue επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας ώστε οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν υψηλότερη τιμή δείκτη Hue από τους καρπούς του κάτω μέρους της κόμης. Η μόνη περίπτωση στην οποία δεν επηρεάστηκε η τιμή ήταν στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Με άλλα λόγια, όλες οι μεταχειρίσεις βελτίωσαν το δείκτη Hue (έκαναν ακόμα πιο κόκκινο χρώμα το χρώμα φλοιού των ροδάκινων Royal Glory) με τη μεγαλύτερη βέβαια βελτίωση από το ανακλαστικό πλαστικό.

Η σκληρότητα σάρκας των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 7). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 20% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Περαιτέρω αύξηση της τιμής κατά 19% είχαμε στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στα δέντρα του μάρτυρα χωρίς να διαφέρει από την τιμή στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε 30% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και ελαττώθηκε κατά 47% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος

της κόμης είχαν παρόμοια τιμή σε όλες τις μεταχειρίσεις. Η σκληρότητα σάρκας δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας εκτός από τα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης όπου παρατηρήθηκε διαφορά σε σχέση με τη θέση δειγματοληψίας. Στα δέντρα του μάρτυρα οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 21% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης. Στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 56% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης. Με άλλα λόγια, το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης προώθησε το μαλάκωμα των καρπών και από τις δύο θέσεις αλλά σημαντικά μόνο στους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης.

Τα ΔΣΣ των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή (Πίνακας 7). Η τιμή αυξήθηκε κατά 10% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και κατά 18% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 10,6% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης και κατά 20,8% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα είχαν την μικρότερη τιμή. Η τιμή αυξήθηκε κατά 11,2% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη χωρίς να διαφέρει από την τιμή στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Τη μέγιστη τιμή είχαν τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη (17,8% υψηλότερη σε σχέση με τα δέντρα του μάρτυρα). Τα διαλυτά στερεά συστατικά δεν επηρεάστηκαν από τη θέση δειγματοληψίας. Αυτό ίσχυε για όλες τις μεταχειρίσεις. Με άλλα λόγια, ο καολίνης φάνηκε να επηρεάζει πολύ θετικά τη συγκέντρωση ΔΣΣ στα ροδάκινα, ενώ και το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης βελτίωσε επίσης τα ΔΣΣ των καρπών και για τις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

Το pH των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε παρόμοια τιμή (Πίνακας 7). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 7,1% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή pH. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 3,9% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη

και κατά 8,8% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 7% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Το pH δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας εκτός από τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 3,8% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης. Στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 3,3% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης.

Πίνακας 7. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης του καρπού στο δέντρο στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ροδακίνων ποικ. Royal Glory στη συγκομιδή

Μεταχείριση	Θέση καρπού	Σκληρ.σάρκας (KgF)	ΔΣΣ (%)	pH	Οξύτητα (%)	ΔΣΣ/οξύτητα
Μάρτυρας	Πάνω	3,45	15,5	3,78	0,51	28,8
	Κάτω	4,19	15,8	3,76	0,50	24,1
Άχυρο	Πάνω	3,20	19,0	3,92	0,52	34,8
	Κάτω	3,77	18,6	3,77	0,51	29,4
Καολίνης	Πάνω	4,31	15,9	3,76	0,50	28,6
	Κάτω	3,99	16,2	3,88	0,52	30,9
Ανακλαστικό πλαστικό	Πάνω	2,26	17,4	4,10	0,55	47,7
	Κάτω	3,54	17,5	4,07	0,54	43,8
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση		***	***	***	***	***
Θέση		**	NS	NS	NS	**
LSD ₀₀₅		0,69	1,44	0,12	0,01	5,24

NS, **, ***, μη σημαντικό ή σημαντικό σε επίπεδο 0,01 ή σημαντικό σε επίπεδο 0,001, αντίστοιχα.

Η οξύτητα των ροδακίνων στα δέντρα του μάρτυρα, τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχε παρόμοια τιμή (Πίνακας 7). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 7,2% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 4% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και κατά 9% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη είχαν παρόμοια

τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 3% στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη και κατά 8% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Η οξύτητα δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας εκτός από τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 3,8% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης. Στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 3,2% σε σχέση με τους καρπούς από το πάνω μέρος της κόμης.

Ο λόγος ΔΣΣ/οξύτητα των ροδακίνων Royal Glory στα δέντρα του μάρτυρα είχε τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 7). Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 21,3% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη. Στο ενδιάμεσο κυμαίνονταν η τιμή στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη. Η μέγιστη τιμή παρουσιάστηκε στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (73% υψηλότερη σε σχέση με τα δέντρα του μάρτυρα). Οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης στα δέντρα του μάρτυρα και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή αυξήθηκε κατά 21% στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και κατά 66,3% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Οι καρποί από το κάτω μέρος της κόμης στα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη και τα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή. Η τιμή αυτή ήταν μικρότερη κατά 25% στα δέντρα του μάρτυρα και υψηλότερη κατά 45,3% στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης. Ο λόγος ΔΣΣ/οξύτητα των ροδακίνων δεν επηρεάστηκε από τη θέση δειγματοληψίας, δηλ. καρποί από το πάνω και το κάτω μέρος της κόμης δεν διέφεραν εκτός από τα δέντρα που ήταν ψεκασμένα με καολίνη όπου οι καρποί από το πάνω μέρος της κόμης είχαν τιμή υψηλότερη κατά 18% σε σχέση με τους καρπούς από το κάτω μέρος της κόμης.

Συνοπτικά, βάσει των τιμών των ΔΣΣ, οξύτητας και της σχέσης ΔΣΣ/οξύτητα, οι καρποί από το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης ήταν πολύ υψηλότερης ποιότητας από τους καρπούς του μάρτυρα (που ήταν ήδη πολύ υψηλής ποιότητας με πάνω από 15% ΔΣΣ!), αποτέλεσμα που μπορεί να οφείλεται είτε στην πρωίμιση (βάσει και τιμών της σκληρότητας σάρκας) είτε στην αύξηση των οργανικών ουσιών που συσσωρεύτηκαν στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας λόγω του βελτιωμένου φωτισμού. Τέλος, και οι άλλες δύο μεταχειρίσεις (καολίνης και άχυρο σαν εδαφοκάλυψη) έδωσαν πολύ συχνά καρπούς με υψηλότερα του μάρτυρα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και ποτέ χαμηλότερη ποιότητα από αυτόν.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατ' αρχήν πρέπει να διευκρινήσουμε ότι η ποικιλία White Crest έχει μια διαφορετική συμπεριφορά από τις άλλες δύο ποικιλίες όσον αφορά την ετήσια βλάστηση. Η ποικιλία White Crest έχει αναπτύξει ελάχιστη βλάστηση έως τη συγκομιδή των καρπών της τα μέσα Ιουνίου και η περισσότερη βλάστηση της επεκτείνεται από τα τέλη Ιουνίου έως και τον Ιούλιο. Βέβαια πάντοτε έχει πολύ λιγότερη βλάστηση και σκίαση της κόμης από τις άλλες δύο μελετηθείσες ποικιλίες, οι οποίες κανονικά απαιτούν θερινό κλάδεμα. Μέσω των μεταχειρίσεων προσπαθήσαμε να αποφύγουμε το θερινό κλάδεμα και τη χρήση ζιζανιοκτόνων, να μειώσουμε την καταπόνηση των δέντρων από τις καλοκαιρινές θερμοκρασίες και να βελτιώσουμε το φωτισμό μέσα στην κόμη. Επίσης από προηγούμενη μελέτη των Εργαστηρίων Εντομολογίας και Δενδροκομίας του Π.Θ. ο καολίνης βρέθηκε ικανοποιητικά αποτελεσματικός στην αντιμετώπιση των αφίδων της ροδακινιάς.

Σε όλες τις ποικιλίες και μεταχειρίσεις που μελετήθηκαν τον Ιούνιο και τον Ιούλιο βρέθηκε ότι η προσπίπτουσα ακτινοβολία ήταν πολύ υψηλότερη από την ανακλώμενη ακτινοβολία μέσα στην κόμη, όπως και ήταν αναμενόμενο.

Όσον αφορά τα 4 σημεία του ορίζοντα, στις περισσότερες μετρήσεις στη βόρεια ή και στη δυτική πλευρά των δέντρων είχαμε το μεγαλύτερο ποσό φωτός είτε από την υπεριώδη είτε από τη φωτοσυνθετικά ενεργό ακτινοβολία που μετρήσαμε. Τις πιο περίεργες τιμές είχαμε στα ροδάκινα White Crest τον Ιούλιο όπου νότια και δυτικά είχαμε τις υψηλότερες τιμές. Εδώ βέβαια η κόμη ήταν ακόμα αρκετά 'ανοικτή' στη διέλευση του φωτός.

Όσον αφορά τις 4 περιόδους της ημέρας που μετρήθηκε το φως, πάντα για την ανακλώμενη ακτινοβολία οι διαφορές από το πρωί έως το απόγευμα ήταν ελάχιστες και ασήμαντες. Για την προσπίπτουσα όμως ακτινοβολία, οι υψηλότερες τιμές βρέθηκαν άλλοτε νωρίς το απόγευμα και άλλοτε το μεσημέρι, χωρίς κάποια ιδιαίτερη τάση. Το απόγευμα συνήθως βρέθηκαν οι μικρότερες τιμές και το πρωί αυτές ήταν ενδιάμεσες.

Στα δέντρα ποικιλίας White Crest η UV και η PAR ακτινοβολία τον Ιούνιο είχαν τιμή παρόμοια και στις τρεις μεταχειρίσεις. Τον Ιούλιο όμως και ιδιαίτερα η προσπίπτουσα ακτινοβολία ήταν υψηλότερη μέσα στην κόμη στα δέντρα με καολίνη σε σχέση με τα δέντρα των άλλων μεταχειρίσεων.

Στα δέντρα ποικιλίας Caldesi 2000 η UV και η PAR ακτινοβολία τον Ιούνιο και τον Ιούλιο στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη είχαν παρόμοια τιμή με τα δέντρα του μάρτυρα, ενώ τα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη είχαν τη μικρότερη τιμή. Οι διαφορές ήταν σημαντικές σε όλες τις περιπτώσεις μέτρησης της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, ενώ η υπεριώδης ανακλώμενη δεν ήταν διαφορετική μεταξύ των μεταχειρίσεων και τους δύο μήνες μετρήσεων.

Στα δέντρα ποικιλίας Royal Glory η προσπίπτουσα UV και PAR ακτινοβολία τον Ιούνιο και τον Ιούλιο είχαν τη μικρότερη τιμή στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη και στα δέντρα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης, ενώ τη μεγαλύτερη τιμή είχαν τα δέντρα του μάρτυρα. Αντίθετα, η ανακλώμενη ακτινοβολία ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην κόμη των δέντρων με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης σε σχέση με αυτή στις άλλες τρεις μεταχειρίσεις, οι οποίες και δεν διέφεραν μεταξύ τους.

Το ανακλαστικό πλαστικό σαν εδαφοκάλυψη στα ροδάκινα ποικιλίας Royal Glory είχε σαν αποτέλεσμα να βελτιώσει σημαντικά το χρώμα φλοιού (πιο σκούρο κόκκινο και καθαρό χρώμα) και τη γευστικότητα τους, ενώ πιθανόν προώμιωσε (οι καρποί μαλάκωσαν πιο γρήγορα) την ωρίμανση τους σε σχέση με τους καρπούς των δέντρων του μάρτυρα.

Παρόμοια σε ροδακινιές που μελετήθηκε η σχέση μεταξύ ποιότητας και ποσότητας φωτός και ποιότητας καρπού από τους Lewallen and Marini, βρέθηκε ότι το διαθέσιμο φως και όχι η θέση των φρούτων επηρεάζουν το χρώμα φλοιού και τη σκληρότητα σάρκας των φρούτων μετά από πειραματισμό με φρούτα που δέχθηκαν επιπλέον φως με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (το έδαφος καλύφθηκε μερικώς μόνο στη νότια πλευρά του κορμού). Τέλος μετρήθηκε το χρώμα φλοιού στην κόκκινη και μη κόκκινη πλευρά και βρέθηκε ότι το ανακλαστικό κάλυμμα έδωσε το σκουρότερο χρώμα φλοιού στα φρούτα. Σε ροδακινιές που εφαρμόστηκε επιμεταλλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (metalized HDPE) πλαστικό εδαφοκάλυψης μεταξύ των γραμμών των δέντρων στη S. Carolina 2- 4 βδομάδες πριν τη συγκομιδή βρέθηκε από τους Layne et al. ότι το ανακλώμενο φως ήταν παρόμοιο με το προσπίπτων φως. Η θερμοκρασία της κόμης ήταν υψηλότερη και η σχετική υγρασία χαμηλότερη στα δέντρα με το πλαστικό εδαφοκάλυψης. Αυτές οι αλλαγές οδήγησαν σε πιο μαλακά και πιο γλυκά φρούτα καθώς και προώμιση και μείωση της συγκομιδής. Σε ροδακινιές με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης μεταξύ των γραμμών των δέντρων στη Νέα Ζηλανδία από νωρίς το Μάιο βρέθηκε ότι το

ανακλαστικό βελτίωσε την ποιότητα όπως αυτή εκφράστηκε στα διαλυτά στερεά συστατικά, το ξηρό βάρος, τη σκληρότητα σάρκας και τη γεύση (Jackman et al., 2004). Αντίθετα ο Bertelsen παρατήρησε ότι σε αχλαδιές στη Δανία με ανακλαστικό κάλυμμα Extenday αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων και των ανθοφόρων οφθαλμών του επόμενου έτους. Δεν βρέθηκε όμως καμιά επίδραση στη σκληρότητα σάρκας, στα διαλυτά στερεά συστατικά, στο άμυλο και το χρώμα φλοιού. Ανάλογα αποτελέσματα βρήκαν και οι Funke and Blanke σε μηλιές στη Γερμανία με άσπρο ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (Extenday No 4693), μόνο που στις μηλιές αυξήθηκε το χρώμα φλοιού (κυρίως στα φρούτα που βρίσκονται χαμηλότερα στην κόμη). Και στις δύο τελευταίες ερευνητικές εργασίες πιθανόν το φως να ήταν ο περιοριστικός παράγων ακόμα και μετά την εφαρμογή ανακλαστικού υλικού εδαφοκάλυψης.

Στις ροδακινιές ποικ. Royal Glory που είχαν ψεκαστεί με καολίνη, οι καρποί είχαν πιο σκούρο κόκκινο χρώμα, αλλά η καθαρότητα του χρώματος δεν επηρεάστηκε σε σχέση με τα δέντρα του μάρτυρα. Επιπλέον ο καολίνης αύξησε σημαντικά τα ΔΣΣ των καρπών, αλλά δεν επηρέασε την οξύτητα και τη σκληρότητα των καρπών και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι είχε μια θετική βελτίωση της ποιότητας χωρίς να προωμίσει τους καρπούς.

Μετά από έρευνες του Agricultural Research Service του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ βρέθηκε ότι τα μόρια επικάλυψης καολίνη απωθούν τα έντομα, αλλά επίσης μπορούν να βελτιώσουν την υγεία του φυτού, την ποιότητα των φρούτων και εν καιρώ και την κατάσταση του εδάφους. Επίσης μειώνουν την καταπόνηση από την υψηλή θερμοκρασία στα φύλλα και τελικά διατηρούν τη θερμοκρασία στην κόμη του δέντρου χαμηλότερη. Αυτό ισχύει πιθανότατα έντονα στην περιοχή Βελεστίνου με τις υψηλές θερινές θερμοκρασίες. Αποτέλεσμα είναι τα φρούτα να έχουν καλύτερο χρώμα, περισσότερα ΔΣΣ και αυξημένο βάρος λόγω της επιτάχυνσης της σύνθεσης ανθοκυανών στις χαμηλότερες θερμοκρασίες, τη βελτιωμένη κίνηση χυμών προς τον καρπό, την αυξημένη καθαρή φωτοσύνθεση και διαθέσιμη ποσότητα υδατανθράκων για τους καρπούς.

Στις ροδακινιές ποικ. Royal Glory οι καρποί είχαν πιο κόκκινο χρώμα στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη, αλλά η καθαρότητα του χρώματος δεν επηρεάστηκε σε σχέση με τα δέντρα του μάρτυρα. Παρατηρήθηκε επίσης ότι η σκληρότητα σάρκας, τα ΔΣΣ και τα οξέα δεν επηρεάστηκαν από τη χρήση άχυρου

σαν εδαφοκάλυψη. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι το άχυρο σαν εδαφοκάλυψη δεν τροποποίησε ουσιαστικά την ποιότητα των καρπών ποικ. Royal Glory.

Οι Pagga-Quezada et al. σε δέντρα βατομουριάς βρήκαν ότι η στεγνή κοπριά και η εδαφοκάλυψη με άχυρο από βρώμη έδωσε σαν αποτέλεσμα καλύτερους βλαστούς, καρποφορία και απόδοση.

Συνοπτικά οι καρποί ποικ. Royal Glory από το ανακλαστικό εδαφοκάλυψης ήταν πολύ υψηλότερης ποιότητας από τους καρπούς του μάρτυρα, αποτέλεσμα που μπορεί να οφείλεται είτε στην πρωίμιση είτε στην αύξηση των οργανικών ουσιών που συσσωρεύτηκαν στους καρπούς και των δύο θέσεων δειγματοληψίας λόγω του βελτιωμένου φωτισμού. Τέλος και οι άλλες δύο μεταχειρίσεις (καολίνης και άχυρο σαν εδαφοκάλυψη) έδωσαν πολύ συχνά καρπούς με καλύτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά από τον μάρτυρα και ποτέ χαμηλότερη ποιότητα από αυτόν.

Στις νεκταρινιές Caldesi 2000 το χρώμα των καρπών στα δέντρα με άχυρο σαν εδαφοκάλυψη ήταν πιο κόκκινο αλλά λιγότερο καθαρό σε σχέση με τα δέντρα του μάρτυρα. Το άχυρο εδαφοκάλυψης δεν επηρέασε τα ΔΣΣ και την οξύτητα των καρπών αλλά έκανε τους καρπούς πιο σκληρούς και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

Στις νεκταρινιές Caldesi 2000 το χρώμα δεν επηρεάστηκε στα δέντρα που είχαν ψεκαστεί με καολίνη. Οι καρποί είχαν παρόμοια γευστική ποιότητα και ήταν πιο σκληροί και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας από τους καρπούς του μάρτυρα.

Συνοπτικά θα λέγαμε ότι ο καολίνης και το άχυρο εδαφοκάλυψης πιθανόν να οψίμισαν την ωρίμανση των νεκταρινιών Caldesi 2000 σε σχέση με αυτούς των δέντρων του μάρτυρα.

Η σύγκριση των καρπών των δύο ποικιλιών που μελετήθηκαν έδειξε ότι τα ροδάκινα έχουν πολύ περισσότερο κόκκινο και πιο καθαρό χρώμα, όπως άλλωστε είναι και μακροσκοπικά εμφανές, από τα νεκταρίνια. Επίσης τα ροδάκινα ήταν πιο μαλακά, με πολλά ΔΣΣ και λίγα οξέα αλλά υψηλής οργανοληπτικής ποιότητας (παρόλο πολύ γλυκά), ενώ τα νεκταρίνια ήταν πιο τραγανά με καλύτερη σχέση ΔΣΣ και οξέων ώστε να μην είναι πολύ γλυκά.

Τέλος, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα ροδάκινα αντέδρασαν πολύ ικανοποιητικά στις μεταχειρίσεις που μελετήθηκαν, ενώ τα νεκταρίνια με τη χρήση καολίνης ή άχυρου σαν εδαφοκάλυψη δεν βελτιώθηκαν σημαντικά ποιοτικά. Αν όμως σκεφθεί κανείς ότι οι δύο αυτές μεταχειρίσεις θα γίνονταν με όφελος είτε τη μείωση των εχθρών και της καταπόνησης (καολίνης) είτε τη βελτίωση της λειτουργίας της εδαφικής μικροχλωρίδας, τη δραστική μείωση του ζιζανιοπληθυσμού (βιολογική

γεωργία) και τη μείωση της χρήσης νερού (άχυρο σαν εδαφοκάλυψη), αξίζει να μελετηθούν περαιτέρω.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

Βασιλακάκης, Μ. και Θερίος, Ι., 1994. Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας. Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δένδρα. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Κανάκης, Α., Κόνδης, Κ., Τσιτσιβά - Παπαδάτου, Π., 2000. Δενδροκομία, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα, 271-279

Κουκουργιάννης, Β., 2005. Οι πρώτες προβλέψεις για ροδάκινα-νεκταρίνια στις χώρες της Ε.Ε. Γεωργία-Κτηνοτροφία, 5:10

Νάνος, Γ., 2004. Διδακτικές Σημειώσεις για το μάθημα Δενδροκομία Ι, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Σφακιωτάκης, Ε., 1995. Μετασυλλεκτική Φυσιολογία και Τεχνολογία Νωπών Οπωροκηπευτικών Προϊόντων. ΤυροΜαν, Θεσσαλονίκη, 1^η έκδοση.

Ξένη βιβλιογραφία

Akasaka, S., and Imai, S., 2002. Effects of reflective sheet mulching during maturation period on physiological response and fruit quality in peach. Bull Hiroshima Prefectural Agric Res Center 72: 19-23

Andris, H.I., Crisosto, C.H., Grossman, Y.L., 1997. The use of reflective films to improve the apple fruit red color. Plasticulture. 116: 33-42

Belding, R.D., Majek, B.A., Lokaj, G.R.W., Hammerstedt, J., Ayeni, A.O., 2004. Orchard floor management influence on summer annual weeds and young peach tree performance. Weed Techn. 18: 215-222

Bertelsen, M., 2005. Reflective mulch improves fruit size and flower bud formation of pear cv “Clara frijs” Acta Hort. 671: 87-95

Cohen, S., Moreshet, S., Guillou, L.le., Simon, J.C., Cohen, M., 1997. Response of citrus trees to modified radiation regime in semi-arid conditions. J Experim Bot. 48: 35-44

Costa, G., 2003. Use of light reflective mulch to affect yield and fruit quality. Acta Hort. 610: 139-144

Doud, S.D., and Ferree, C.D., 1980. Influence of altered light levels on growth and fruiting of mature “Delicious” apple trees. *J Amer Soc Hort Sci.* 105: 325-328

Funke, K., and Blanke, M., 2003. Can reflective ground cover compensate for light losses under hail nets. *Erwerbsobstbau* 45: 137-144

Funke, K., and Blanke, M., 2005. Can reflective ground cover enhance fruit quality and colouration. *J Food Agric Environm.* 3: 203-206

George, H.L., Crane, J.H., Schaffer, B., Li, Y.C., Davies, F.S., 2001. Effect of polyethylene and organic mulch on flowering, pollen viability, percent fruit set, and fruit production of “Arkin” carambola (*Averrhoa carambola*) in South Florida. *Proc Interamerican Soc Tropical Hort.* 44: 72-77

George, A.P., Nissen, R.J., Mowat, A., Collins, R.J., 2003. Innovative production systems for non-astringent persimmon. *Acta Hort.* 601: 151-157

Glenn D.M., Erez A., Puterka J.G., Gundrum P., 2003. Particle films affect carbon assimilation and yield in “Empire” apple. *J Amer Soc Hort Sci.* 128: 356-362

Glenn D.M., Prado E., Erez A., McFerson J., Puterka J.G., 2002. A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. *J Amer Soc Hort Sci.* 127:188-193

Green, S.R., McNaughton, K.G., Greer, D.H., McLeod, D.J., 1995. Measurement of the increased PAR and net all-wave radiation absorption by an apple tree caused by applying a reflective ground covering. *Agric Forest Meteorology* 76:163-183

Grout, B.W.W., Beale, C.V., Johnson, T.P.S., 2004. The positive influence of year round reflective mulch on apple yield and quality commercial orchards. *Acta Hort.* 636: 513-519

Jackman, R., Marshall, R., Petley, M., Requejo, C., Amos, R., Williams, M., 2004. Crisp fleshed peaches: how to maximise fruit quality for the consumer. *Orchardist N. Zealand.* 77: 10-12

Ju, Z., Duan, Y., Ju, Z., 1999. Effects of covering the orchard floor with reflective films on pigment accumulation and fruit coloration in “Fuji” apples. *Sci Hort.* 82: 47-56

Layne, D.R., Jiang, Z., Rushing, J.W., 2001. Tree fruit reflective film improves red skin coloration and advances maturity in peach. *HortTechn.* 11: 234-242

Layne, D.R., Jiang, Z., Rushing, J.W., 2002. The influence of reflective film and ReTain on red skin coloration and maturity of “Gala” apples. HortTechn. 12: 640-645

Lewallen, S.K., and Marini, P.R., 2003. Relationship between flesh firmness and ground color in peach as influenced by light and canopy position. J Amer Soc Hort Sci. 128: 163-170

Li, Y., Zhao, C., Lui, Y., Zhang, G., 1994. Improving fruit quality of Starking apple with silvery reflector film mulching. Ningxia J Agric Forest Sci Techn. 6: 19-21

Lim, K.C., Zaharah, A.R., 2000. Decomposition and N and K release by oil palm empty fruit bunches applied under mature palms. J Oil Palm Res. 12: 55-62

McBride, J., 2000. Mineral coating could cut chemical use in agriculture. ASHS Newsletter 16: 12-13

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

Moreshet, S., Stanhill, G., Fuchs, M., 1975. Aluminum mulch increases quality and yield of “Orleans” apples. HortSci. 10: 390-391

Parra-Guezada, R.A., Acosta-Rodriguez, G.F., Arreola-Avila, J.G., 2005. Growth and production of Cheyenne blackberry under organic mulching. Terra 23: 233-240

Pilatti, R.A., Paletto, C.H., 1996. Effect of mulching and shading on splitting of tomato fruits grown in the greenhouse. Horticultura Argentina 15: 12-16

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

Stirling, G.R., Dullahide, S.R., Nikulin, A., 1995. Management of lesion nematode (*Pratylenchus jordanensis*) on replanted apple trees. Australian J Experim Agric. 35: 247-258

Schupp R.G., Fallahi E., Chun I.J., 2002. Effects of particle film on fruit sunburn, maturity and quality of “Fuji” and “Honeycrisp” apples. HortTechn. 12: 87-90

Sugar D., Powers A.K., Basile R.S., 2005. Mancozeb and kaolin applications can reduce russet of “Comice” pear. HortTechn. 15: 272-275

Sugar D., Hilton J.R., VanBuskirk D.P., 2005. Effects of kaolin particle film and rootstock on tree performance and fruit quality in “Doyenne du Comice” pear. HortSci. 40: 1726-1728

Tahir, I.I., Johansson, E., Olsson, E.M., 2005. Groundcover materials improve quality and storability of “Aroma” apples. HortSci. 40: 1416-1420

Thorp, T.G., Barnett, A.B., Toye, J.D., 2001. Harvesting light in persimmon and kiwifruit orchards with reflective ground covers. Acta Hort. 557: 363-368

Yamamoto, T., and Miyamoto, K., 2005. Effects of reflective sheet mulching on net photosynthesis, leaf character and fruit quality of cherry and pear. Environm Control in Biol. 43: 71-82

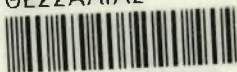
You, M.P., and Sivasithamparam, K., 1994. Hydrolysis of fluorescein diacetate in an avocado plantation mulch suppressive to *Phytophthora cinnamomi* and its relationship with certain biotic and abiotic factors. Soil Biol Biochem. 26: 1355-1361

You, M.P., Sivasithamparam, K., Kurtboke, D.I., 1996. Actinomycetes in organic mulch used in avocado plantations and their ability to suppress *Phytophthora cinnamomi*. Biol Fertility Soils 22: 237-242

[www.ars.usda.gov/is/AR/archive/nov98/film 198, 2000, 8:20](http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/nov98/film%20198,2000,8:20)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085690