



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκ. 524
Ημερομηνία 8-7-16

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**‘Σκίαση και ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης πρέμων
επιτραπέζιας σταφυλής Victoria: επίδραση στα χαρακτηριστικά
φύλλου και ποιότητα σταφυλής’**



ΚΑΛΑΘΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

-ΒΟΛΟΣ 2016-



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

Αριθ. Εισ.: 16322/1
Ημερ. Εισ.: 12/06/2017
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ-ΦΠΑΠ
2016
ΚΑΛ

**‘Σκίαση και ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης πρέμων
επιτραπέζιας σταφυλής Victoria: επίδραση στα χαρακτηριστικά
φύλλου και ποιότητα σταφυλής’**

ΚΑΛΑΘΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΑΝΟΣ (Επιβλέπων καθηγητής)

Καθηγητής Δενδροκομίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΠΕΤΟΥΜΕΝΟΥ

Λέκτορας Αμπελουργίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ

Καθηγητής Γεωργίας και Οικολογίας Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας, Σχολή
Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διατριβή πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του κυρίου Γεώργιου Νάνου, Καθηγητή και Διευθυντή του Εργαστηρίου Δενδροκομίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, αλλά και για την καθοδήγηση και υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διατριβής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Λέκτορα Δέσποινα Πετούμενου, του Εργαστηρίου Αμπελουργίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και καθώς και τον Καθηγητή Νικόλαο Δαναλάτο, Διευθυντή του Εργαστηρίου Γεωργίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τα εποικοδομητικά τους σχόλια και τον πολύτιμο χρόνο που αφιέρωσαν κατά τη διόρθωση της πτυχιακής μου διατριβής.

Επιπλέον, ευχαριστώ την υποψήφια διδάκτορα του εργαστηρίου δενδροκομίας, Τριανταφυλλιά Γεωργουδάκη για τη βοήθεια και την καθοδήγησή της ιδιαίτερα κατά την έναρξη της εκπόνησης του πειραματικού μέρους της διατριβής μου.

Ακόμη, ευχαριστώ θερμά τις φίλες και συμφοιτήτριές μου, Ραφαηλία Γερμάνη και Μαρία Τσουκανά για τη στήριξη και τη βοήθεια που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια του πειραματικού μέρους της παρούσας διατριβής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση που επέδειξαν τόσο κατά τη διάρκεια συγγραφής της πτυχιακής μου διατριβής, αλλά και κατά τη μέχρι τώρα φοίτησή μου στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
2.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	8
2.1 Γενικά.....	8
2.2 Ποικιλίες παραγωγής επιτραπέζιων σταφυλιών	8
2.3 Ποικιλία Victoria	10
2.3.1 Αμπελογραφική περιγραφή ποικιλίας.....	11
2.3.2 Ιδιότητες της ποικιλίας Victoria	11
2.4 Ετήσιος κύκλος αμπέλου	12
2.5 Καλλιεργητικές τεχνικές με σκοπό την υψηλή ποιότητα και παραγωγή των σταφυλών.....	14
2.6 Ποιότητα σταφυλής και παράγοντες που την επηρεάζουν.....	18
2.7 Το φως στη φυσιολογία της αμπέλου	21
2.8 Πλαστικό κάλυμμα επί πρέμων	22
2.9 Παρουσία ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης επί του διαδρόμου.....	25
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	29
3.1 Φυτικό υλικό.....	29
3.2 Ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν.....	29
3.3 Εργαστηριακός εξοπλισμός.....	29
3.4 Μεταχειρίσεις	30
3.5 Μετρήσεις.....	30
3.5.1 Μετρήσεις υπεριώδους (UV) και φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR).....	30
3.5.2 Μέτρηση της ξηρής ουσίας και της χλωροφύλλης σε φύλλα αμπέλου.....	30
3.5.3 Μετρήσεις σε κληματίδες.....	31
3.5.4 Μέτρηση θερμοκρασίας ράγας.....	32
3.5.5 Μέτρηση νωπού και ξηρού βάρους ράγας.....	32
3.5.6 Προσδιορισμός ποιοτικών χαρακτηριστικών.....	32

3.6 Στατιστική ανάλυση	34
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	35
4.1 Μετρήσεις ηλιακού φωτός στα πρέμνα ποικιλίας Victoria	35
4.2 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων	39
4.3 Μεταβολές ξηρού βάρους οφθαλμών, κληματίδων και διαμέτρου κληματίδων.....	44
4.4 Μέτρηση θερμοκρασίας ράγας.....	45
4.5 Μετρήσεις βάρους ράγας και ποιότητας των σταφυλών της ποικιλίας Victoria ..	47
4.5.1 Μέτρηση νωπού βάρους ράγας, του ξηρού ράγας (%), των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) και της ογκομετρούμενης οξύτητας (ΟΟ)	47
4.5.2 Μετρήσεις χρώματος ράγας.....	51
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	54
5.1 Φωτισμός πρέμνων	54
5.2 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων	56
5.3 Χαρακτηριστικά κληματίδων και οφθαλμών	56
5.4 Θερμοκρασία ράγας.....	57
5.5. Βάρος ράγας και ποιότητα των σταφυλιών	58
5.5.1 Νωπό και ξηρό βάρος ράγας.....	58
5.5.2 Χρώμα, διαλυτά στερεά συστατικά και οξύτητα σταφυλιών	58
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	60
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	61

Περίληψη

Σε αμπελώνα ποικιλίας Victoria τα πρέμνα συνήθως καλύπτονται με πλαστικό φύλλο για να προωμίσει η παραγωγή με αποτέλεσμα την καλύτερη εμπορική αξία. Αλλά το πλαστικό αυτό φύλλο προκαλεί σκίαση. Για βελτίωση του φωτισμού των σταφυλιών στο κατώτερο μέρος της κόμης τοποθετήθηκε ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης κάτω από τα πρέμνα. Μελετήσαμε την τροποποίηση μερικών κλιματικών συνθηκών δίπλα από τα σταφύλια, μερικών χαρακτηριστικών των φύλλων και βλαστών και των ποιοτικών χαρακτηριστικών των σταφυλιών παρουσία ή μη πλαστικού φύλλου κάλυψης και παρουσία ή μη ανακλαστικού φύλλου εδαφοκάλυψης. Το διαθέσιμο, στο σταφύλι, προσπίπτον φως αυξήθηκε και το ανακλώμενο φως μειώθηκε κάτω από το φύλλο κάλυψης, ενώ η θερμοκρασία ράγας αυξήθηκε. Αντίθετα το ανακλαστικό εδαφοκάλυψης αύξησε το ανακλώμενο φως στο σταφύλι και τη θερμοκρασία ράγας. Οι βλαστοί και οι οφθαλμοί των πρέμνων έγιναν πιο αδύναμοι κάτω από το φύλλο κάλυψης και προκάλεσαν λιγότερη σκίαση στα φύλλα σε σχέση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Κυρίως λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας ράγας και δευτερευόντως λόγω της αύξησης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας, το σταφύλι ωρίμασε πιο γρήγορα κάτω από το φύλλο κάλυψης σε σχέση με τα σταφύλια χωρίς φύλλο κάλυψης. Το ανακλαστικό εδαφοκάλυψης δεν βελτίωσε ουσιαστικά κάποια χαρακτηριστικά των φύλλων ή των καρπών και δεν θεωρείται χρήσιμο, όταν τοποθετείται πάνω στη γραμμή μεταξύ των πρέμνων.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αμπελοκαλλιέργεια αποτελεί σημαντικότερο οικονομικό τομέα στον κόσμο και στην Ελλάδα ειδικότερα. Τα σταφύλια καλλιεργούνται για παραγωγή ποικίλων προϊόντων, κύρια του οίνου, αλλά καλλιεργούνται και για παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών. Τα επιτραπέζια σταφύλια είναι πολύ υψηλής οικονομικής σημασίας για την Ελλάδα καθώς είναι εξαγωγίμο προϊόν υψηλής αξίας, που απαιτεί πολλά εργατικά και εισροές για την παραγωγή του.

Η πρωιμότητα των σταφυλιών είναι επιθυμητό χαρακτηριστικό γιατί τα πρώιμα σταφύλια επιτυγχάνουν καλές τιμές στην Ελληνική και Ευρωπαϊκή αγορά. Τα σταφύλια Victoria είναι πρώιμης ωρίμανσης και διατίθενται στην αγορά από τον Ιούλιο. Για την πρωίμιση της ωρίμανσης χρησιμοποιείται κάλυψη των πρέμων με πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου, που τροποποιεί ποικιλότροπα το κλίμα κάτω από αυτό στα πρέμνα. Ένας παράγοντας που τροποποιείται είναι το διαθέσιμο φως στα πρέμνα και ιδιαίτερα στα σταφύλια, πέραν της θερμοκρασίας και υγρασίας.

Η ποιότητα των σταφυλιών προφανώς είναι αδιαμφισβήτητα σημαντικός παράγοντας. Από τα χαρακτηριστικά που έχουν μεγάλη σημασία για την ποιότητα είναι η συγκέντρωση σακχάρων και οξέων στη ράγα. Αυτά τα συστατικά επηρεάζονται από το φως και τη θερμοκρασία ανάμεσα σε άλλους παράγοντες σχετικούς με το έδαφος και τις καλλιεργητικές φροντίδες. Το πλαστικό φύλλο κάλυψης των πρέμων μειώνει το διαθέσιμο φως αλλά αυξάνει τη θερμοκρασία στα πρέμνα και σταφύλια. Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης συχνά χρησιμοποιείται για ανάκλαση του 'χαμένου' από την κόμη φωτός που 'πέφτει' στο έδαφος και επαναπροώθητε στο κατώτερο μέρος της κόμης των πρέμων, ώστε τα τμήματα αυτών με το χαμηλότερο φωτισμό (και εκεί βρίσκονται τα σταφύλια) να δέχεται περισσότερο φως. Επομένως παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, όχι μόνο για εγκαταστάσεις χωρίς κάλυψη των πρέμων, αλλά κύρια για αμπελώνες με κάλυψη, άρα και μερική σκίαση, των πρέμων.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση του συνδυασμού, αλλά και κάθε μεταχείρισης (κάλυψη των πρέμων με πλαστικό φύλλο και τοποθέτηση ανακλαστικού υλικού εδαφοκάλυψης) χωριστά, στα χαρακτηριστικά των φύλλων, στην πρωιμότητα και ποιότητα των σταφυλιών και στην ανάπτυξη και ωρίμανση των κληματίδων των πρέμων αμπέλου ποικιλίας Victoria.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Γενικά

Η άμπελος αποτελεί μία δυναμική καλλιέργεια, που μπορεί να παράγει πληθώρα προϊόντων. Η αμπελοκαλλιέργεια αποτελεί τεράστια συμβολή στην ελληνική οικονομία με την κατάλληλη διαχείριση των αμπελώνων. Το φυτό της αμπέλου έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται και να εγκαθίσταται σε ποικίλα εδάφη και σε διαφορετικές κλιματικές συνθήκες. Με αυτό τον τρόπο έχουν αξιοποιηθεί οι ξηροθερμικές νησιωτικές περιοχές και τα φτωχά εδάφη των ορεινών και ημιορεινών περιοχών της χώρας μας, όπου μπορούν να παραχθούν με κατάλληλες καλλιεργητικές τεχνικές αμπελουργικά προϊόντα υψηλής ποιότητας. Στα διάφορα προϊόντα που παράγει η άμπελος ανήκουν τα νωπά σταφύλια, που έχουν σημαντική διατροφική αξία για τον οργανισμό μας. Τα νωπά σταφύλια, που προέρχονται από τις επιτραπέζιες ποικιλίες, περιέχουν ποικίλα θρεπτικά συστατικά όπως ανόργανα άλατα και βιταμίνες. Πιο αναλυτικά το σταφύλι είναι πλούσιο σε βιταμίνη Α, βιταμίνη C, καθώς και σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β, ενώ από ανόργανα στοιχεία περιέχει ασβέστιο (Ca), φώσφορο (P), κάλιο (K) και σίδηρο (Fe). Ακόμη, είναι καλή πηγή υδατανθράκων λόγω των σταφυλοσακχάρων που περιέχει και έτσι αποτελεί καλή πηγή ενέργειας για τον οργανισμό.

Η άμπελος ανήκει στην Κλάση των *Dicotyledones* (Δικοτυλήδονα), την Τάξη των *Ramnales* (Θαμνώδη), την Οικογένεια *Vitaceae* (Αμπελίδες), το Γένος *Vitis* (άμπελος). Το γένος *Vitis* διαχωρίζεται σε δύο υπογένη το *Euvitis* (κανονική άμπελος) και το *Muscandinia*. Το υπογένος *Euvitis* περιλαμβάνει πάρα πολλά είδη, σχεδόν όλες οι ποικιλίες παραγωγής που καλλιεργούνται για την παραγωγή διάφορων προϊόντων ανήκουν στο είδος *Vitis vinifera L.* (άμπελος η οиноφόρος). Από τα υπόλοιπα είδη του υπογένους *Euvitis* προέρχονται βιότυποι οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα, επάνω στα οποία εμβολιάζονται οι καλλιεργούμενες ποικιλίες (Νικολάου,2008).

2.2. Ποικιλίες παραγωγής επιτραπέζιων σταφυλιών

- ✓ *Perle de Csaba*: Από αυτή την ποικιλία δημιουργήθηκε ένας μεγάλος αριθμός υβριδίων που καλλιεργούνται ως επιτραπέζιες ποικιλίες. Είναι μία από τις πολύ πρώιμες ποικιλίες, αλλά δεν καλλιεργείται συστηματικά στην Ελλάδα. Πρόκειται για αγίγαρτη ποικιλία. Ωριμάζει το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου.

- ✓ Black Magic: Είναι πρώιμη ερυθρή επιτραπέζια ποικιλία, η οποία αποτελεί προϊόν γενετικής βελτίωσης. Πρόκειται για εγγίγερτη ποικιλία. Η συγκεκριμένη ποικιλία ωριμάζει το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου.
- ✓ Ραζακί πρώιμο Ουγγαρίας: Αποτελεί ένα από τα πιο παλιά υβρίδια πρώιμων ποικιλιών, που ωριμάζει στις αρχές Αυγούστου. Προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Reina Elizabeth και Perle de Csaba.
- ✓ Perlette: Προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Ραζακί πρώιμο Ουγγαρίας και Σουλτανίνα. Είναι πρώιμη λευκή αγίγερτη ποικιλία. Η ποικιλία αυτή ωριμάζει την πρώτη εβδομάδα του Αυγούστου.
- ✓ Cardinal: Πρόκειται για πρώιμη, εγγίγερτη ποικιλία που προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Flame Tokay και Alphonse Lavallée.
- ✓ Ralli: Είναι πρώιμη, αγίγερτη ποικιλία, η οποία έχει προέλθει από τυχαία μετάλλαξη των μητρικών φυτών της ποικιλίας Superior seedless, αυτή η μετάλλαξη έγινε το 1990 στην Mildura, Victoria της Αυστραλίας. Ωριμάζει το πρώτο δεκαήμερο του Αυγούστου.
- ✓ Gold: Πρόκειται για λευκή, εγγίγερτη ποικιλία που δημιουργήθηκε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Muscat Hambourg×Sultanine και Muscat Hambourg×Ραζακί πρώιμο Ουγγαρίας.
- ✓ Μοσχάτο Αμβούργου: Είναι ποικιλία άγνωστης προέλευσης και έχει διπλή χρήση, τόσο για άμεση κατανάλωση όσο και για οινοποίηση. Πρόκειται για εγγίγερτη ποικιλία. Η ωρίμανση της πραγματοποιείται το δεύτερο δεκαήμερο του Αυγούστου.
- ✓ Ιθάκη: Πρόκειται για ερυθρή ποικιλία, που προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Φράουλα κόκκινη και Ραζακί πρώιμο Ουγγαρίας. Η ωρίμανση της πραγματοποιείται το δεύτερο δεκαήμερο του Αυγούστου.
- ✓ Superior seedless: Πρόκειται για αγίγερτη ποικιλία, που προήλθε από σπορόφυτο άγνωστης προέλευσης.
- ✓ Red Globe: Είναι ερυθρή, εγγίγερτη ποικιλία και αποτελεί ένα τεχνητό υβρίδιο, που προήλθε με πολλαπλή διασταύρωση των ποικιλιών (Hunisia×Emperor)×(Hunisia×Emperor×Nocera). Η ωρίμανση της πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου.
- ✓ Ραζακί: Ποικιλία ανατολικής προέλευσης και αποτελεί μία από τις κυριότερες ποικιλίες λευκών, εγγίγερτων επιτραπέζιων σταφυλιών. Η ωρίμανση της πραγματοποιείται στις αρχές Σεπτεμβρίου.

- ✓ Italia: Προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Biscane×Μοσχάτο Αμβούργου και είναι λευκή, εγγύαυτη ποικιλία, που ωριμάζει κατά τη δεύτερη εβδομάδα του Σεπτεμβρίου.
- ✓ Όψιμο Σουφλίου: Είναι λευκή, εγγύαυτη ποικιλία, που προέρχεται από τη Μικρά Ασία και ωριμάζει κατά τα τέλη Σεπτεμβρίου με αρχές Οκτωβρίου.
- ✓ Alphonse Lavallée: Πρόκειται για ερυθρή ποικιλία, που προέρχεται από σπορά γιγάρτου ανατολικής προέλευσης. Η ωρίμανση της πραγματοποιείται στα μέσα Σεπτεμβρίου.
- ✓ Φράουλα κόκκινη: Θεωρείται Ελληνική εγγύαυτη ποικιλία, η οποία δεν καλλιεργείται σε άλλη χώρα. Είναι ποικιλία παραγωγής όψιμων επιτραπέζιων σταφυλιών, που ωριμάζει κατά το δεύτερο δεκαήμερο του Οκτωβρίου.
- ✓ Crimson seedless: Είναι μία όψιμη, ερυθρή και αγύαυτη ποικιλία. Προήλθε από τη διασταύρωση των ποικιλιών Emperor×επιλογή C33-199, ενώ η επιλογή C33-199 προήλθε από διαδοχικές διασταυρώσεις των ποικιλιών Italia, Carmeria, Μοσχάτο Αλεξάνδρειας και Σουλτανίνα. Η συγκεκριμένη ποικιλία ωριμάζει κατά τον Οκτώβριο.
- ✓ Όψιμο Εδέσσης: Πρόκειται για λευκή, εγγύαυτη ποικιλία, η οποία εκτός από επιτραπέζια χρήση χρησιμοποιείται και για οινοποίηση. Η ωρίμανση της πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου.
- ✓ Σιδηρίτης: Πρόκειται για όψιμη, εγγύαυτη ποικιλία διπλής χρήσης, που χρησιμοποιείται για νωπή κατανάλωση και για οινοποίηση. Η ωρίμανση της πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου.

2.3 Ποικιλία Victoria

Η ποικιλία αυτή δημιουργήθηκε στη Ρουμανία από τη Victoria Lapadu και τον Cheorge Condei το 1972, από διασταύρωση των ποικιλιών Cardinal×Afuz Ali (Ραζακί). Στην Ελλάδα η ποικιλία αυτή πρωτοκαλλιεργήθηκε στην περιοχή του Αγίου Παύλου Χαλκιδικής το 1984. Η διάδοση της ποικιλίας πραγματοποιήθηκε σε μικρό χρονικό διάστημα τόσο στη γύρω περιοχή, όσο και στους νομούς Καβάλας, Λαρίσης, Κορινθίας και Αχαΐας. Αυτό έγινε λόγω της πρωιμότητας, της εμφάνισης των σταφυλών, των υψηλών αποδόσεων και των καλών τιμών πώλησης. Πρόκειται για πρώιμη εγγύαυτη ποικιλία, η οποία εμφανίζει αντοχή στις μεταφορές και τη συντήρηση.

2.3.1 Αμπελογραφική περιγραφή της ποικιλίας Victoria

Η **κορυφή του νεαρού βλαστού** είναι ανοιχτή με αραχνοϋφή τριχίδια, λευκωπή με περιφέρεια ερυθρή.

Το **αναπτυγμένο φύλλο** είναι μεγάλο έως μεσαίου μεγέθους, πεντάλοβο, όπου οι ανώτεροι πλάγιοι κόλποι είναι βαθείς και οι κατώτεροι μέσου βάθους έως αβαθείς. Έχουν μισχικό κόλπο σε σχήμα U ανοιχτό.

Το **έλασμα** είναι μέσου πάχους, κυματώδες πράσινο έως βαθυπράσινο στην άνω επιφάνεια και ανοιχτό πράσινο στην κάτω, λείο και στις δύο επιφάνειες. Οι κύριες νευρώσεις στην κάτω επιφάνεια είναι κιτρινοπράσινες και λείες.

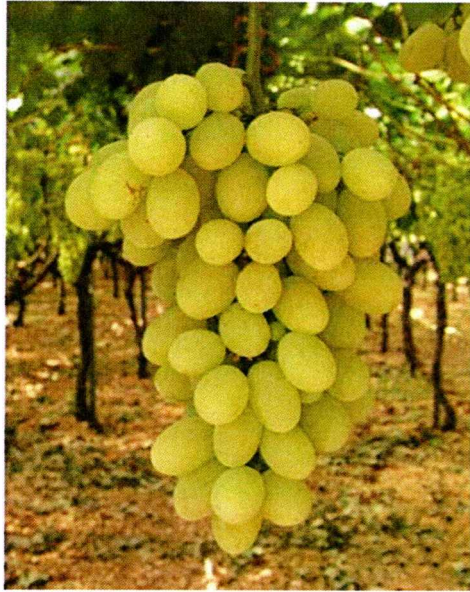
Τα **άνθη** είναι μορφολογικά και φυσιολογικά ερμαφρόδιτα.

Η **σταφυλή** είναι μέσου έως μεγάλου μεγέθους, κωνική ή κυλινδροκωνική, μέσης πυκνότητας (Εικ. 2.1). Ο μίσχος είναι μέσου μήκους και ξυλοποιείται μέχρι το γόνατο.

Η **ράγα** είναι μεγάλου μεγέθους, ελλειψοειδής ή κυλινδροειδούς σχήματος, κιτρινοπράσινοι έως κιτρινοχρυσίζουσα. Ο φλοιός της είναι παχύς και ανθεκτικός με άφθονη ανθηρότητα. Η σάρκα είναι τραγανή και ο χυμός της έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, ιδιαίτερα στις μεγάλες στρεμματικές αποδόσεις. Συνήθως περιέχει δύο γίγαρτα ανά ράγα. Ο ποδίσκος της ράγας είναι μέσου μήκους, πράσινος, ανθεκτικός με πολύ καλή πρόσφυση με τη ράγα (Σταύρακας, 2015).

2.3.2 Ιδιότητες της ποικιλίας Victoria

Είναι μια ποικιλία μέσης ζωνρότητας, πολύ παραγωγική με συνήθως δύο σταφύλια ανά καρποφόρο βλαστό. Διαμορφώνεται σε γραμμοειδές αμφίπλευρο και δέχεται βραχύ κλάδεμα. Ευδοκιμεί σε εδάφη μέσης σύστασης, βαθιά και αρδευόμενα. Τα εμπορικά φυτά εμβολιάζονται συνήθως στα υποκείμενα 110R, 1103P και 41B. Παρουσιάζει πολύ υψηλές αποδόσεις, ανάλογα με τις καλλιεργητικές τεχνικές, αποδόσεις που μπορεί να φτάσουν τους 4 τόνους ανά στρέμμα. Ακόμη, παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία στο ωίδιο και την ευδεμίδα. Στις συνθήκες του Αγίου Παύλου Χαλκιδικής, η εκβλάστηση πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου, η άνθηση στο τρίτο δεκαήμερο του Μαΐου, ο περκασμός στις αρχές Ιουλίου και η εμπορική ωρίμανση τέλη Ιουλίου με αρχές Αυγούστου. Κατά την ωρίμανση της ποικιλίας η ολική οξύτητα βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα, γεγονός που επιτρέπει τις εξαγωγές πολύ νωρίς, μόλις τα σάκχαρα φτάσουν στα 120 g L⁻¹ (12 °Brix).



Εικόνα 2.1. Σταφυλή της ποικιλίας ‘Victoria’

2.4 Ετήσιος κύκλος αμπέλου

Ο ετήσιος κύκλος των φυτών της αμπέλου χαρακτηρίζεται από φυσιολογικές και ανατομικές μεταβολές, οι οποίες μάλιστα επηρεάζουν τη μορφή του φυτού. Κατά τον ετήσιο κύκλο βλάστησης, παρατηρούνται στην καλλιέργεια περίοδοι δραστήριας ζωής (βλάστησης και παραγωγής), που εναλλάσσονται με περιόδους αδράνειας (λήθαργος λανθανόντων οφθαλμών, χειμέρια ανάπαυση πρέμνων).

Η περίοδος αύξησης της αμπέλου εκτείνεται από την έναρξη της εκβλάστησης των λανθανόντων οφθαλμών έως τη φυλλόπτωση. Αυτή η περίοδος διαρκεί περίπου 8-9 μήνες από το Μάρτιο έως το Νοέμβριο. Η περίοδος της χειμέριας ανάπαυσης εκτείνεται από την ολοκλήρωση της φυλλόπτωσης έως το φαινόμενο της δακρύρροιας, λίγο πριν από την εκβλάστηση των λανθανόντων οφθαλμών την επόμενη άνοιξη (Σταυρακάκης, 2013). Η περίοδος αύξησης περιλαμβάνει τα εξής αναπτυξιακά στάδια: εκβλάστηση των λανθανόντων οφθαλμών, ανάπτυξη των βλαστών και των οργάνων που φέρουν αυτοί (φύλλα, έλικες, ταξιανθίες, λανθάνοντες οφθαλμοί), άνθιση, γονιμοποίηση, καρπόδεση, ωρίμανση σταφυλών, έναρξη φυλλόπτωσης, όπου έτσι ολοκληρώνεται η περίοδος αύξησης (Εικ. 2.2).

Η εκβλάστηση ξεκινά με τη διόγκωση των λανθανόντων οφθαλμών, οι οποίοι μετά από λίγες μέρες «ανοίγουν». Μετά την εκβλάστηση ακολουθεί το στάδιο της αύξησης των βλαστών, οι οποίοι προέρχονται από τους οφθαλμούς που εξήλθαν από το λήθαργο. Η αύξηση του βλαστού πραγματοποιείται με τη συνεχή κυτταροδιαίρεση

και επιμήκυνση των κυττάρων της κορυφής, κάτω από ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και με χρήση των αποταμιευμένων θρεπτικών ουσιών. Οι ταξιανθίες εμφανίζονται κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του νεαρού βλαστού και έπειτα από κάποιο χρονικό διάστημα ανάλογα την ποικιλία εκδηλώνεται η ανθοφορία. Ο χρόνος έναρξης της άνθισης, η διάρκεια της και ο χρόνος πλήρους άνθισης εξαρτώνται από την ποικιλία, αλλά και από ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες. Η γονιμοποίηση των ανθέων πραγματοποιείται με την ελευθέρωση της γύρης στην ατμόσφαιρα αλλά και με τη βοήθεια διάφορων εντόμων, κυρίως μελισσών. Με την καρπόδεση ολοκληρώνεται επιτυχώς η διαδικασία της φυσιολογικής επικονίασης και γονιμοποίησης, που οδηγεί στη μετατροπή της μεν σπερματικής βλάστης σε γίγαρτο και της δε ωοθήκης σε ράγα (Σταυρακάκης, 2013). Ανάλογα με την ύπαρξη ή μη γιγάρτων, οι ποικιλίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, σε εγγίγαρτες και παρθενοκαρπικές (αγίγαρτες) ποικιλίες αντίστοιχα. Την καρπόδεση ακολουθεί η ανάπτυξη και ωρίμανση των ραγών, φάσεις οι οποίες διαχωρίζονται σε τρία στάδια: 1.Στάδιο πράσινης ράγας (ταχεία ανάπτυξη γιγάρτων και περικαρπίου), 2.Στάδιο ανάσχεσης της αύξησης των ραγών (ανάσχεση ρυθμού αύξησης του περικαρπίου) και 3.Στάδιο ωρίμανσης (έναρξη ωρίμανσης, περκασμός, γυάλισμα). Το τέλος της περιόδου βλάστησης συνδέεται με τη φυλλόπτωση, που είναι μια φυσιολογική φάση του φυτού εφόσον είναι φυλλοβόλο φυτό για να εισαχθεί στο λήθαργο και να αντιμετωπίσει το ψύχος του χειμώνα.

Η χειμέρια ανάπαυση περιλαμβάνει από την ολοκλήρωση της φυλλόπτωσης του φυτού έως την έναρξη κυκλοφορίας των χυμών (δακρύρροια) και χαρακτηρίζεται από πλήρη αδράνεια των φυσιολογικών και βιοχημικών λειτουργιών. Η αδράνεια αυτή είναι υποχρεωτική εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν τους χειμερινούς μήνες. Στις αρχές Δεκεμβρίου με τέλη Φεβρουαρίου οι λανθάνοντες οφθαλμοί διακόπτουν το λήθαργο τους και κατόπιν εκβλαστάνουν, όταν η θερμοκρασία είναι κατάλληλη για το φυτό. Η δακρύρροια αποτελεί την πρώτη ορατή εκδήλωση της μετάβασης του φυτού από τη χειμέρια ανάπαυση προς τη βλαστική περίοδο. Το φαινόμενο αυτό πραγματοποιείται μετά το κλάδεμα το Φεβρουάριο, καθώς παρατηρείται εκροή νερού από τις τομές του κλαδέματος. Αυτό συμβαίνει διότι το ριζικό σύστημα ενεργοποιείται λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του εδάφους, απορροφά νερό, δημιουργεί τη ριζική πίεση σε συνδυασμό με απορρόφηση αλλά κύρια κινητοποίηση αποθηκευμένων οργανικών και ανόργανων στοιχείων και τελικά εκρέει από τις τομές.



Εικόνα 2.2. Φαινολογικά στάδια του βλαστικού κύκλου της αμπέλου όπως περιγράφονται από τον Baggiolini (1952).

2.5 Καλλιεργητικές τεχνικές με σκοπό την υψηλή ποιότητα και παραγωγή των σταφυλιών

Για τη διατήρηση, τροποποίηση ή βελτίωση της ισορροπίας βλάστησης προς καρποφορία στο φυτό της αμπέλου και για να μπορέσει αυτό να αποδώσει το μέγιστο των δυνατοτήτων του, είναι αναγκαίες ορισμένες εντατικές καλλιεργητικές φροντίδες. Αυτές οι καλλιεργητικές φροντίδες εφαρμόζονται στα πρέμνα κατά την περίοδο από την εκβλάστηση των λανθανόντων οφθαλμών έως την έναρξη

ωρίμανσης του φορτίου του. Ανάλογα με το χρόνο επέμβασης, το στάδιο ανάπτυξης των επιμέρους οργάνων του πρέμνου και τον επιδιωκόμενο στόχο, οι καλλιεργητικές φροντίδες διακρίνονται σε: βλαστολόγημα, κορυφολόγημα, ξεφύλλισμα, αραιώμα φορτίου, χαραγή. Οι επεμβάσεις αυτές με έναν όρο καλούνται χλωρά κλαδέματα.

➤ Βλαστολόγημα

Είναι το χλωρό κλάδεμα κατά το οποίο αφαιρούνται εκβλαστάνοντες οφθαλμοί ή αναπτυσσόμενοι βλαστοί την περίοδο από την έναρξη της βλάστησης έως και την εμφάνιση των ταξιανθιών. Το βλαστολόγημα ανάλογα με το βλαστικό όργανο, τη θέση που βρίσκεται και το χρόνο εκτέλεσης διακρίνεται σε οφθαλμολόγημα και βλαστολόγημα των λαίμαργων βλαστών και των βλαστών της κόμης (Σταυρακάκης, 2013). Το οφθαλμολόγημα πραγματοποιείται κατά τη μόρφωση των πρέμνων και αναφέρεται στην αφαίρεση μη χρήσιμων λανθανόντων οφθαλμών. Η αφαίρεση των λαίμαργων πραγματοποιείται αμέσως μετά την εμφάνιση τους, διότι είναι ζωνοί βλαστοί και επιφέρουν εξασθένηση της βλάστησης του πρέμνου. Συνήθως εκβλαστάνουν στον κορμό ή τους βραχίονες του πρέμνου. Το βλαστολόγημα της κόμης αναφέρεται στην αφαίρεση βλαστών που προήλθαν από λανθάνοντες οφθαλμούς της βάσης των παραγωγικών μονάδων ή των βραχιόνων, αλλά και στην αφαίρεση των μεσοκάρδιων βλαστών. Οι ευνοϊκές επιδράσεις του βλαστολογήματος είναι η διατήρηση του ευνοϊκού μικροκλίματος αερισμού και φωτισμού στο εσωτερικό του πρέμνου για τη βελτίωση των φυσιολογικών λειτουργιών του φυτού, η εξασφάλιση επαρκούς ζωνρότητας στους βλαστούς που παραμένουν, η παρεμπόδιση της ανάπτυξης ασθενειών και η καλύτερη εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Ακόμη διαπιστώθηκε στην ποικιλία Σουλτανίνα ότι μεγάλος αριθμός βλαστών σχετίζεται με μειωμένη παραγωγή (ανταγωνισμός βλάστησης και καρποφορίας) (Shaulis and May, 1971).

➤ Κορυφολόγημα

Αφορά την αφαίρεση της αυξανόμενης κορυφής του βλαστού μήκους λίγων εκατοστών (τσίμπημα) ή μεγαλύτερου τμήματος μέχρι και το δεύτερο φύλλο πάνω από το σταφύλι. Ανάλογα με τον αριθμό των νεαρών φύλλων που αφαιρούνται διακρίνεται σε ελαφρό και αυστηρό. Το ελαφρό κορυφολόγημα

γίνεται συνήθως χειρωνακτικά, ενώ το αυστηρό κορυφολόγημα απαιτεί χρήση κλαδευτικής ψαλίδας ή μηχανικού κορυφολογητή (Σταυρακάκης, 2013). Στόχος του κορυφολογήματος είναι η αύξηση της παραγωγής με τη βελτίωση του ποσοστού καρπόδεσης, ειδικά σε ποικιλίες που έχουν τάση για ανθόρροια, η αύξηση του μεγέθους των ραγών, η βέλτιστη και ταχύτερη ωρίμανση των σταφυλιών και η προστασία της βλάστησης από φυσικά ή μηχανικά αίτια (Ρούμπος, 1996). Οι κορυφές των βλαστών που βρίσκονται σε αύξηση αποτελούν παρασιτική βλάστηση και είναι ισχυρότερες από τις ταξιανθίες στον ανταγωνισμό σε θρεπτικές ουσίες. Με την αφαίρεση τους περιορίζεται η παρασιτική βλάστηση και προκαλείται προσωρινή αναστολή της ανάπτυξης των βλαστών με αποτέλεσμα οι θρεπτικές ουσίες να κατευθύνονται στις ταξιανθίες και στους υπόλοιπους χρήσιμους βλαστούς (Μαυρογιαννάκης, 2010). Ο χρόνος εκτέλεσης του κορυφολογήματος θεωρείται σημαντικός, εφόσον οι ταξιανθίες πρέπει να έχουν το μεγαλύτερο δυνατό όφελος. Συνήθως, το κορυφολόγημα πραγματοποιείται λίγες μέρες πριν την άνθιση ή στη διάρκειά της. Ένα ελαφρύ κορυφολόγημα που γίνεται πριν από την έναρξη της άνθισης επιφέρει επιμήκυνση της ανθοταξίας και καλύτερη καρπόδεση αυξάνοντας έτσι την πυκνότητα των ραγών των σταφυλιών (Ρούμπος, 1996). Κατά τη διάρκεια της άνθισης, το κορυφολόγημα προκάλεσε αύξηση του αριθμού των ραγών ανά ταξικαρπία από 10 έως 30% σε διάφορες ποικιλίες (Coombe, 1959) και 20 έως 57% στις ποικιλίες Cabernet Sauvignon, Chardonnay και Tempranillo (Collins and Dry, 2009).

➤ Ξεφύλλισμα

Αφορά την αφαίρεση φύλλων από τη βάση των βλαστών, συνήθως κάτω από το σταφύλι. Μπορεί να εφαρμοστεί από την ολοκλήρωση της καρπόδεσης έως την έναρξη της ωρίμανσης των σταφυλιών. Με το ξεφύλλισμα επιτυγχάνεται καλύτερος αερισμός, φωτισμός των σταφυλιών και έτσι δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος για την ανάπτυξη και βελτίωση των ποιοτικών χαρακτήρων των σταφυλιών (Bledsoe *et al.*, 1988; Pony *et al.*, 2006). Έχει παρατηρηθεί ότι η άμεση πρόσπτωση ηλιακού φωτός στις ράγες κατά την ωρίμανση αυξάνει την περιεκτικότητα τους σε σάκχαρα και μειώνει τα οξέα. Τα λευκά επιτραπέζια σταφύλια χρωματίζονται καλύτερα όταν

ωριμάσουν υπό διάχυτο ηλιακό φως (Μαυρογιαννάκης, 2010). Ακόμη, αποσκοπεί στην έμμεση προστασία των σταφυλών από παθογόνα (ωίδιο και βοτρυτή) και από έντομα (ευδεμίδα), στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των μεθόδων φυτοπροστασίας και στην αποφυγή μηχανικών ζημιών στα σταφύλια κατά τον τρυγητό ιδιαίτερα στις επιτραπέζιες ποικιλίες. Ανάλογα με την περίοδο που πραγματοποιείται διακρίνεται σε πολύ πρώιμο και πρώιμο, πριν ή κατά την άνθιση αντίστοιχα, και σε όψιμο, όταν εκτελείται λίγο πριν και κατά το γυάλισμα. Επίσης διακρίνεται σε ελαφρό όταν διατηρούνται 1-2 φύλλα κάτω από την πρώτη σταφυλή και σε αυστηρό όταν αφαιρούνται όλα τα φύλλα κάτω και 1-2 πάνω από την πρώτη σταφυλή (Σταυρακάκης, 2013). Παρατηρήθηκε ότι το πρώιμο ή όψιμο ξεφύλλισμα δεν επιδρά στην αύξηση του μεγέθους των ραγών, ενώ το πολύ πρώιμο επιδρά αρνητικά στο ποσοστό της καρπόδεσης και στο τελικό μέγεθος των ραγών (Ollat and Gaudillere, 1998).

➤ Αραίωμα φορτίου

Εννοούμε την αφαίρεση μέρους της παραγωγής πριν την άνθιση (αραίωμα ταξιανθιών) ή μετά την καρπόδεση (αραίωμα σταφυλιών-τσαμπιών-ραγών-πανωστάφυλων). Με το αραίωμα του φορτίου επιδιώκεται η ισορροπία της βλάστησης προς την καρποφορία, η βελτίωση της καρπόδεσης σε ανθορροούσες ποικιλίες, η βελτίωση του χρώματος, του μεγέθους και της ομοιομορφίας των ραγών και ο συγχρονισμός της ωρίμανσης των ραγών (Ρούμπος, 1996). Με την αφαίρεση φορτίου συγκεντρώνονται όλες οι φωτοσυνθετικές δυνατότητες του πρέμνου στο φορτίο που παραμένει με αποτέλεσμα την καλύτερη καρπόδεση, μεγαλύτερη αύξηση ραγών, καλύτερο χρωματισμό, αύξηση σακχάρων, πρωιμότερη και ομοιόμορφη ωρίμανση. Η αφαίρεση ολόκληρων ταξιανθιών εφαρμόζεται σε ποικιλίες που εμφανίζουν προβλήματα καρπόδεσης, ανισορραγίας και αραιορραγίας. Η αφαίρεση τμημάτων της ταξικαρπίας αφορά ποικιλίες με σταφυλές μεγάλων διαστάσεων ή πολύ πυκνές. Οι εργασίες αυτές πραγματοποιούνται χειρωνακτικά με τη βοήθεια ειδικού ψαλιδιού (Σταυρακάκης, 2013). Στις επιτραπέζιες ποικιλίες αμπέλου το αραίωμα του φορτίου γίνεται με την αφαίρεση τμήματος των σταφυλιών ή των ραγών (Ρούμπος, 1996). Το παραμένον τμήμα της

σταφυλής ωριμάζει γρηγορότερα και έχει μεγαλύτερο μέγεθος ραγών σε σχέση με μη αραιωμένη σταφυλή (Herrera, 2002).

➤ Χαραγή

Αφορά στην αφαίρεση ενός δακτυλίου πλάτους 2-4 mm από τον κορμό, τους βραχίονες, την παραγωγική μονάδα ή τον καρποφόρο βλαστό (Εικ. 2.3). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την προσωρινή διακοπή της καθόδου των προϊόντων της φωτοσύνθεσης προς τα άλλα μέρη του φυτού με αποτέλεσμα να διατίθενται σε μεγαλύτερες ποσότητες στις ταξιανθίες και τα σταφύλια (Νικολάου, 2008). Αποσκοπεί στην αύξηση της καρπόδεσης όταν γίνει κατά την άνθηση, στην αύξηση του μεγέθους των ραγών όταν γίνει στην καρπόδεση και στην προίμιση της ωρίμανσης όταν γίνει στο γυάλισμα. Όταν πραγματοποιείται λίγες μέρες πριν και μετά την άνθηση, προκαλεί μείωση της ανθόρροιας ή αποτρέπει την πτώση των ραγών. Εφαρμοζόμενη μετά τον περκασμό βελτιώνει το χρωματισμό της ράγας, συντελεί στην αύξηση του βάρους της παραγωγής και προωθεί την ωρίμανση (Σταυρακάκης, 2013).



Εικόνα 2.3. Χαραγή σε πρέμνο

Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι στην ποικιλία Italia προκαλεί αύξηση του βάρους και του μήκους της ράγας και την απόδοση ανά πρέμνο σε σύγκριση με το μάρτυρα (Ferrara, 2014).

2.6 Ποιότητα σταφυλής και από τι επηρεάζεται

Η ποιότητα των σταφυλιών αποτελεί τη σημαντικότερη ίσως παράμετρο της καλλιέργειας αφού επηρεάζει σημαντικά την τιμή του τελικού προϊόντος, ιδιαίτερα για τα επιτραπέζια σταφύλια, αλλά και στα οινοποιήσιμα, καθώς επηρεάζει την

ποιότητα του οίνου. Τα κυριότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά της σταφυλής είναι η περιεκτικότητα σε σάκχαρα, οξέα, η αναλογία σακχάρα προς οξέα και ο χρωματισμός της σταφυλής. Στην άμπελο, η ποιότητα της παραγωγής εξαρτάται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, τις ιδιότητες της ποικιλίας και τις καλλιεργητικές τεχνικές.

Τα σάκχαρα που περιέχονται στις ράγες των σταφυλών είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη και αποτελούν το 90% περίπου των ολικών στερεών διαλυτών συστατικών του χυμού των ραγών σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους. Η αναλογία της γλυκόζης προς τη φρουκτόζη μεταβάλλεται κατά την πορεία ωρίμανσης των ραγών (Σταυρακάκης, 2013). Η περιεκτικότητα των σταφυλιών σε σάκχαρα αποτελεί ένα από τα βασικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σταφυλιών της αμπέλου και μετράται σε βαθμούς Baumé ή °Brix. Ακόμη, στην ποιότητα δεν έχουν σημασία μόνο οι τιμές των συγκεντρώσεων των σακχάρων και των άλλων ουσιών, αλλά και η σχέση μεταξύ τους. Θεωρείται σημαντική η αναλογία σακχάρων προς οξέα, που προκύπτει από τη διαίρεση της περιεκτικότητας του γλεύκους σε σάκχαρα (g L^{-1}) με την ογκομετρούμενη οξύτητα (g L^{-1} σε τρυγικό οξύ). Συνήθως ο λόγος κυμαίνεται μεταξύ 20 έως 35-40 για τους ελληνικούς αμπελώνες. Ακόμη έχει παρατηρηθεί ότι στις ποικιλίες Chardonnay και Chenin blanc η επικράτηση ιδιαίτερα υψηλών θερμοκρασιών κατά την ωρίμανση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση συσσώρευσης των σακχάρων στις ράγες (Sepulveda & Kliwer, 1986). Για τη συγκομιδή των επιτραπέζιων σταφυλιών η μέγιστη τιμή σακχάρων είναι 16 °Brix, ενώ συγκεκριμένα στις ποικιλίες Alphonse Lavallée, Cardinal και Victoria ο ελάχιστος βαθμός είναι 12 °Brix (FAO, 2007).

Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, όσο το σταφύλι πλησιάζει προς την ωρίμανση, παρατηρείται μείωση της ολικής οξύτητας με ταυτόχρονη αύξηση της περιεκτικότητας σε σάκχαρα. Η οξύτητα αποτελεί σημαντικό χαρακτήρα ποιότητας του γλεύκους, προσδίδοντας φρεσκάδα ή στυφή γεύση σε σχέση με τα υπόλοιπα συστατικά. Η ογκομετρούμενη οξύτητα στο γλεύκος των ελληνικών ποικιλιών, κυμαίνεται από 5,5 έως 9 g L^{-1} σε τρυγικό οξύ, ανάλογα με την περιοχή, την ποικιλία και το βαθμό ωριμότητας των σταφυλών (Σταυρακάκης, 2013).

Ένα άλλο χαρακτηριστικό ποιότητας είναι το χρώμα των ραγών, που επηρεάζει σημαντικά την τελική τιμή των επιτραπέζιων ποικιλιών. Οι κύριες χρωστικές που περιέχονται στο φλοιό των ερυθρών ποικιλιών είναι οι ανθοκυάνες, οργανικές ενώσεις που ανήκουν στην κατηγορία των φλαβονοειδών ενώσεων και

είναι σημαντικό τμήμα της αντιοξειδωτικής ικανότητας των ερυθρών τμημάτων των φυτών που συνδέεται με τη διατροφική τους αξία. Ο χρωματισμός των ραγών επηρεάζεται από τις ενδογενείς ιδιότητες της ποικιλίας, όπως η ζωηρότητα των πρέμων, αλλά και από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως είναι η ένταση του φωτός και η θερμοκρασία. Έχει διαπιστωθεί ότι η υψηλή έκθεση στο φως μπορεί να αυξήσει τη συγκέντρωση των φαιολικών ενώσεων και των ανθοκυανινών (Teixeira *et al.*, 2013).

Στους κύριους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την τελική ποιότητα των ραγών συμπεριλαμβάνονται η ένταση του φωτός και η θερμοκρασία. Οι συνθήκες φωτισμού (χαμηλή ένταση φωτός, συνθήκες σκιάς) επιδρούν διαφορετικά στο μέγεθος και την περιεκτικότητα των ραγών σε σάκχαρα, οξέα, φαιολικά παράγωγα, αρωματικές ενώσεις και στη διακύμανση του pH (Σταυρακάκης, 2013). Έχει μελετηθεί στην ποικιλία Sauvignon blanc η επίδραση της θερμότητας που οφείλεται στην ηλιακή ακτινοβολία, εφαρμόζοντας ξεφύλλισμα διαφόρου βαθμού αυστηρότητας. Παρουσιάστηκε ότι η ηλιακή ακτινοβολία επιφέρει σημαντική αύξηση των ολικών στερεών διαλυτών, μείωση της ογκομετρούμενης οξύτητας, του μηλικού οξέος και αύξηση του pH του χυμού της ράγας (Bledsoe *et al.*, 1988). Υψηλές και πολύ υψηλές θερμοκρασίες αέρα κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των ραγών παρατηρήθηκε ότι καθυστερούν την ανάπτυξη του χρώματος, μειώνουν την περιεκτικότητα σε σάκχαρα, την ογκομετρούμενη οξύτητα και αυξάνουν το pH (Σταυρακάκης, 2013). Ακόμη, καλλιεργητικοί παράγοντες όπως είναι το κλάδεμα καρποφορίας, τα χλωρά κλαδέματα, η άρδευση και η λίπανση επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τη ζωηρότητα, την ευρωστία των πρέμων, καθώς και την ισορροπία της βλάστησης προς την καρποφορία. Δηλαδή επιδρούν στην ικανότητα του πρέμου για παραγωγή, ωρίμανση της μέγιστης ποσότητας και ποιότητας των σταφυλών. Το υπερβολικό φορτίο επηρεάζει αρνητικά τους ποιοτικούς χαρακτήρες (αύξηση οξύτητας, μείωση σακχάρων, μείωση ανθοκυανών), το τελικό μέγεθος των ραγών και την πορεία ωρίμανσης των σταφυλών (Σταυρακάκης, 2013). Σε περιπτώσεις υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης παρατηρείται αυξημένη βλάστηση με συνέπεια την καθυστέρηση της ωρίμανσης, και τη μείωση της συγκέντρωσης σακχάρων και ανθοκυανών. Επίσης, οι συχνές αρδεύσεις με μεγάλες ποσότητες νερού έχουν ως αποτέλεσμα την υπερβολική ανάπτυξη των βλαστών οι οποίοι ανταγωνίζονται τους καρπούς στη συσσώρευση των φωτοσυνθετικών προϊόντων με αποτέλεσμα να

παρατηρείται μειωμένη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και καθυστέρηση της ωρίμανσης των σταφυλιών (Koundouras *et al.*, 2006).

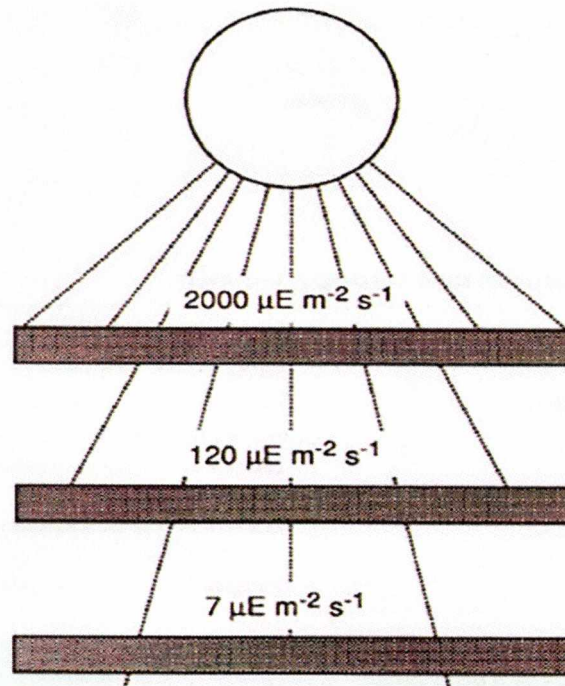
2.7 Το φως στη φυσιολογία της αμπέλου

Το φως, μαζί με το νερό και τη θερμοκρασία, είναι από τους σπουδαιότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την αύξηση και την ανάπτυξη των φυτών. Τα φύλλα της αμπέλου έχουν την ικανότητα να απορροφούν αποτελεσματικά την ηλιακή ακτινοβολία στην ορατή και υπεριώδη (UV) ζώνη του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος του φωτός. Κατά την πρόσπτωση των ηλιακών ακτίνων στην επιφάνεια του ελάσματος, το μεγαλύτερο ποσοστό της επιβλαβούς UV ακτινοβολίας απορροφάται από τα κύτταρα της επιδερμίδας, προστατεύοντας έτσι το φωτοσυνθετικό μηχανισμό (Σταυρακάκης, 2013). Το φως επιδρά επάνω στα φυτά με την ένταση (ποσοτικά), την ποιότητα (χρώμα) και τη διάρκεια έκθεσης του φυτού σε αυτό. Το λευκό φως του ηλίου είναι εκείνο που συμβάλει στην αύξηση και την ανάπτυξη των φυτών (Βογιατζής και Κουκουρίκου-Πετρίδου, 2003).

Το φως ασκεί άμεση επίδραση στη μορφή του φυτού, η οποία ονομάζεται μορφογενετική επίδραση του φωτός και το φαινόμενο φωτομορφογένεση. Ωστόσο, ασκεί και άμεση επίδραση στην αύξηση των φυτών με τους παρακάτω μηχανισμούς και φυσιολογικές διεργασίες: α) ρύθμιση ανοίγματος των στοματίων, β) μεταβολή της θερμοκρασίας του φυτού, γ) σύνθεση της χλωροφύλλης και δ) φωτοσύνθεση.

Η φωτοσυνθετική ικανότητα των φυτών αυξάνεται όταν αυξάνεται και η ένταση του φωτός, καθώς με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η ικανότητα τους να δεσμεύουν CO₂, άρα και η συσσώρευση ξηράς ουσίας. Καθώς αυξάνεται η ένταση του φωτός, αυξάνεται και η φωτοσύνθεση μέχρι να φτάσει τιμές ίσες σχεδόν με το 1/3 της πλήρους ηλιακής ακτινοβολίας, όπου η φωτοσύνθεση είναι κορεσμένη από την ηλιακή ακτινοβολία (φωτοκορεσμός) και περισσότερη ένταση φωτός δεν αυξάνει περαιτέρω το ρυθμό της φωτοσύνθεσης (Smart and Robinson, 1991). Τα φύλλα στο εσωτερικό του πρέμνου βρίσκονται σε εντελώς διαφορετικό καθεστώς φωτισμού σε σύγκριση με τα εξωτερικά φύλλα (Εικ. 2.4). Πιο συγκεκριμένα η υπεριώδης (UV) ακτινοβολία είναι ελάχιστη, ενώ η φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (PAR) είναι σημαντικά μειωμένη στα φύλλα που βρίσκονται στο εσωτερικό της κόμης. Με μικρή ένταση διαθέσιμου φωτός τα εσωτερικά φύλλα συμβάλλουν λίγο στη φωτοσυνθετική δραστηριότητα του πρέμνου, έχοντας ένα μικρό ρυθμό φωτοσύνθεσης. Αντίθετα, σε πολύ σκιά τα φύλλα γίνονται ανίκανα να φωτοσυνθέσουν και ουσιαστικά είναι

‘καταναλωτές’ θρεπτικών συστατικών που παράγονται σε φωτιζόμενα φύλλα. Πάνω από το 70% της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φύλλων οφείλεται στο άμεσο φως, γι’ αυτό επιδιώκονται σχήματα διαμόρφωσης που αυξάνουν τη φυλλική επιφάνεια που δέχεται απ’ ευθείας το ηλιακό φως ιδιαίτερα σε περιοχές με λιγότερη ηλιοφάνεια. Επίσης, ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης εξαρτάται και από τη θερμοκρασία των φύλλων και αποκτά μέγιστη τιμή, όταν η θερμοκρασία είναι μεταξύ 20°C με 30°C (Smart and Robinson, 1991).



Εικόνα 2.4. Ένταση του φωτός που λαμβάνει η πρώτη, δεύτερη και τρίτη στοιβάδα φύλλων στην άμπελο (Πηγή: Smart and Robinson, 1991).

2.8 Πλαστικό κάλυμμα επί των πρέμων

Τα πλαστικά καλύμματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για τα σταφύλια που προορίζονται για την παραγωγή κρασιού (Silva et al., 2008), όσο και για τα σταφύλια που προορίζονται για νωπή κατανάλωση, γνωστά ως επιτραπέζια σταφύλια (Lulu et al., 2005), ιδιαίτερα για πρώιμες και αγίγαρτες ποικιλίες (Novello and Palma, 2008). Η τοποθέτηση των πλαστικών καλυμμάτων επί των πρέμων εφαρμόζεται κυρίως στις επιτραπέζιες ποικιλίες για την προώμιση της παραγωγής (Εικ. 2.5) (Novello et al., 1999, 2000). Η ημερομηνία συγκομιδής μπορεί να έρθει πιο νωρίς προκαλώντας μια πρόωρη εκβλάστηση των οφθαλμών. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαχείριση του αμπελώνα ως προστατευόμενη καλλιέργεια, δηλαδή, με την κάλυψη της οροφής και τις πλευρικές ζώνες του αμπελώνα με διαφανές πλαστικό φύλλο, οι

οποίες επιτρέπουν ένα υψηλό κλάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας να περάσει μέσα και στη συνέχεια να είναι σε θέση να διατηρήσουν μια καλή μερίδα της ενέργειας, περιορίζοντας τη θερμική διασπορά. Παρόλα αυτά, η ημερομηνία συγκομιδής μπορεί να καθυστερήσει από μετεωρολογικές αντιξοότητες (Novello and Palma, 2008). Για την προώμιση της παραγωγής και την επίτευξη του μέγιστου αποτελέσματος μπορεί να πραγματοποιηθεί με την κάλυψη του αμπελώνα 50 ημέρες πριν την εκβλάστηση των οφθαλμών της συμβατής καλλιέργειας (Novello and Palma, 2008). Η έγκαιρη κάλυψη των πρέμων μπορεί να επιφέρει πρόωρη ωρίμανση των σταφυλών από 10 έως 40 ημέρες, ανάλογα με την ημερομηνία της κάλυψης και τις καιρικές συνθήκες (Di Lorenzo and Sottile, 1995). Σε άλλη εργασία με την κάλυψη των πρέμων με πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου παρατηρήθηκε προώμιση της παραγωγής (Carreno *et al.*, 1998). Στην ποικιλία Σουλτανίνα η κάλυψη των πρέμων με πλαστικό επιτάχυνε την εκβλάστηση (50% των οφθαλμών στο στάδιο C) κατά 25 ημέρες και μείωσε το μεσοδιάστημα εκβλάστησης – άνθησης (50% πτώση πλιθιδίων) κατά 8 ημέρες (Φυσαράκης κ.ά., 2003).

Η τοποθέτηση του πλαστικού κάλυψης επί των πρέμων έχει δύο κύριες λειτουργίες, η πρώτη αφορά στο ότι προκαλεί μια φυσική αύξηση της θερμουγραμμετρικής κατάστασης, η οποία, όταν οι καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς για το πρέμνο, μπορεί να υποστηρίξει τη βλαστική και αναπαραγωγική λειτουργία του φυτού και η δεύτερη αφορά στο ότι προστατεύει την καλλιέργεια από δυσμενείς καιρικές συνθήκες όπως βροχή, αέρα, υπερβολικό φως και χαλάζι (Carreno *et al.*, 1998; Novello, 2000). Επίσης, η μείωση της διαβροχής των φύλλων και των σταφυλών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της εμφάνισης μυκητολογικών ασθενειών και έτσι μειωμένη χρήση μυκητοκτόνων (Deus *et al.*, 2016; Chavarria and Santos, 2009). Ακόμη προκύπτει από μελέτη ότι επιτρέπει ένα υψηλό κλάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας να περάσει μέσα και στη συνέχεια να είναι σε θέση να διατηρήσει μια καλή ποσότητα της ενέργειας στο χώρο γύρω από το πρέμνο. Έτσι έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα που προκαλεί ταχύτερη συσσώρευση βαθμοημερών και προώμιση της παραγωγής (Novello, 2000). Αλλά στην ποικιλία 'Moscato Giallo', η παρουσία πλαστικού κάλυψης, είχε ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση της ωρίμανσης των σταφυλών κατά 18 ημέρες σε σχέση με το μάρτυρα (Chavarria *et al.*, 2010).

Η κάλυψη των πρέμων με πλαστικό φύλλο δεν επηρεάζει μόνο την ωρίμανση των σταφυλών αλλά και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι στην καλλιέργεια με κάλυψη πλαστικού, οι θερμοκρασίες είναι υψηλότερες και η

ηλιακή ακτινοβολία είναι χαμηλότερη των συνθηκών εκτός καλυμμένης καλλιέργειας (Cardoso *et al.*, 2008). Τα υψηλότερα επίπεδα έκθεσης της ηλιακής ακτινοβολίας σχετίζονται με την αυξημένη συσσώρευση διαλυτών στερεών (Morrison and Noble, 1990), μείωση της συνολικής οξύτητας (Archer and Strauss, 1989) και της συσσώρευσης ανθοκυανών και άλλων φαινολικών ενώσεων σε ερυθρές ποικιλίες (Beer *et al.*, 2002). Αλλά, μελέτη έδειξε ότι το πλαστικό κάλυμμα βελτίωσε σημαντικά το βάρος της ράγας και τα σάκχαρα, ενώ η οξύτητα μειώθηκε λόγω προφανώς της υψηλότερης θερμοκρασίας ανάπτυξης εφόσον πάντα δεν έχουμε υδατική καταπόνηση (Ezzahouani, 2003). Σε άλλη έρευνα δεν υπήρξε καμία επίδραση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας 'BRS Clara' με την παρουσία πλαστικού κάλυψης (Yamamoto *et al.*, 2012). Στην ποικιλία 'Moscato Giallo' παρουσία πλαστικού κάλυψης παρατηρήθηκε μείωση της φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας, το οποίο, όπως προτάθηκε, επιβραδύνει τη συσσώρευση των σακχάρων που έχει ως συνέπεια τα σταφύλια να συλλέγονται αργότερα από εκείνα της ακάλυπτης καλλιέργειας (Chavarría *et al.*, 2010). Στην επιτραπέζια ποικιλία 'Romana' παρουσία πλαστικού κάλυψης, παρατηρήθηκε μείωση της εμφάνισης ασθeneιών και των επιφανειακών ζημιών στις σταφυλές και σημαντικά υψηλότερο νωπό βάρος της σταφυλής σε σχέση με το μάρτυρα (Lulu *et al.*, 2005). Έρευνα δύο χρόνων στις επιτραπέζιες ποικιλίες 'Red Globe' και 'Autumn King' με πράσινο και λευκό πλαστικό πολυαιθυλενίου, έδειξε καθυστέρηση της ωρίμανσης της παραγωγής κάτω από το πράσινο πλαστικό την πρώτη χρονιά, αλλά αυτό δεν βρέθηκε και τη δεύτερη χρονιά. Η κάλυψη των πρέμων δεν επηρέασε την ανάπτυξη ασθeneιών, τον αριθμό των κιβωτίων που συγκομίστηκαν και την ποιότητα των σταφυλών την πρώτη χρονιά, αλλά τη δεύτερη χρονιά βρέθηκε μείωση των ασθeneιών σε σχέση με το μάρτυρα. Το λευκό κάλυμμα είναι προτιμότερο από το πράσινο κάλυμμα, διότι βρέθηκε υψηλότερη θερμοκρασία κάτω από αυτό και τις δύο καλλιεργητικές χρονιές (Fidelibus *et al.*, 2016).

Ακόμη, μελέτες έδειξαν ότι η παρουσία πλαστικού φύλλου πάνω από τα πρέμνα μειώνει την ολική ηλιακή ακτινοβολία κατά 15 με 30% σε σχέση με την εξωτερική ακτινοβολία, και επομένως μειώνεται και η φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (Cardoro *et al.*, 2008). Στην ποικιλία 'Moscato Giallo' κάτω από διαφανές πλαστικό βρέθηκε μείωση της φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας κατά 12% σε σχέση με τον μάρτυρα (Cardoro *et al.*, 2010). Σε σταφύλια 'Niagara Rosada' με παρουσία πλαστικού κάλυψης βρέθηκε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2,3°C,

μείωση της σχετικής υγρασίας κατά 1,5% και της εντάσεως του φωτός κατά 47,7% σε σχέση με το μάρτυρα (Deus *et al.*, 2016). Πλαστικό κάλυμμα σε σύστημα διαμόρφωσης Υ, δεν επηρέασε τις τιμές της σχετικής υγρασίας, αλλά είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερες τιμές της μέγιστης θερμοκρασίας του αέρα (Junior *et al.*, 2013).



Εικόνα 2.5. Πλαστικό κάλυψη επί των πρέμων στην ποικιλία ‘Victoria’

Ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης των βλαστών υπό κάλυψη, παρατηρείται επιμήκυνση του στελέχους, επέκταση του ελάσματος του φύλλου, και ως εκ τούτου, η συνολική φυλλική επιφάνεια είναι συχνά αυξημένη, πιθανόν λόγω της υψηλότερης θερμικής-υγρομετρικής κατάστασης στο εσωτερικό του καλύμματος και κύρια στη χαμηλότερη διαθέσιμη UV (Novello *et al.*, 1998, 2000). Κατά την περίοδο της ανθοφορίας κάτω από το κάλυμμα, η εσωτερική θερμοκρασία του αέρα μπορεί να φτάσει ή να ξεπεράσει τους 30-35 °C (Novello *et al.*, 1998; Di Lorenzo *et al.*, 1999, Tarricone, 2003) στην άμπελο. Αυτές οι θερμοκρασίες έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθοφορία, στην επικονίαση και στη γονιμοποίηση του ωαρίου στο άνθος (Winkler *et al.*, 1974, Kliewer, 1977).

2.9 Παρουσία ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης επί του διαδρόμου

Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορες καλλιέργειες (μήλο, ροδάκινο, σταφύλι, δαμάσκηνο, λωτός) να αυξάνει το φωτισμό

της κόμης και να βελτιώνει την ποιότητα των καρπών που βρίσκονται στο κατώτερο τμήμα της κόμης, το χρωματισμό τους, την περιεκτικότητα και τη σταθερότητα των σακχάρων (Meinhold *et al.*, 2010).

Στα μήλα Braeburn έχει παρατηρηθεί ότι το λευκό ανακλαστικό εδαφοκάλυψης δεν επηρεάζει την ωρίμανση τους και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως είναι το μέγεθος τους, η σκληρότητα, η διάσπαση αμύλου και τα σάκχαρα, αλλά βελτιώνει το χρωματισμό τους, όταν αναπτύσσονται στο κάτω μέρος του δέντρου, καθώς εκμεταλλεύεται το φως που πέφτει στο έδαφος ανακλώντας το στο κατώτερο μέρος της μηλιάς (Funke and Blanke, 2005). Παρόμοια αποτελέσματα με αυτά στα μήλα Braeburn παρατηρήθηκαν και στην ποικιλία Jonagold (Funke and Blanke, 2003). Στην ποικιλία Starking Delicious βρέθηκε ότι το ανακλαστικό αύξησε σημαντικά την ένταση του ανακλώμενου φωτός στο εσωτερικό της κόμης, και αυτό είχε ως αποτέλεσμα να βελτιωθεί ο χρωματισμός των μήλων κατά 20-44% σε σχέση με το μάρτυρα (YuDing *et al.*, 1994). Στην ποικιλία Gala παρατηρήθηκε αύξηση του κόκκινου χρώματος στα μήλα με την παρουσία του ανακλαστικού, αλλά δεν είχε καμία επίπτωση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του (Layne *et al.*, 2002). Στην ποικιλία μηλιάς Discovery με την παρουσία λευκού ανακλαστικού παρατηρήθηκε αύξηση της ανακλώμενης φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας (PAR) στο κάτω μέρος της κόμης του δέντρου, αλλά δεν βρέθηκε κάποια διαφορά στο μέγεθος και στο χρώμα των καρπών, ενώ αυξήθηκε ο αριθμός των ανθέων με αποτέλεσμα την αύξηση της πυκνότητας καρποφορίας (Grout *et al.*, 2001). Στα μήλα Pinova υπήρξε αύξηση του ανακλώμενου φωτός κατά 2-3 φορές σε σχέση με τα δέντρα χωρίς την παρουσία ανακλαστικού και ο χρωματισμός τους βρέθηκε 20% υψηλότερος από τον μάρτυρα (Solomakhin and Blanke, 2011).

Η παρουσία ανακλαστικού Extenday σε αγλάδια της ποικιλίας Clara Frijs με μελέτη τριών χρόνων βελτίωσε το μέγεθος των καρπών, δεν επηρέασε την ωρίμανση, τα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) και το χρώμα σε σχέση με αυτά του μάρτυρα (Bertelsen, 2005). Σε αγλάδια της ποικιλίας 'd'Anjou' παρατηρήθηκε με την παρουσία ανακλαστικού αύξηση της PAR κατά 25% στο εξωτερικό της κόμης, 90% στη μέση και 30% στις εξωτερικές ζώνες της κόμης (Einhornetal., 2009).

Σε ροδακινιές, στην Ιαπωνία, με λευκό ανακλαστικό κάτω από τα δέντρα τοποθετημένο ένα μήνα πριν τη συγκομιδή, η PAR μέσα στην κόμη αυξήθηκε, καθώς επίσης και η διαπνοή των φύλλων, ενώ η διάμετρος του βλαστού μειώθηκε, τα ΔΣΣ και το βάρος καρπού αυξήθηκαν και το σχίσσιμο του πυρήνα μειώθηκε. Η ανάλυση

των σακχάρων έδειξε αύξηση στη συγκέντρωση σακχαρόζης και καμία επίδραση στη συγκέντρωση γλυκόζης και φρουκτόζης λόγω του ανακλαστικού καλύμματος (Akasaka and Imai, 2002). Σε μελέτη με ροδακινιές με παρουσία ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης (το έδαφος καλύφθηκε μερικώς μόνο στη νότια πλευρά του κορμού), αύξησε το βάρος των φρούτων, αλλά δεν επηρέασε τη σκληρότητα σάρκας. Τέλος, μετρήθηκε το χρώμα φλοιού στην εκτεθειμένη στο φως κόκκινη και στη σκιαζόμενη μη κόκκινη πλευρά και βρέθηκε ότι το ανακλαστικό κάλυμμα έδωσε το σκουρότερο χρώμα φλοιού στα φρούτα (Lewallen and Marini, 2003). Σε ροδακινιές (CVN1, Loring, Bounty, Summer Gold, Sunprince, Cresthaven, Encore) εφαρμόστηκε επιμεταλλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (metalized HDPE) ανακλαστικό εδαφοκάλυψης 2-4 βδομάδες πριν τη συγκομιδή, βρέθηκε ότι η ποσότητα του ανακλώμενου φωτός ήταν παρόμοιο με την ποσότητα του προσπίπτοντος φωτός, 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, επομένως και στην προίμιση της ωρίμανσης της παραγωγής (Layne *et al.*, 2001).

Σε ακτινιδιές ποικιλίας Hayward εφαρμόστηκε ανακλαστικό Extenday εδαφοκάλυψης από την εκβλάστηση έως ένα μήνα μετά τη συγκομιδή, μεταξύ των σειρών των δέντρων, και έτσι επετεύχθη περισσότερη φωτοσύνθεση, διαπνοή υψηλότερη το πρωί και χαμηλότερη το απόγευμα, καθώς επίσης και αύξηση της παραγωγικότητας και του βάρους των φρούτων (Costa, 2003). Σε άλλη μελέτη με ακτινιδιές Hayward και λωτούς Fuyu τοποθετήθηκαν δύο διαφορετικά ανακλαστικά κάτω από τα δέντρα (Thorp *et al.*, 2001). Στις ακτινιδιές τον πρώτο χρόνο αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων, ενώ τον επόμενο χρόνο αυξήθηκε η ανθοφορία και η παραγωγικότητα, αλλά όχι το μέγεθος των φρούτων. Στους λωτούς με το ανακλαστικό πλαστικό αυξήθηκε το μέγεθος των φρούτων, αλλά όχι ο αριθμός των φρούτων, επιταχύνθηκε η ωρίμανση των φρούτων και βελτιώθηκε το χρώμα τους.

Ακόμη, το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης έχει τη δυνατότητα να βελτιώνει την ποιότητα των σταφυλών μέσω της επίδρασης στο μικροκλίμα στο εσωτερικό του φυλλώματος και ιδίως με τη διείσδυση του φωτός μέσα στη ζώνη καρποφορίας (Coventry *et al.*, 2005). Πιο συγκεκριμένα στην ποικιλία σταφυλιών Cabernet Franc η παρουσία ανακλαστικού πλαστικού αύξησε τα σάκχαρα, τα ολικά φαινολικά, τις φλαβονόλες και τις ανθοκυανίνες κατά τη συγκομιδή (Coventry *et al.*, 2005). Επίσης, παρατηρήθηκε ότι η παρουσία ανακλαστικού πλαστικού

εδαφοκάλυψης αυξάνει τη θερμοκρασία εδάφους κατά 1-2 °C και μειώνει την ανάγκη χρήσης εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων (Ducol, 1999). Σε έρευνα δύο χρόνων στις ποικιλίες Chardonnay, Pinot noir και Merlot με λευκό ανακλαστικό βρέθηκε αύξηση της φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR) στο κάτω μέρος της κόμης, αλλά δεν παρατηρήθηκε επίδραση στη σύσταση των σταφυλιών (Sandeler *et al.*, 2009). Στην ποικιλία Cabernet franc μελέτη δύο χρόνων με λευκό ανακλαστικό έδειξε αύξηση του φωτός που ανακλάται από το έδαφος, μεγαλύτερη απόδοση και καμία επίδραση ως προς την ωρίμανση και τη σύσταση των σταφυλιών (Hastetler *et al.*, 2007). Στην ποικιλία Cabernet sauvignon, παρουσία λευκού ανακλαστικού, παρατηρήθηκε ενίσχυση της PAR, αύξηση των ΔΣΣ και των ολικών ανθοκυανινών (Todic *et al.*, 2014). Στην ποικιλία Pinot noir μελέτη δύο χρόνων με παρουσία λευκού και μαύρου ανακλαστικού είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των ζιζανίων και μεγαλύτερη απόδοση, όμως η αυξημένη απόδοση δεν αντισταθμίστηκε από το υψηλό κόστος του ανακλαστικού πλαστικού (Hastetler *et al.*, 2007).

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Φυτικό υλικό

Στις πειραματικές δοκιμές χρησιμοποιήθηκαν σταφυλές και φύλλα αμπέλου (*Vitis vinifera* L.) της επιτραπέζιας ποικιλίας Victoria από αμπελώνες ιδιοκτησίας της οικογένειας Καλαθά στον Άγιο Παύλο Χαλκιδικής.

3.2 Ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν

- Διάλυμα 0,1N υδροξειδίου του Νατρίου (NaOH)
- Αιθανόλη (C₂H₆O)

3.3 Εργαστηριακός εξοπλισμός

- Ζυγός ακριβείας
- Χρωματόμετρο Minolta (Model CR-400, Minolta Ltd, Ιαπωνία)
- Ηλεκτρονικό φορητό διαθλασίμετρο ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας (ATAGO refractometer, Ιαπωνία) για μέτρηση διαλυτών στερεών συστατικών
- Ηλεκτρονικό πεχάμετρο Hanna (HI 9024, Πορτογαλία)
- Φασματοφωτόμετρο (OPTIZEN POP, Mecasys Co. Ltd, Κορέα)
- Ανακινητής Vortex
- Υδατόλουτρο
- Εργαστηριακός φούρνος (Mettler GmbH + Co., Γερμανία)
- Ψηφιακό θερμόμετρο
- Φορητό όργανο μέτρησης υπεριώδους ακτινοβολίας
- Φορητό όργανο μέτρησης φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Διακορευτής
- Σκορδοσίφτης
- Τριβλία petri
- Χάρακας
- Κλαδευτήρι

3.4 Μεταχειρίσεις

Στο πείραμα αυτό διεξήχθησαν τέσσερις μεταχειρίσεις οι οποίες είναι:

- i. Πρέμνα σκεπασμένα με πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου (ΚΧΑ)
- ii. Πρέμνα σκεπασμένα με πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου και λευκό ανακλαστικό φύλλο εδαφοκάλυψης Extenday® (ΚΜΑ)
- iii. Πρέμνα ακάλυπτα με ανακλαστικό φύλλο εδαφοκάλυψης Extenday® (ΑΜΑ)
- iv. Πρέμνα ακάλυπτα χωρίς πλαστικό ανακλαστικό στο έδαφος (Μάρτυρας, Μ)

Η τοποθέτηση του πλαστικού φύλλου πολυαιθυλενίου πραγματοποιήθηκε στις αρχές Μαρτίου. Το συγκεκριμένο πλαστικό είναι λευκό και έχει πάχος 3-4 χιλιοστά. Η τοποθέτηση του λευκού ανακλαστικού εδαφοκάλυψης πραγματοποιήθηκε μέσα Μαΐου, μετά την άνθηση επί του διαδρόμου. Το ανακλαστικό εδαφοκάλυψης έχει πλάτος 1,20 m, είναι πλεκτό και υδατοπερατό.

3.5 Μετρήσεις

3.5.1 Μέτρηση υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας και φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (PAR)

Πριν την έναρξη της λήψης των πρώτων μετρήσεων στον αγρό επιλέχθηκαν έξι πρέμνα σε κάθε μεταχείριση. Ακολούθησε μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας UV και PAR που φτάνει στη σταφυλή, προσπίπτουσας (ο αισθητήρας ‘έβλεπε’ επάνω) και ανακλώμενης (ο αισθητήρας ‘έβλεπε’ κάτω) και στις δύο πλευρές (ανατολικά και δυτικά) του πρέμνου. Η μέτρηση αυτή πραγματοποιήθηκε με τοποθέτηση του φορητού οργάνου μέτρησης δίπλα στις σταφυλές. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις. Οι μετρήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας UV και PAR διεξήχθησαν τρεις φορές, πριν το ξεφύλλισμα της αμπέλου (15/5/2014), μετά το ξεφύλλισμα της αμπέλου (20/5/2014) και πριν την πρώτη συγκομιδή (17/7/2014).

3.5.2 Μέτρηση της ξηρής ουσίας και της χλωροφύλλης σε φύλλα αμπέλου

Για την διεξαγωγή των μετρήσεων στα φύλλα, επιλέχθηκαν από το αμπέλι τυχαία έξι φύλλα από κάθε πλευρά (ανατολικά και δυτικά) του πρέμνου κάθε

μεταχείρισης. Οι επαναλήψεις ήταν 6 πρέμνα ανά μεταχείριση, τα φύλλα κάθε μεταχείρισης χωρίστηκαν σε δύο επαναλήψεις. Δειγματοληψίες φύλλων έγιναν στις 17/7/2014 όπου πραγματοποιήθηκε η πρώτη συγκομιδή. Για τη μέτρηση της ξηρής ουσίας των φύλλων παραλήφθηκαν από τα φύλλα κάθε μεταχείρισης με τη βοήθεια διακορευτή, δώδεκα δίσκοι διαμέτρου 9,3 mm κοντά στη κεντρική νεύρωση χωρίς όμως να την περιλαμβάνουν. Έπειτα, ζυγίστηκαν σε ζυγαριά ακριβείας κενά τριβλία petri, αλλά και τα τριβλία petri μαζί με το φυτικό υλικό για την καταγραφή του νωπού βάρους τους. Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν στο φούρνο στους 80 °C για 48 ώρες και έπειτα ζυγίστηκαν τα τριβλία petri μαζί με το ξηρό φυτικό υλικό, που αποτελούσε το ξηρό βάρος. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε για την εύρεση του ποσοστού % της ξηρής ουσίας, του ειδικού βάρους φύλλου (SLW) και της ειδικής φυλλικής επιφάνειας (SLA) των φύλλων, με κατάλληλους υπολογισμούς των δεδομένων.

Για τη μέτρηση της χλωροφύλλης παραλήφθηκαν έξι μισά δισκάκια φύλλου διαμέτρου 9,3 mm με τη βοήθεια του διακορευτή. Έπειτα, ζυγίστηκε το βάρος τους σε ζυγό ακριβείας. Στη συνέχεια τεμαχίστηκαν σε μικρότερα κομματάκια για να εξαχθεί γρηγορότερα η χλωροφύλλη και τοποθετήθηκαν σε δοκιμαστικούς σωλήνες screwcap που περιείχαν 15 mL αιθανόλη. Τέλος, βιδώθηκε το καπάκι και τοποθετήθηκαν για μια περίπου ώρα σε υδατόλουτρο στους 80°C. Κατά τη διάρκεια της μιας ώρας το περιεχόμενο των δοκιμαστικών σωλήνων ανακινήθηκε με Vortex περιοδικά ώστε να εξαχθεί γρηγορότερα η χλωροφύλλη. Μετά τον αποχρωματισμό των τμημάτων των φύλλων οι δοκιμαστικοί σωλήνες εξήχθησαν από το υδατόλουτρο και τοποθετήθηκαν για 30 min στο σκοτάδι, ώστε να έρθουν τα δείγματα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στη συνέχεια, ακολούθησε μέτρηση της χλωροφύλλης σε δύο μήκη κύματος A665 και A649. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε για την εύρεση της χλωροφύλλης a που δίνεται από τον τύπο $(13,7 * A665) - (5,76 * A649)$ σε $\mu\text{g/mL}$, της χλωροφύλλης b που δίνεται από τον τύπο $(25,8 * A649) - (7,6 * A665)$ σε $\mu\text{g/mL}$. Ακολούθησε υπολογισμός της συγκέντρωσης χλωροφύλλης σε mg g^{-1} ξηράς ουσίας φύλλου. Τέλος, από την επιφάνεια των φύλλων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκχύλιση των χλωροφυλλών υπολογίστηκε και η συγκέντρωση χλωροφύλλης ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου σε mg m^{-2} επιφάνειας φύλλου.

3.5.3 Μετρήσεις σε κληματίδες

Για να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις στις κληματίδες συλλέχθηκαν από κάθε μεταχείριση 20 κληματίδες, 10 από την ανατολική πλευρά και 10 από τη δυτική

πλευρά του πρέμνου. Και εδώ είχαμε 6 επαναλήψεις-πρέμνα ανά μεταχείριση. Η συλλογή των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε στις 8/1/2015 και οι κατωτέρω μετρήσεις διεξήχθησαν στις 9/1/2015. Συγκεκριμένα μετρήθηκε η διάμετρος των κληματίδων με τη βοήθεια του παχύμετρου, σε κάθε μεταχείριση στα μεσογονάτια διαστήματα. Στη συνέχεια, αφαιρέθηκαν με μαχαίρι οι οφθαλμοί των κληματίδων (δύο οφθαλμοί από κάθε κληματίδα), ζυγίστηκαν και καταγράφηκε το νωπό βάρος τους, τοποθετήθηκαν στο φούρνο στους 80°C για 48 ώρες και έπειτα ζυγίστηκαν για την καταγραφή του ξηρού βάρους τους. Για τη μέτρηση του νωπού και ξηρού βάρους των κληματίδων, επιλέχθηκαν 4cm από το μεσογονάτιο διάστημα κάθε κληματίδας. Έπειτα, ζυγίστηκαν για την καταγραφή του νωπού βάρους. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκαν στο φούρνο στους 80°C για 48 ώρες και έπειτα ζυγίστηκαν για την καταγραφή του ξηρού βάρους. Υπολογίστηκε το % ξηρού βάρους της κληματίδας και των οφθαλμών.

3.5.4 Μέτρηση θερμοκρασίας ράγας

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μέτρηση της θερμοκρασίας ράγας στα έξι πρέμνα κάθε μεταχείρισης. Από κάθε μεταχείριση επιλέχθηκαν τυχαία έξι βόστρυχοι από τους οποίους τυχαία επιλέχθηκαν δύο ράγες. Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν και από τις δύο πλευρές (ανατολικά και δυτικά) του πρέμνου. Η διαδικασία αυτή διεξήχθη με τη βοήθεια του ψηφιακού θερμομέτρου σε όλες τις μεταχειρίσεις δύο φορές, πριν την πρώτη συγκομιδή (17/7/2014) και πριν τη δεύτερη συγκομιδή (31/7/2014).

3.5.5 Μέτρηση νωπού και ξηρού βάρους ράγας

Για να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις στις σταφυλές συλλέχθηκαν από κάθε μεταχείριση τυχαία έξι βόστρυχοι, τρεις από την ανατολική και τρεις από τη δυτική πλευρά του πρέμνου. Από κάθε βόστρυχο συλλέχτηκαν είκοσι ράγες για τον προσδιορισμό του νωπού και ξηρού βάρους της ράγας. Η συλλογή των καρπών πραγματοποιήθηκε σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες στις 17/7/2012 και στις 31/7/2014. Οι ράγες ζυγίστηκαν για την καταγραφή του νωπού βάρους και στη συνέχεια, τοποθετήθηκαν στο φούρνο στους 80°C για 48 ώρες και έπειτα ζυγίστηκαν για την καταγραφή του ξηρού βάρους τους.

3.5.6 Προσδιορισμός ποιοτικών χαρακτηριστικών

Για να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις στις σταφυλές συλλέχθηκαν από κάθε μεταχείριση τυχαία έξι βόστρυχοι, τρεις από την ανατολική και τρεις από τη δυτική πλευρά του πρέμνου. Στις τρεις σταφυλές από κάθε πλευρά πραγματοποιήθηκαν δύο επαναλήψεις. Η συλλογή των καρπών πραγματοποιήθηκε σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες στις 17/7/2012 και στις 31/7/2014.

1. Προσδιορισμός χρώματος ράγας

Το χρώμα της ράγας προσδιορίστηκε με τη βοήθεια του φορητού τριχρωματικού χρωματόμετρου Minolta CR-400 (Εικ. 3.2). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με την τοποθέτηση της κεφαλής του οργάνου στην επιφάνεια της ράγας και καταγράφηκαν οι χρωματομετρικές τιμές αυτής στο σύστημα συντεταγμένων L^* , a^* και b^* (McGuire, 1992). Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, η τιμή L^* αντιπροσωπεύει τη φωτεινότητα, έχει κλίμακα από 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 της ράγας. Η τιμή a^* υποδηλώνει τη διαβάθμιση του χρώματος από πράσινο ($-a^*$) έως κόκκινο ($+a^*$), και η τιμή b^* τη διαβάθμιση από μπλε ($-b^*$) έως κίτρινο ($+b^*$). Το πραγματικό χρώμα C^* (Chroma), κύρια στους έγχρωμους καρπούς, δίνεται συναρτήσει των a^* και b^* από τον τύπο $C^*=(a^{*2}+ b^{*2})^{1/2}$. Το hue είναι η απόχρωση που δίνεται από το αντίστροφο του συνημίτονου του κλάσματος b^*/ a^* . Το $h^0=0^0$ εκφράζει το κόκκινο χρώμα, $h^0=90^0$ το κίτρινο, $h^0=180^0$ το πράσινο και $h^0=270^0$ το μπλε.



Εικόνα 3.2 Χρωματόμετρο Minolta

2. Διαλυτά Στερεά Συστατικά (ΔΣΣ)

Για τη μέτρηση των ΔΣΣ ο χυμός παραλήφθηκε στύβοντας τμήματα από 10 ράγες για κάθε επανάληψη σε κάθε μεταχείριση με τη χρήση σκορδοσίφτη. Από τον εκχυλισμένο χυμό που προετοιμάστηκε σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία, μία έως δύο σταγόνες χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση των ΔΣΣ με τη βοήθεια φορητού ψηφιακού διαθλασίμετρου και εκφράζονται σε °Brix (Εικ. 3.3). Μετά από κάθε μέτρηση γινόταν καθαρισμός του οργάνου με καθαρά πανάκια.



Εικόνα 3.3 Επιτραπέζιο ψηφιακό διαθλασίμετρο

3. Ογκομετρούμενη Οξύτητα (ΟΟ)

Για τη μέτρηση της ΟΟ χρησιμοποιήθηκε ο ίδιος χυμός που εκχυλίστηκε με την προηγούμενη διαδικασία. Η ογκομετρούμενη οξύτητα μετρήθηκε με τη χρήση 2 mL από τον εξεταζόμενο χυμό, ο οποίος αραιώθηκε με 18 mL απεσταγμένο νερό. Ο αραιωμένος χυμός εξουδετερώθηκε με διάλυμα 0,1N NaOH έως ότου η τιμή του pH να φθάσει το 8,2 σύμφωνα με το ηλεκτρονικό πεχάμετρο. Από τα mL NaOH που καταναλώθηκαν για την εξουδετέρωση των οξέων, με κατάλληλο υπολογισμό βρέθηκαν τα g τρυγικού οξέος που περιέχονταν σε 100 ml χυμό.

3.6 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με ανάλυση της παραλλακτικότητας με το στατιστικό πακέτο SPSS (SPSS 21.0, Chicago). Ως παράγοντες χρησιμοποιήθηκαν η μεταχείριση, εποχή μέτρησης ή δειγματοληψίας και η πλευρά του πρέμνου. Ακολούθησε διαχωρισμός των μέσων όρων με ανάλυση Duncan και υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά ($E\sigma\Delta_{0,05}$).

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Μετρήσεις ηλιακού φωτός στα πρέμνα αμπέλου ποικιλίας 'Victoria'

Οι μετρήσεις του ηλιακού φωτός πραγματοποιήθηκαν τις μεσημβρινές ώρες και είναι ακτινοβολία διαθέσιμη στα σταφύλια, καθώς οι μετρήσεις έγιναν δίπλα από αυτά. Παρατηρήθηκε ότι η προσπίπτουσα UV ακτινοβολία στην ανατολική πλευρά των πρέμνων ήταν υψηλότερη κατά 45% από την προσπίπτουσα UV στην δυτική πλευρά των πρέμνων (Πίν.4.1). Συγκεκριμένα σε όλες τις μεταχειρίσεις, εκτός του μάρτυρα, παρατηρήθηκε ότι η προσπίπτουσα UV ακτινοβολία στην ανατολική πλευρά έχει υψηλότερη τιμή από την δυτική πλευρά των πρέμνων. Η προσπίπτουσα UV ακτινοβολία αυξήθηκε σημαντικά από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου λόγω του ξεφυλλίσματος, ενώ δύο μήνες μετά ξανά μειώθηκε σημαντικά ακόμα και από την τιμή που είχε στις 15 Μαΐου λόγω της συνέχισης της βλάστησης στα πρέμνα (Πίν. 4.1). Αυτές οι διαφορές βρέθηκαν και στις δύο πλευρές των πρέμνων. Στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης (ανακλαστικό) δεν αυξήθηκε η προσπίπτουσα ακτινοβολία από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου, επειδή ήταν πολύ υψηλή στις 15 Μαΐου. Ενώ στις άλλες μεταχειρίσεις βρέθηκε αύξηση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου (Πίν. 4.1). Ακόμη, στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η προσπίπτουσα UV ακτινοβολία ήταν υψηλότερη στις 16 Ιουλίου κατά 32% από το μάρτυρα, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού ήταν υψηλότερη κατά 12% από τα καλυμμένα πρέμνα χωρίς την παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.1).

Όσον αφορά την ανακλώμενη UV ακτινοβολία, στην ανατολική πλευρά των πρέμνων ήταν υψηλότερη κατά 33% από την ανακλώμενη στην δυτική πλευρά των πρέμνων (Πίν.4.1). Αυτές οι διαφορές βρέθηκαν σε όλες τις μεταχειρίσεις εκτός του μάρτυρα. Στο μάρτυρα βρέθηκε ότι η ανακλώμενη UV ακτινοβολία ήταν χαμηλότερη κατά 81% από την ανακλώμενη UV ακτινοβολία στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.1). Επίσης, στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό η ανακλώμενη UV ακτινοβολία ήταν χαμηλότερη κατά 80% από την ανακλώμενη UV ακτινοβολία στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.1). Η ανακλώμενη UV ακτινοβολία στις 15 Μαΐου αυξήθηκε σημαντικά, ενώ πέντε ημέρες μετά μειώθηκε λόγω των βλαστών που αφαιρέθηκαν και παρέμειναν πάνω στο ανακλαστικό και δύο μήνες έπειτα, μειώθηκε ξανά σημαντικά για τον ίδιο λόγο.

Αυτές οι διαφορές βρέθηκαν και στις δύο μεταχειρίσεις με παρουσία ανακλαστικού. Ακόμη, βρέθηκε ότι και στις τρεις ημερομηνίες η ανακλώμενη UV ακτινοβολία ήταν υψηλότερη στην ανατολική πλευρά των πρέμων από αυτή στη δυτική πλευρά των πρέμων. Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η ανακλώμενη UV ακτινοβολία στις 15 Μαΐου βρέθηκε ότι ήταν σημαντικά υψηλότερη από την ανακλώμενη UV ακτινοβολία του μάρτυρα, ενώ παρόμοιες διαφορές βρέθηκαν και στα καλυμμένα πρέμνα (Πίν.4.1).

Πίνακας 4.1. Μέτρηση της προσπίπτουσας και ανακλώμενης υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) και της προσπίπτουσας και ανακλώμενης φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας (ΦΕΑ), σε τέσσερις μεταχειρίσεις: Μάρτυρας (M), Ακάλυπτο με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (AMA), Καλυμμένο χωρίς ανακλαστικό (KXA), Καλυμμένο με ανακλαστικό (KMA), στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμων σε τρεις διαφορετικές ημερομηνίες (αξεφύλλιστα πρέμνα, ξεφυλλισμένα πρέμνα, συγκομιδή).

15/5/2014 (Αξεφύλλιστα πρέμνα)					
Μεταχείριση	Πλευρά	UV προσπίπτουσα ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	UV ανακλώμενη ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	ΦΕΑ προσπίπτουσα ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	ΦΕΑ ανακλώμενη ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)
M	Ανατολή	4,74	2,50	98	100
	Δύση	3,73	4,35	188	157
AMA	Ανατολή	5,28	10,80	125	219
	Δύση	3,87	26,37	328	584
KXA	Ανατολή	4,67	1,13	283	72
	Δύση	1,76	0,75	114	51
KMA	Ανατολή	13,60	11,67	327	306

	Δύση	4,98	4,90	104	110
20/5/2014 (Ξεφυλλισμένα πρέμνα)					
M	Ανατολή	5,16	1,34	63	61
	Δύση	7,01	3,32	50	124
AMA	Ανατολή	9,2	20,65	66	353
	Δύση	5,15	6,14	63	130
KXA	Ανατολή	11,33	2,05	375	81
	Δύση	7,3	0,75	118	43
KMA	Ανατολή	11,8	5,33	405	222
	Δύση	6,3	2,62	133	84
17/7/2014 (Συγκομιδή)					
M	Ανατολή	4,57	1,34	108	69
	Δύση	3,35	3,65	152	176
AMA	Ανατολή	8,81	20,1	111	284
	Δύση	2,84	4,3	90	105
KXA	Ανατολή	2,3	0,37	54	18
	Δύση	5,1	0,38	192	19
KMA	Ανατολή	2,23	1,25	64	28
	Δύση	6,1	1,49	139	39
Σημαντικότητα					
Ημερομηνία		***	***	***	***
Μεταχείριση		***	***	***	***

Πλευρά πρέμνου	***	***	***	***
ΕΣΔ _{0,05}	2,43	0,95	67,3	25,2

Η προσπίπτουσα φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (ΦΕΑ) στην ανατολική πλευρά των πρέμνων ήταν υψηλότερη κατά 24% από την προσπίπτουσα ΦΕΑ στη δυτική πλευρά των πρέμνων (Πίν.4.1). Αυτό παρατηρήθηκε στις δύο μεταχειρίσεις των καλυμμένων πρέμνων, ενώ στα ακάλυπτα πρέμνα βρέθηκε ότι η δυτική πλευρά είχε υψηλότερη ΦΕΑ από την ανατολική πλευρά των πρέμνων. Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού βρέθηκε ότι η προσπίπτουσα ΦΕΑ ήταν υψηλότερη κατά 18% από την προσπίπτουσα ΦΕΑ στο μάρτυρα, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού βρέθηκε ότι η προσπίπτουσα ΦΕΑ ήταν παρόμοια με αυτή των καλυμμένων πρέμνων χωρίς ανακλαστικό (Πίν.4.1). Η προσπίπτουσα ΦΕΑ μειώθηκε σημαντικά από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου και μετά από δύο μήνες ξανά μειώθηκε σημαντικά λόγω της συνέχισης της βλάστησης των πρέμνων (Πίν.4.1). Αυτές οι διαφορές βρέθηκαν και στις δύο πλευρές των πρέμνων. Στις δύο μεταχειρίσεις των καλυμμένων πρέμνων παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της προσπίπτουσας ΦΕΑ από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου λόγω του ξεφυλλίσματος ενώ μετά από δύο μήνες βρέθηκε σημαντική μείωση της προσπίπτουσας ΦΕΑ ακόμα και από την τιμή που είχε στις 15 Μαΐου, λόγω της συνέχισης της βλάστησης των πρέμνων.

Όσον αφορά την ανακλώμενη ΦΕΑ, στην ανατολική πλευρά των πρέμνων ήταν υψηλότερη κατά 11% από αυτή στη δυτική πλευρά των πρέμνων (Πίν.4.1). Αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις εκτός από το μάρτυρα. Στο μάρτυρα βρέθηκε ότι η ανακλώμενη ΦΕΑ ήταν χαμηλότερη κατά 58% από αυτή στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού. Στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό βρέθηκε ότι η ανακλώμενη ΦΕΑ ήταν χαμηλότερη κατά 63% από αυτή στα καλυμμένα πρέμνα με ανακλαστικό (Πίν.4.1). Η ανακλώμενη ΦΕΑ μειώθηκε σημαντικά από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου λόγω των βλαστών που αφαιρέθηκαν και αφέθηκαν πάνω στο ανακλαστικό και μετά από δύο μήνες ξανά μειώθηκε σημαντικά για τον ίδιο λόγο. Αυτές οι μεταβολές βρέθηκαν σε όλες τις μεταχειρίσεις.

Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η ανακλώμενη ΦΕΑ στις 15 Μαΐου ήταν σημαντικά υψηλότερη από αυτή του μάρτυρα, το ίδιο παρατηρήθηκε και στα καλυμμένα πρέμνα.

4.2. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων

Το ποσοστό % ξηράς ουσίας των φύλλων βρέθηκε ότι ήταν παρόμοιο και στις δύο πλευρές των πρέμνων (Πίν.4.2). Αυτό βρέθηκε μόνο στα ακάλυπτα πρέμνα. Στις δύο μεταχειρίσεις των ακάλυπτων και καλυμμένων πρέμνων βρέθηκε ότι το ποσοστό % ξηράς ουσίας των φύλλων ήταν παρόμοιο, αλλά παρατηρήθηκε ότι τα καλυμμένα πρέμνα είχαν υψηλότερο ποσοστό % ξηράς ουσίας από τα ακάλυπτα πρέμνα (Πίν.4.2).

Το ειδικό βάρος φύλλου ήταν παρόμοιο στις δύο πλευρές του πρέμνου, και αυτό παρατηρήθηκε και στις τέσσερις μεταχειρίσεις (Πίν. 4.2). Στις δύο μεταχειρίσεις των ακάλυπτων και καλυμμένων πρέμνων βρέθηκε ότι το ειδικό βάρος φύλλου ήταν παρόμοιο, αλλά παρατηρήθηκε ότι τα καλυμμένα πρέμνα είχαν χαμηλότερο ειδικό βάρος φύλλου από τα ακάλυπτα πρέμνα, και αυτό βρέθηκε και στις δύο πλευρές του πρέμνου (Πίν. 4.2).

Πίνακας 4.2. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων ποικιλίας “Victoria” σε τέσσερις μεταχειρίσεις, στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμνων (Ξ.Ο.: ποσοστό ξηράς ουσίας φύλλων, SLW: ειδικό βάρος φύλλου)

Μεταχείριση	Πλευρά	Ξ.Ο φύλλων (%)	SLW (mg cm ⁻²)
Μάρτυρας (Μ)	Ανατολή	32,72	7,06
	Δύση	32,55	7,23
Ακάλυπτο με ανακλ.(ΑΜΑ)	Ανατολή	31,76	7,14
	Δύση	32,84	6,76
Καλυμμένο	Ανατολή	31,44	6,23

χωρίς ανακλ.(ΚΧΑ)	Δύση	36,32	6,72
Καλυμμένο με ανακλ.(ΚΜΑ)	Ανατολή	34,59	6,64
	Δύση	32,58	6,37
Σημαντικότητα			
Μεταχείριση		*	*
Πλευρά πρέμνου		*	NS
EΣΔ _{0,05}		1,77	0,83

Η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a ανά g ξηράς ουσίας φύλλου στην ανατολική πλευρά των πρέμνων βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερη κατά 16% από αυτή στη δυτική πλευρά των πρέμνων (Πίν.4.3). Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού βρέθηκε ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a ανά g ξηράς ουσίας φύλλου ήταν υψηλότερη κατά 31% από αυτή του μάρτυρα, ενώ στις δύο μεταχειρίσεις των καλυμμένων πρέμνων βρέθηκε ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a ήταν παρόμοια (Πίν.4.3). Παρατηρήθηκε στις δύο μεταχειρίσεις παρουσία ανακλαστικού πλαστικού ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a ήταν παρόμοια στις δύο πλευρές του πρέμνου, ενώ στις άλλες δύο μεταχειρίσεις χωρίς ανακλαστικό βρέθηκε ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a ήταν υψηλότερη στην ανατολική πλευρά από ότι στη δυτική πλευρά του πρέμνου (Πίν.4.3).

Πίνακας 4.3. Μετρήσεις χλωροφύλλης στα φύλλα ποικιλίας “Victoria” σε μεταχειρίσεις στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμνων. Η συγκέντρωση χλωροφύλλης (a, b και συνολικής - T) εκφράζεται ανά g ξηράς ουσίας φύλλου. AoverB: σχέση χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b.

Μεταχείριση	Πλευρά	Chl a (mg g ⁻¹)	Chl b (mg g ⁻¹)	TChl (mg g ⁻¹)	AoverB
Μάρτυρας (Μ)	Ανατολή	3,62	3,89	7,51	0,95
	Δύση	2,18	3,86	6,04	0,56
Ακάλυπτο με ανακλ.(ΑΜΑ)	Ανατολή	3,82	2,95	6,77	1,29
	Δύση	3,78	2,46	6,24	1,54
Καλυμμένο χωρίς ανακλ.(ΚΧΑ)	Ανατολή	4,53	2,81	7,35	1,63
	Δύση	3,75	2,86	6,61	1,31
Καλυμμένο με ανακλ.(ΚΜΑ)	Ανατολή	4,01	2,39	6,39	1,67
	Δύση	4,00	2,74	6,74	1,47
Σημαντικότητα					
Μεταχείριση		*	***	NS	***
Πλευρά πρέμνου		*	NS	*	*
EΣΔ _{0,05}		1,00	0,72	1,30	0,39

Η συγκέντρωση της χλωροφύλλης b ανά g ξηράς ουσίας φύλλου βρέθηκε ότι ήταν παρόμοια στις δύο πλευρές του πρέμνου, και αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν. 4.3). Στο μάρτυρα η συγκέντρωση της χλωροφύλλης b βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερη κατά 43% από αυτή των ακάλυπτων πρέμων παρουσία ανακλαστικού (Πίν. 4.3). Στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό βρέθηκε ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης b ήταν υψηλότερη κατά 10% από αυτή των καλυμμένων πρέμων παρουσία ανακλαστικού (Πίν. 4.3).

Η συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης ανά g ξηράς ουσίας φύλλου βρέθηκε ότι στην ανατολική πλευρά ήταν υψηλότερη κατά 9% από αυτή στη δυτική πλευρά (Πίν. 4.3). Στο μάρτυρα η συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης

παρατηρήθηκε ότι ήταν υψηλότερη κατά 4% από αυτή των ακάλυπτων πρέμων παρουσία ανακλαστικού, το ίδιο παρατηρήθηκε και στα καλυμμένα πρέμνα (Πίν. 4.3). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι στις δύο μεταχειρίσεις χωρίς ανακλαστικό η συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης ήταν υψηλότερη στην ανατολική πλευρά από ότι στη δυτική πλευρά, ενώ στις δύο μεταχειρίσεις παρουσία ανακλαστικού η συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης ήταν παρόμοια στις δύο πλευρές.

Η σχέση της χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b στην ανατολική πλευρά των πρέμων βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερη κατά 13% από τη δυτική πλευρά (Πίν.4.3). Αυτό βρέθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις. Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η σχέση της χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b ήταν υψηλότερη κατά 87% από αυτή του μάρτυρα, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα η σχέση αυτή ήταν παρόμοια (Πίν.4.3). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι η σχέση της χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b στο μάρτυρα ήταν χαμηλότερη από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Πίνακας 4.4. Μετρήσεις χλωροφύλλης στα φύλλα ποικιλίας “Victoria” σε μεταχειρίσεις στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμων. Η συγκέντρωση χλωροφύλλης (a, b και συνολικής -T) εκφράζεται ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου (mg m^{-2}).

Μεταχείριση	Πλευρά	Chl a (mg m^{-2})	Chl b (mg m^{-2})	TChl (mg m^{-2})
Μάρτυρας (M)	Ανατολή	233	253	486
	Δύση	138	244	381
Ακάλυπτο με ανακλ.(AMA)	Ανατολή	266	205	471
	Δύση	254	166	420
Καλυμμένο χωρίς ανακλ.(KXA)	Ανατολή	247	155	402
	Δύση	223	170	394
Καλυμμένο με	Ανατολή	244	146	390

ανακλ.(ΚΜΑ)	Δύση	237	162	399
Σημαντικότητα				
Μεταχείριση		***	***	*
Πλευρά πρέμνου		**	NS	*
ΕΣΔ _{0,05}		37,8	54,4	66,5

Η συγκέντρωση χλωροφύλλης a ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου στην ανατολική πλευρά ήταν υψηλότερη κατά 14% από αυτή στη δυτική πλευρά των πρέμνων, και αυτό βρέθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν. 4.4). Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η συγκέντρωση χλωροφύλλης a ήταν υψηλότερη κατά 40% από αυτή του μάρτυρα, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα η συγκέντρωση χλωροφύλλης a ήταν παρόμοια στις δύο μεταχειρίσεις (Πίν. 4.4). Ακόμη, παρατηρήθηκε στο μάρτυρα ότι η δυτική πλευρά του πρέμνου είχε τη χαμηλότερη συγκέντρωση χλωροφύλλης a από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Η συγκέντρωση χλωροφύλλης b ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου ήταν παρόμοια στις δύο πλευρές των πρέμνων (Πίν. 4.4). Στο μάρτυρα η συγκέντρωση χλωροφύλλης b ήταν υψηλότερη κατά 34% από αυτή στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό ήταν υψηλότερη κατά 6% από τα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.4). Ακόμη βρέθηκε ότι ο μάρτυρας είχε υψηλότερη συγκέντρωση χλωροφύλλης b και στις δύο πλευρές του πρέμνου από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Η συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου στην ανατολική πλευρά του πρέμνου ήταν υψηλότερη κατά 10% από αυτή στην ανατολική πλευρά των πρέμνων, και αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν.4.4). Οι δύο μεταχειρίσεις των ακάλυπτων πρέμνων είχαν παρόμοια συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης και το ίδιο βρέθηκε στις δύο μεταχειρίσεις των καλυμμένων πρέμνων. Ακόμη, βρέθηκε ότι ο μάρτυρας είχε υψηλότερη συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης ανά μονάδα επιφάνειας στην ανατολική πλευρά των πρέμνων από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις (Πίν.4.4).

4.3. Μεταβολές ξηρού βάρους οφθαλμών και κληματίδων και διαμέτρου κληματίδων

Το ποσοστό % ξηρό βάρος των οφθαλμών βρέθηκε ότι ήταν παρόμοιο και στις δύο πλευρές του πρέμνου, ενώ το ίδιο παρατηρήθηκε στις μεταχειρίσεις των ακάλυπτων και των καλυμμένων πρέμνων (Πίν.4.5). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό % ξηρό βάρος των οφθαλμών στο μάρτυρα ήταν υψηλότερο και στις δύο πλευρές από αυτό στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό, ενώ το ίδιο βρέθηκε στις άλλες δύο μεταχειρίσεις (Πίν.4.5).

Το ποσοστό % ξηρό βάρος των κληματίδων ήταν παρόμοιο στις δύο πλευρές του πρέμνου. Στο μάρτυρα το ποσοστό % ξηρό βάρος των κληματίδων βρέθηκε ότι ήταν παρόμοιο με αυτό στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού, ενώ το ίδιο βρέθηκε στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ή μη ανακλαστικού (Πίν.4.5). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι ο μάρτυρας είχε το υψηλότερο ποσοστό % ξηρό βάρος των κληματίδων και στις δύο πλευρές του πρέμνου από όλες τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις (Πίν.4.5).

Η διάμετρος των κληματίδων ήταν παρόμοια στις δύο πλευρές του πρέμνου, όπως και μεταξύ των δυο μεταχειρίσεων των καλυμμένων πρέμνων (Πίν.4.5). Στο μάρτυρα βρέθηκε ότι η διάμετρος των κληματίδων ήταν υψηλότερη κατά 5% από αυτή των ακάλυπτων πρέμνων παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.5). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι η διάμετρος των κληματίδων του μάρτυρα είχε υψηλότερη τιμή στην ανατολική πλευρά του πρέμνου από όλες τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις (Πίν.4.5).

Πίνακας 4.5. Ξηρό βάρος οφθαλμών (%), ξηρό βάρος (%) κληματίδας (μεσογονάτιο διάστημα) και διάμετρος (cm) κληματίδας ποικιλίας “Victoria” σε τέσσερις μεταχειρίσεις (Μάρτυρας (M), Ακάλυπτο με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (AMA), Καλυμμένο χωρίς ανακλαστικό (KXA), Καλυμμένο με ανακλαστικό (KMA), στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμνων.

Μεταχείριση	Πλευρά	Ξηρό οφθ.(%)	Ξηρό κλημ.(%)	Διάμετρος κλημ.(cm)
M	Ανατολή	56,82	52,38	7,39
	Δύση	55,32	52,36	6,69
AMA	Ανατολή	54,50	49,34	6,44
	Δύση	54,04	51,35	7,01
KXA	Ανατολή	54,33	51,95	6,59
	Δύση	52,78	49,99	6,73
KMA	Ανατολή	53,27	50,51	6,36
	Δύση	51,32	49,94	6,64
Σημαντικότητα				
Μεταχείριση		*	NS	*
Πλευρά πρέμνου		NS	NS	NS
EΣΔ _{0,05}		3,4	4,3	0,49

4.4. Μέτρηση θερμοκρασίας ράγας

Η θερμοκρασία των ραγών ήταν παρόμοια στις δύο πλευρές των πρέμνων, το ίδιο παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις, αλλά και στην πρώτη και στη δεύτερη συγκομιδή (Πίν.4.6). Στις δύο μεταχειρίσεις των ακάλυπτων πρέμνων βρέθηκε ότι η θερμοκρασία των ραγών ήταν παρόμοια, το ίδιο βρέθηκε και στις δύο μεταχειρίσεις των καλυμμένων πρέμνων (Πίν.4.6). Μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης συγκομιδής βρέθηκε ότι η θερμοκρασία των ραγών στη δεύτερη συγκομιδή ήταν υψηλότερη κατά 10% από αυτή στην πρώτη συγκομιδή, ενώ αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν. 4.6).

Πίνακας 4.6. Μέτρηση θερμοκρασίας ραγών ποικιλίας “Victoria” σε τέσσερις μεταχειρίσεις στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμων, σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες. Μεταχειρίσεις: μάρτυρας (M, ακάλυπτα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης), ακάλυπτα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (AMA), καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (KXA), καλυμμένα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (KMA).

17/7/2014 (1^η Συγκομιδή)		
Μεταχείριση	Πλευρά	T (°C) ράγας
M	Ανατολή	30,83
	Δύση	30,37
AMA	Ανατολή	31,60
	Δύση	30,56
KXA	Ανατολή	32,05
	Δύση	32,98
KMA	Ανατολή	32,01
	Δύση	33,99
31/7/2014 (2^η Συγκομιδή)		
M	Ανατολή	35,12
	Δύση	35,06
AMA	Ανατολή	35,08
	Δύση	34,98
KXA	Ανατολή	34,80
	Δύση	34,82

ΚΜΑ	Ανατολή	35,36
	Δύση	35,16
Σημαντικότητα		
Ημερομηνία		***
Μεταχείριση		***
Πλευρά πρέμνου		*
ΕΣΔ _{0,05}		0,43

4.5. Μετρήσεις βάρους ράγας και ποιότητας των σταφυλιών της ποικιλίας ‘Victoria’

4.5.1. Μέτρηση του νωπού και ξηρού βάρους ράγας (%), των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) και της ογκομετρούμενης οξύτητας (ΟΟ).

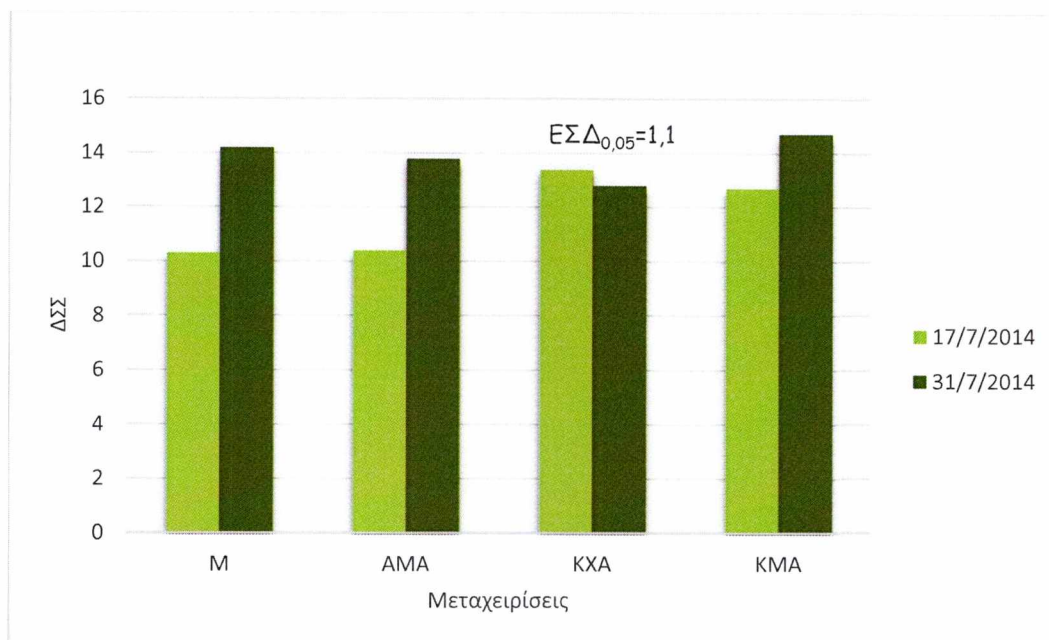
Το νωπό βάρος ράγας (g) βρέθηκε ότι ήταν στις 31 Ιουλίου (2^η συγκομιδή) υψηλότερο κατά 46% από την πρώτη συγκομιδή, και αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν. 4.7). Στο μάρτυρα το νωπό βάρος ράγας ήταν υψηλότερο κατά 15% από αυτό των ακάλυπτων πρέμνων παρουσία ανακλαστικού, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό το νωπό βάρος ράγας ήταν υψηλότερο κατά 17% από αυτό των καλυμμένων πρέμνων παρουσία ανακλαστικού (Πίν. 4.7). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό βρέθηκε η υψηλότερη τιμή του νωπού βάρους ράγας από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Πίνακας 4.7. Μεταβολές του νωπού βάρους ράγας, του ξηρού βάρους ράγας (%), των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) και της ογκομετρούμενης οξύτητας (ΟΟ) σε τέσσερις μεταχειρίσεις (Μάρτυρας (Μ), Ακάλυπτο με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (ΑΜΑ), Καλυμμένο χωρίς ανακλαστικό (ΚΧΑ), Καλυμμένο με ανακλαστικό (ΚΜΑ) σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες στις 17 και 31 Ιουλίου 2014.

17/7/2014 (1 ^η Συγκομιδή)					
Μεταχείριση	Νωπό βάρος ράγας (g)	Ξηρό βάρος ράγας (%)	ΔΣΣ (%)	Οξύτητα (%)	ΔΣΣ/ΟΟ
M	7,26	10,72	10,32	0,84	12,3
AMA	5,56	11,38	10,45	0,78	13,4
KXA	8,00	11,07	13,41	0,45	29,8
KMA	8,06	13,65	12,72	0,42	30,3
31/7/2014 (2 ^η Συγκομιδή)					
M	9,11	12,47	14,16	0,35	40,5
AMA	8,63	14,06	13,82	0,40	34,6
KXA	11,44	12,47	12,75	0,27	47,2
KMA	11,47	15,54	14,73	0,26	56,7
Σημαντικότητα					
Ημερομηνία	***	***	***	***	
Μεταχείριση	***	***	***	***	
ΕΣΔ _{0,05}	1,23	1,31	1,13	0,15	

Το ποσοστό % ξηρό βάρος ράγας βρέθηκε ότι ήταν στις 31 Ιουλίου (2^η συγκομιδή) υψηλότερο κατά 14% από την πρώτη συγκομιδή, και αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν.4.7). Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού το ποσοστό % ξηρό βάρος ράγας ήταν υψηλότερο κατά 10% από αυτό του μάρτυρα, ενώ στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού το ποσοστό % ξηρό βάρος ράγας ήταν υψηλότερο κατά 17% από αυτό των καλυμμένων πρέμνων χωρίς ανακλαστικό (Πίν.4.7). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού

βρέθηκε η υψηλότερη τιμή του ποσοστού % ξηρού βάρους ράγας από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις και στις δύο συγκομιδές.



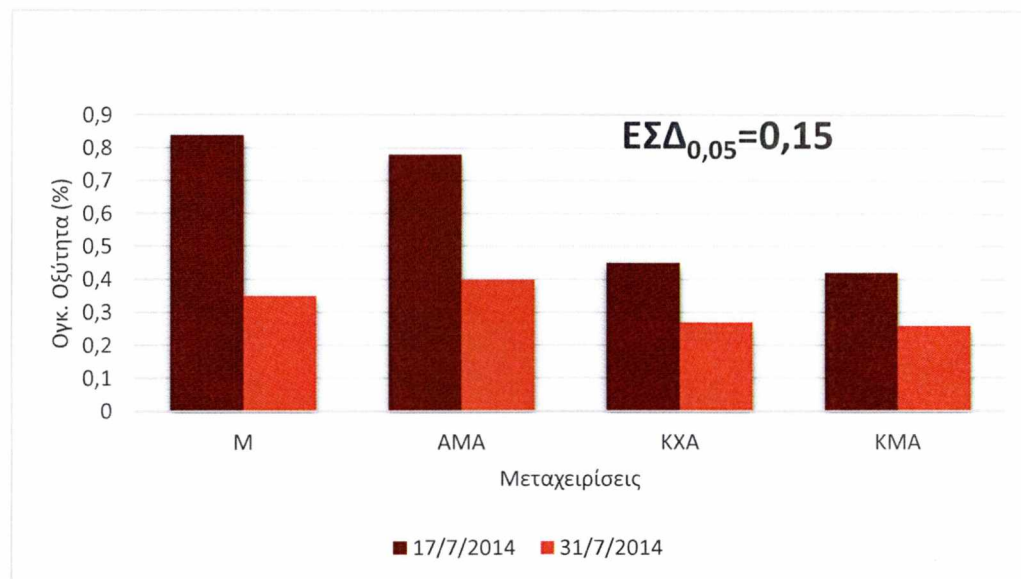
Σχεδιάγραμμα 4.1. Μετρήσεις ολικών διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) του χυμού σταφυλιών ποικιλίας “Victoria” σε τέσσερις μεταχειρίσεις. Μεταχειρίσεις: μάρτυρας (M, ακάλυπτα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης), ακάλυπτα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (AMA), καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (KXA), καλυμμένα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (KMA).

Τα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) βρέθηκαν ότι ήταν στη δεύτερη συγκομιδή υψηλότερα κατά 18% από αυτά στην πρώτη συγκομιδή, και αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις εκτός των καλυμμένων πρέμνων παρουσία ανακλαστικού (Πίν. 4.7, Σχεδ. 4.1). Στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού τα ΔΣΣ ήταν υψηλότερα κατά 5% από αυτά στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό, ενώ στις δύο μεταχειρίσεις των ακάλυπτων πρέμνων τα ΔΣΣ είχαν παρόμοια τιμή (Πίν. 4.7, Σχεδ.4.1).

Η ογκομετρούμενη οξύτητα (ΟΟ) στην πρώτη συγκομιδή βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερη κατά 94% από αυτή στη δεύτερη συγκομιδή, και αυτό παρατηρήθηκε σε

όλες τις μεταχειρίσεις (Πίν. 4.7, Σχεδ. 4.2). Στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό βρέθηκε ότι η ΟΟ ήταν υψηλότερη κατά 7% από αυτή στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού, ενώ στα ακάλυπτα πρέμνα η τιμή της ΟΟ ήταν παρόμοια παρουσία ή μη ανακλαστικού (Πίν. 4.7, Σχεδ. 4.2). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι η ΟΟ στα ακάλυπτα πρέμνα στην πρώτη συγκομιδή είχε σχεδόν διπλάσια τιμή από αυτή στα καλυμμένα πρέμνα.

Η αναλογία σάκχαρα προς οξέα στην πρώτη συγκομιδή βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερη στα καλυμμένα πρέμνα σε σχέση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Ενώ κατά την δεύτερη συγκομιδή παρατηρήθηκε υψηλότερη τιμή στα ακάλυπτα και καλυμμένα πρέμνα, με υψηλότερη τιμή να σημειώνεται στα καλυμμένα πρέμνα (Πίν. 4.7).



Σχεδιάγραμμα 4.2. Μετρήσεις της ογκομετρούμενης οξύτητας (ΟΟ) του χυμού σταφυλιών ποικιλίας “Victoria” σε τέσσερις μεταχειρίσεις. Μεταχειρίσεις: μάρτυρας (M, ακάλυπτα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης), ακάλυπτα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (AMA), καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (KXA), καλυμμένα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (KMA).

4.5.2. Μετρήσεις χρώματος ράγας

Η τιμή της παραμέτρου του χρώματος φλοιού της ράγας L^* βρέθηκε ότι ήταν παρόμοια και στις δύο πλευρές των πρέμων. Αυτό βρέθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις αλλά και στις δύο ημερομηνίες συγκομιδής. Μεταξύ των τεσσάρων μεταχειρίσεων παρατηρήθηκε ότι η τιμή της παραμέτρου χρώματος L^* ήταν παρόμοια (Πίν.4.8). Παρατηρήθηκε ότι η τιμή της παραμέτρου χρώματος L^* στις 17 Ιουλίου ήταν υψηλότερη κατά 5% από την τιμή που είχε στις 31 Ιουλίου (Πίν.4.8). Στις 17 Ιουλίου βρέθηκε ότι η τιμή της παραμέτρου L^* στο μάρτυρα ήταν υψηλότερη κατά 4% από τα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό, αλλά και στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η τιμή της παραμέτρου L^* ήταν υψηλότερη κατά 4% από τα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.8). Αυτές οι διαφορές βρέθηκαν και στη δεύτερη συγκομιδή των σταφυλών. Μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης συγκομιδής παρατηρήθηκε ότι η τιμή της παραμέτρου L^* μειώθηκε στα ακάλυπτα πρέμνα στη δεύτερη συγκομιδή, ενώ η τιμή της παραμέτρου L^* στα καλυμμένα πρέμνα παρέμεινε παρόμοια στις δύο συγκομιδές.

Πίνακας 4.8. Μεταβολές των παραμέτρων χρώματος ράγας L^* , a^* και Chroma σε τέσσερις μεταχειρίσεις (Μάρτυρας (Μ), Ακάλυπτο με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης (ΑΜΑ), Καλυμμένο χωρίς ανακλαστικό (ΚΧΑ), Καλυμμένο με ανακλαστικό (ΚΜΑ) στην ανατολική και δυτική πλευρά των πρέμων σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες (1^η συγκομιδή, 2^η συγκομιδή).

17/7/2014 (1 ^η Συγκομιδή)				
Μεταχείριση	Πλευρά	L^*	a^*	Chroma
Μ	Ανατολή	39,95	-5,42	10,18
	Δύση	40,69	-6,12	12,16
ΑΜΑ	Ανατολή	41,23	-6,12	12,03
	Δύση	39,98	-5,52	11,34

ΚΧΑ	Ανατολή	39,43	-5,28	11,75
	Δύση	38,06	-5,42	12,13
ΚΜΑ	Ανατολή	39,34	-5,56	12,31
	Δύση	38,61	-5,34	12,06
31/7/2014 (2^η Συγκομιδή)				
Μ	Ανατολή	37,29	-4,73	10,50
	Δύση	37,15	-4,39	10,24
ΑΜΑ	Ανατολή	37,38	-4,19	10,87
	Δύση	36,86	-4,82	10,57
ΚΧΑ	Ανατολή	38,31	-5,05	10,39
	Δύση	38,16	-5,14	11,60
ΚΜΑ	Ανατολή	38,08	-5,34	12,17
	Δύση	39,24	-5,03	11,62
Σημαντικότητα				
Ημερομηνία		***	***	**
Μεταχείριση		NS	NS	**
Πλευρά πρέμνου		NS	NS	NS
ΕΣΔ _{0,05}		1,87	0,73	1,36

Η τιμή της παραμέτρου του χρώματος φλοιού της ράγας a* βρέθηκε ότι ήταν παρόμοια και στις δύο πλευρές των πρέμνων, αυτό βρέθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις. Μεταξύ των τεσσάρων μεταχειρίσεων παρατηρήθηκε ότι η τιμή της παραμέτρου του χρώματος a* ήταν παρόμοια. Στις 17 Ιουλίου η τιμή της παραμέτρου a* ήταν υψηλότερη κατά 15% από αυτή που είχε πριν από δεκαπέντε ημέρες, δηλαδή στη

δεύτερη συγκομιδή οι ράγες ήταν λιγότερο πράσινες από ότι στην πρώτη συγκομιδή (Πίν.4.8). Αυτό παρατηρήθηκε και στις δύο πλευρές των πρέμων. Στις 17 Ιουλίου η τιμή της παραμέτρου a^* βρέθηκε παρόμοια σε όλες τις μεταχειρίσεις, ενώ μετά από 15 ημέρες η τιμή a^* στα καλυμμένα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό ήταν υψηλότερη κατά 11% από αυτή στο μάρτυρα και στα καλυμμένα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η τιμή a^* ήταν υψηλότερη κατά 15% από αυτή στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού (Πίν.4.8). Μεταξύ των δύο συγκομιδών παρατηρήθηκε ότι η τιμή της παραμέτρου a^* παρέμεινε παρόμοια στα καλυμμένα πρέμνα, ενώ στα ακάλυπτα πρέμνα βρέθηκε ότι η τιμή μειώθηκε στη δεύτερη συγκομιδή, δηλαδή υπήρξε μείωση του πράσινου χρώματος.

Η παράμετρος χρώματος φλοιού της ράγας Chroma βρέθηκε ότι ήταν παρόμοια και στις δύο πλευρές των πρέμων (Πίν.4.8). Αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις μεταχειρίσεις και στις δύο συγκομιδές. Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού το Chroma βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερο κατά 4% από το μάρτυρα, ενώ το ίδιο παρατηρήθηκε και στα καλυμμένα πρέμνα. Στις 17 Ιουλίου το Chroma βρέθηκε ότι ήταν υψηλότερο κατά 7% από αυτό στη δεύτερη συγκομιδή (Πίν.4.8). Στις 17 Ιουλίου στα ακάλυπτα πρέμνα βρέθηκε ότι το χρώμα ήταν παρόμοιο παρουσία ή μη ανακλαστικού, ενώ το ίδιο βρέθηκε και στα καλυμμένα πρέμνα. Αυτό παρατηρήθηκε και μετά από δεκαπέντε ημέρες στην δεύτερη συγκομιδή. Ακόμη παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο συγκομιδών ότι στην πρώτη συγκομιδή το Chroma στα ακάλυπτα πρέμνα ήταν υψηλότερο από αυτό στη δεύτερη συγκομιδή, ενώ το ίδιο παρατηρήθηκε και στα καλυμμένα πρέμνα (Πίν.4.8).

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1 Φωτισμός πρέμων

Η προσπίπτουσα και ανακλώμενη ακτινοβολία UV και φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (ΦΕΑ) βρέθηκαν ότι ήταν υψηλότερες στην ανατολική πλευρά από ότι στη δυτική, σε όλες τις μεταχειρίσεις εκτός του μάρτυρα. Αυτό παρατηρήθηκε λόγω της ύπαρξης της κλίσης του χωραφιού προς την ανατολική πλευρά.

Η προσπίπτουσα ακτινοβολία UV αυξήθηκε σημαντικά από τις 15 Μαΐου έως τις 20 Μαΐου, λόγω του ξεφύλλισματος που δέχτηκαν τα πρέμνα. Ακολούθως μετά από περίπου 2 μήνες βρέθηκε ξανά σημαντική μείωση της προσπίπτουσας λόγω της βλαστικής ανάπτυξης των πρέμων που συνεχίζεται όλο το καλοκαίρι. Έχει παρατηρηθεί ότι με το ξεφύλλισμα επιτυγχάνεται καλύτερος αερισμός, φωτισμός των σταφυλιών και έτσι δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος για την ανάπτυξη και βελτίωση των ποιοτικών χαρακτήρων των σταφυλιών παρότι αφαιρούνται υγιή φύλλα από τα πρέμνα (Bledsoe *et al.*, 1988; Pony *et al.*, 2006). Η ανακλώμενη UV ακτινοβολία στις 15 Μαΐου ήταν υψηλή, ενώ πέντε ημέρες μετά (μετά το ξεφύλλισμα) μειώθηκε, καθώς, παρόλο που αφαιρέθηκαν βλαστοί με το ξεφύλλισμα, ένα μέρος αυτών παρέμεινε πάνω στο ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης, οπότε μειώθηκε σημαντικά η UV ακτινοβολία που έφτανε στην κόμη. Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης χρησιμοποιείται για την ανάκλαση του φωτός και τη διείσδυση του φωτός μέσα στη ζώνη καρποφορίας με σκοπό τη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών και της λειτουργίας των φύλλων. Οι Hastetler κ.α. (2007) παρατήρησαν στην ποικιλία Cabernet franc παρουσία λευκού ανακλαστικού εδαφοκάλυψης, αύξηση του φωτός που ανακλάται από το έδαφος, μεγαλύτερη απόδοση και καμία επίδραση ως προς την ωρίμανση και τη σύσταση των σταφυλιών.

Στα πρέμνα παρουσία πλαστικού κάλυψης η προσπίπτουσα UV ακτινοβολία ήταν υψηλότερη από αυτή του μάρτυρα, αλλά η προσπίπτουσα UV ακτινοβολία αυξήθηκε με την παρουσία του ανακλαστικού εδαφοκάλυψης. Παρά τη σκίαση που προκαλεί το πλαστικό κάλυψης, φαίνεται ότι οι βλαστοί απέκτησαν μακρύτερα μεσογονάτια διαστήματα και επομένως το φως που ήταν διαθέσιμο στις σταφυλές ήταν ικανοποιητικό. Οι διαφορές της ανακλώμενης UV ακτινοβολίας μεταξύ

καλυμμένων πρέμων και ακάλυπτων πρέμων εκμηδενίστηκαν λόγω της εδαφοκάλυψης με ανακλαστικό πλαστικό, αλλά, σε γενικές γραμμές, τα καλυμμένα πρέμνα είχαν χαμηλότερη ανακλώμενη UV ακτινοβολία από τα ακάλυπτα πρέμνα. Σε καλυμμένα πρέμνα με πλαστικό της ποικιλίας 'Niagara rosada' βρέθηκε μείωση της εντάσεως του προσπίπτοντος φωτός κατά 47,7% σε σχέση με ακάλυπτα πρέμνα (Deus *et al.*, 2016). Ακόμη, οι Cardoso κ.α. (2008) παρατήρησαν σε καλυμμένα πρέμνα μείωση της ηλιακής ακτινοβολίας κατά 15 με 30% σε σχέση με ακάλυπτα πρέμνα. Στα πρέμνα με πλαστικό ανακλαστικό εδαφοκάλυψης παρατηρήθηκε υψηλότερη προσπίπτουσα και ανακλώμενη UV ακτινοβολία σε σχέση με τα πρέμνα χωρίς ανακλαστικό εδαφοκάλυψης. Άρα είναι προφανές ότι το ανακλαστικό πλαστικό λειτούργησε παρουσία ή μη πλαστικού κάλυψης.

Έπειτα από το ξεφύλλισμα, η προσπίπτουσα ΦΕΑ ήταν υψηλότερη στα καλυμμένα πρέμνα σε σχέση με τα ακάλυπτα πρέμνα, και σε σχέση με τις μετρήσεις πριν την αφαίρεση των φύλλων. Η ανακλώμενη ΦΕΑ μειώθηκε με την απομάκρυνση των φύλλων, εκτός των καλυμμένων πρέμων όπου η τιμή ήταν πολύ χαμηλή. Κατά τη συγκομιδή η προσπίπτουσα ΦΕΑ αυξήθηκε μόνο στα ακάλυπτα πρέμνα. Τα καλυμμένα πρέμνα είχαν υψηλότερη προσπίπτουσα ΦΕΑ από τα ακάλυπτα πρέμνα μόνο μετά το ξεφύλλισμα, ενώ πριν από την αφαίρεση των φύλλων και στη συγκομιδή, οι διαφορές τους ήταν μικρότερης σημασίας. Οι διαφορές στην ανακλώμενη ΦΕΑ μεταξύ των καλυμμένων και των ακάλυπτων πρέμων εκμηδενίστηκαν λόγω του ανακλαστικού εδαφοκάλυψης, αλλά, σε γενικές γραμμές, τα καλυμμένα πρέμνα είχαν χαμηλότερη ανακλώμενη ΦΕΑ από τα ακάλυπτα πρέμνα. Οι Cardoso κ.α. (2008) παρατήρησαν σε καλυμμένα πρέμνα μείωση της προσπίπτουσας ΦΕΑ σε σχέση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Επίσης, στην ποικιλία 'Moscato giallo' βρέθηκε μείωση της προσπίπτουσας ΦΕΑ κατά 12% σε σχέση με τα ακάλυπτα πρέμνα (Cardoro *et al.*, 2010). Μετρήσεις ανακλώμενης ακτινοβολίας διαθέσιμης στις σταφυλές δεν βρέθηκαν στη βιβλιογραφία.

Στα πρέμνα με πλαστικό ανακλαστικό εδαφοκάλυψης η προσπίπτουσα ΦΕΑ παρατηρήθηκε ότι ήταν παρόμοια με αυτή των πρέμων χωρίς ανακλαστικό εδαφοκάλυψης. Ενώ, η ανακλώμενη ΦΕΑ παρατηρήθηκε υψηλότερη στα πρέμνα με ανακλαστικό εδαφοκάλυψης από αυτά χωρίς εδαφοκάλυψη. Σε έρευνα δύο χρόνων στις ποικιλίες Chardonnay, Pinot noir και Merlot με λευκό ανακλαστικό βρέθηκε

αύξηση της ΦΕΑ στο κάτω μέρος της κόμης αλλά δεν παρατηρήθηκε επίδραση στη σύσταση των σταφυλιών (Sandeler *et al.*, 2009).

5.2 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων

Στα καλυμμένα πρέμνα παρατηρήθηκε μειωμένο ειδικό βάρος των φύλλων (SLW), αυξημένη χλωροφύλλη a και μειωμένη χλωροφύλλη b (όταν εκφράστηκαν σε mg m^{-2}) σε σύγκριση με τα ακάλυπτα χωρίς ανακλαστικό εδαφοκάλυψης. Σε ροδακινιές υπό σκιά παρατηρήθηκε μείωση του ειδικού βάρους του φύλλου και αύξηση της περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας (Kappel and Flore, 1983). Στα ακάλυπτα πρέμνα παρουσία ανακλαστικού η σχέση της χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b ήταν υψηλότερη από αυτή του μάρτυρα (λόγω του υψηλότερου διαθέσιμου φωτός), ενώ στα καλυμμένα πρέμνα η σχέση αυτή ήταν παρόμοια (εδώ το πλαστικό κάλυψης μείωνε το διαθέσιμο φως. Φύλλα που αναπτύσσονται σε υψηλή ακτινοβολία έχουν γενικά μεγαλύτερο ειδικό βάρος και υψηλότερη αναλογία χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b (Hallik *et al.*, 2012). Σε ελιές παρατηρήθηκε ότι, όσο υψηλότερη ένταση σκιάς υπάρχει, τόσο χαμηλότερο το ειδικό βάρος φύλλων, ενώ βρέθηκε μειωμένη αναλογία χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b (Gregoriou *et al.*, 2007). Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι η σχέση της χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b στο μάρτυρα ήταν χαμηλότερη από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Στα καλυμμένα πρέμνα παρατηρήθηκε μειωμένη συνολική χλωροφύλλη όταν εκφράστηκε ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας σε σύγκριση με τα ακάλυπτα πρέμνα, καθώς η σκίαση προκαλεί αυτό το φαινόμενο με πιο μεγάλης επιφάνειας φύλλα και χαμηλότερη ή υψηλότερη συγκέντρωση χλωροφύλλης (Kappel and Flore, 1983, Hallik *et al.*, 2012).

5.3 Χαρακτηριστικά κληματίδων και οφθαλμών

Το ξηρό βάρος (%) των οφθαλμών των κληματίδων επηρεάστηκε αρνητικά από την κάλυψη των πρέμνων και την παρουσία του ανακλαστικού εδαφοκάλυψης, σε σύγκριση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το ξηρό βάρος (%) των οφθαλμών και των κληματίδων είχε την υψηλότερη τιμή στα ακάλυπτα πρέμνα χωρίς την παρουσία του ανακλαστικού εδαφοκάλυψης. Άρα αφενός η σκίαση από το πλαστικό κάλυψης και αφετέρου η αυξημένη θερμοκρασία στα πρέμνα λόγω των δύο πλαστικών μείωσαν την καταπόνηση των κληματίδων και οι οφθαλμοί έγιναν λιγότερο μεστοί συσσωρεύοντας λιγότερη ξηρά ουσία. Αυτό μπορεί να έχει

σημαντικές συνέπειες στην αντοχή στο χειμερινό ψύχος ή και στην καρποφορία της επόμενης χρονιάς και πρέπει να μελετηθεί πιο ολοκληρωμένα. Έχει παρατηρηθεί ότι η μείωση του φωτισμού στα πρέμνα κατά την άνθιση μειώνει την γονιμότητα των οφθαλμών αλλά προωθεί την ημερομηνία εκβλάστησης τους (Keller and Koblet, 1995).

Στα καλυμμένα πρέμνα παρατηρήθηκε ακόμα ότι η διάμετρος των κληματίδων είχε χαμηλότερη τιμή από αυτή των ακάλυπτων πρέμνων σε συνδυασμό με το μεγαλύτερο μήκος μεσογονατίων. Σε μηλιές υπό σκιά παρατηρήθηκε μείωση της διαμέτρου του βλαστού σε σύγκριση με τον μάρτυρα (Barden, 1977). Είναι μια αντίδραση των φυτών στη σκιά καθώς προσπαθούν να φτάσουν πιο φωτεινά επίπεδα προς τα επάνω.

5.4 Θερμοκρασία ράγας

Με την καθυστέρηση της συγκομιδής κατά 15 ημέρες περίπου παρατηρήθηκε αύξηση της θερμοκρασίας των ραγών, σε όλες τις μεταχειρίσεις λόγω των υψηλών θερινών θερμοκρασιών που έχουμε κάθε έτος τον Ιούλιο στην Ελλάδα.

Στα καλυμμένα πρέμνα παρατηρήθηκε αύξηση της θερμοκρασίας των ραγών από ότι στα ακάλυπτα πρέμνα. Στην ποικιλία 'Niagara rosada' με παρουσία πλαστικού κάλυψης παρατηρήθηκε αύξηση της θερμοκρασίας καρπού κατά 2,3°C (Deus *et al.*, 2016). Προφανώς το καλοκαίρι προκαλείται εν μέρει το φαινόμενο του θερμοκηπίου όπου το εισερχόμενο φως εντός του πλαστικού κάλυψης εγκλωβίζεται σε ένα σημαντικό βαθμό και αυτό προκαλεί και αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα και της ράγας, ενώ, με επάρκεια διαθέσιμου αρδευτικού νερού, τα φύλλα πιθανόν να δουλεύουν αρκετά καλά για παραγωγή αποθησαυριστικών ουσιών και για την ανάπτυξη των σταφυλών. Πάντως η πρόιμη ωρίμανση των σταφυλών προφανώς οφείλεται σε αυτή την αύξηση της θερμοκρασίας ράγας καθώς όλοι οι καρποί απαιτούν συγκεκριμένες μονάδες θερμότητας για να φτάσουν από την άνθιση στην ωρίμανση.

Στα πρέμνα με ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης παρατηρήθηκε αύξηση της θερμοκρασίας των ραγών, σε σχέση με αυτά χωρίς εδαφοκάλυψη. Η χρήση ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης σε αμπελώνα στην Γαλλία είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας των σταφυλιών κατά 1-2 °C (Ducol,

1999). Αυτό, όπως ειπώθηκε και για το πλαστικό κάλυψης, οφείλεται στην υψηλότερη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία και ιδιαίτερα την υπεριώδη, που προκαλεί θέρμανση στα φρούτα που έχουν μεγάλη συγκέντρωση νερού.

5.5 Βάρος ράγας και ποιότητα των σταφυλιών

5.5.1 Νωπό και Ξηρό βάρος ράγας

Τα καλυμμένα πρέμνα είχαν υψηλότερο νωπό και ξηρό βάρος της ράγας σε σύγκριση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Και το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης βελτιώσε το ποσοστό % ξηρό βάρος της ράγας σε σύγκριση με τα πρέμνα χωρίς εδαφοκάλυψη. Στην επιτραπέζια ποικιλία ‘Romana’ παρουσία πλαστικού κάλυψης, παρατηρήθηκε σημαντικά υψηλότερο νωπό βάρος της σταφυλής σε σχέση με το μάρτυρα (Lulu *et al.*, 2005). Αυτή η αύξηση του βάρους (νωπού και ξηρού) της ράγας έρχεται σε αντίθεση με την άποψη ότι τα φύλλα φωτοσυνθέτουν πιο περιορισμένα υπό το πλαστικό κάλυμμα.

5.5.2 Χρώμα, διαλυτά στερεά συστατικά και οξύτητα σταφυλιών

Το χρώμα των ραγών στην πρώτη συγκομιδή δεν είχε σημαντική διαφορά με το χρώμα στη δεύτερη συγκομιδή, 15 ημέρες μετά την πρώτη συγκομιδή. Μόνο στα ακάλυπτα πρέμνα το χρώμα των ραγών βελτιώθηκε με την καθυστέρηση της συγκομιδής. Το ανακλαστικό πλαστικό εδαφοκάλυψης είχε ελάχιστη επίδραση στο χρώμα των ραγών. Η μετατροπή του πράσινου σε λευκό-κίτρινο χρώμα με τη διάσπαση της χλωροφύλλης του καρπού συνδέεται απόλυτα με την ωρίμανση των ραγών.

Τα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) των ραγών αυξήθηκαν με την καθυστέρηση της συγκομιδής σε όλες τις μεταχειρίσεις, εκτός των καλυμμένων πρέμνων χωρίς ανακλαστικό εδαφοκάλυψης. Κατά τη διάρκεια της πρώτης συγκομιδής, οι σταφυλές από τα καλυμμένα πρέμνα είχαν υψηλότερα ΔΣΣ από τα ακάλυπτα πρέμνα, όμως κατά τη 2^η συγκομιδή, οι διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων εξαφανίστηκαν. Προφανώς το πλαστικό κάλυψης λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από το πλαστικό προκάλεσε ταχύτερη συσσώρευση των μονάδων θερμότητας που χρειάζεται η σταφυλή για να ωριμάσει. Στην ποικιλία ‘Moscato giallo’ παρουσία πλαστικού κάλυψης παρατηρήθηκε μείωση της ΦΕΑ, το οποίο, όπως προτάθηκε, επιβραδύνει τη συσσώρευση των σακχάρων λόγω μειωμένης

λειτουργίας των φύλλων, εφόσον βέβαια η μείωση της ΦΕΑ είναι περιοριστική (Chavarria *et al.*, 2010). Ίσως πάντως να είναι και θέμα μειωμένης καταπόνησης των καρπών ώστε αυτοί να μην είναι απαραίτητο να συσσωρεύσουν περισσότερα στερεά συστατικά για προστασία από τις καταπονήσεις υψηλών ή χαμηλών θερμοκρασιών (Γ. Νάνος, αδημοσίευτα στοιχεία για τη μηλιά).

Η οξύτητα των σταφυλών μειώθηκε με τη 2^η συγκομιδή σε όλες τις μεταχειρίσεις με πολύ μεγαλύτερη μείωση στις σταφυλές των ακάλυπτων πρέμων. Κατά τη διάρκεια της πρώτης συγκομιδής, οι σταφυλές από τα καλυμμένα πρέμνα είχαν χαμηλότερη οξύτητα από τις σταφυλές των ακάλυπτων πρέμων. Κατά τη διάρκεια της δεύτερης συγκομιδής, οι διαφορές στην οξύτητα μεταξύ των μεταχειρίσεων εξαφανίστηκαν. Και η μείωση της οξύτητας είναι χαρακτηριστικό της προόδου της ωρίμανσης. Έχει παρατηρηθεί ότι, σε υψηλά επίπεδα έκθεσης των σταφυλών στην ηλιακή ακτινοβολία, αυξάνεται η συσσώρευση διαλυτών στερεών (Morrison and Noble, 1990) και επιταχύνεται η μείωση της συνολικής οξύτητας (Archer and Strauss, 1989).

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προσπίπτουσα υπεριώδης και φωτοσυνθετικά ενεργός ηλιακή ακτινοβολία στις σταφυλές δεν μεταβλήθηκε ουσιαστικά από την κάλυψη με πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου. Επίσης, η ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία ήταν παρόμοια σε καλυμμένες ή ακάλυπτες σταφυλές, ενώ αυξήθηκε με την εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό. Τα παραπάνω είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας των ραγών κάτω από το πλαστικό φύλλο κάλυψης των πρέμνων και πάνω από την εδαφοκάλυψη με ανακλαστικό πλαστικό. Έτσι η κάλυψη των πρέμνων με πλαστικό φύλλο προκάλεσε πρωιμότερη ανάπτυξη της ράγας και ωρίμανση της σταφυλής με βελτίωση του κίτρινου χρώματος του φλοιού, αύξηση των διαλυτών στερεών συστατικών και μείωση της οξύτητας σε σχέση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Η συγκομιδή δύο εβδομάδες αργότερα (εμπορική συγκομιδή ακάλυπτων πρέμνων) δεν βελτίωσε περαιτέρω την ποιότητα των σταφυλών των καλυμμένων πρέμνων με πλαστικό φύλλο, ώστε εκείνη τη στιγμή η ποιότητα των σταφυλών από τα καλυμμένα και τα ακάλυπτα πρέμνα να είναι παρόμοια.

Στα καλυμμένα πρέμνα μειώθηκε το ειδικό βάρος των φύλλων και η συνολική χλωροφύλλη σε σύγκριση με τα ακάλυπτα πρέμνα. Η κάλυψη των πρέμνων με πλαστικό φύλλο επηρέασε αρνητικά το ξηρό βάρος (%) των οφθαλμών και μείωσε τη διάμετρο των κληματίδων σε σύγκριση με τα ακάλυπτα πρέμνα, αλλά το νωπό και ξηρό βάρος της ράγας βελτιώθηκε στα καλυμμένα πρέμνα. Η παρουσία του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης δεν τροποποίησε ουσιαστικά την ποιότητα των σταφυλών στα καλυμμένα και ακάλυπτα πρέμνα με πλαστικό και φαίνεται ότι δεν είναι χρήσιμη η προσθήκη του σε αμπελώνες της επιτραπέζιας ποικιλίας Victoria.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Akasaka, S., 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.

Archer, E., Strauss, H.C., 1989. Effect of shading on the performance of *Vitisvinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. S. African J. Enol. Vitic. 10:74-77.

Baggiolini M., 1952. Les stades repérés dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique, Revue Romande d' Agriculture et d' Arboriculture 8(1):4-6.

Beer, D., Joubert, E., Gelderblom, W.C.A., Manley, M., 2002. Phenolic compounds: a review of their possible role as in vivo antioxidants of wine. S. African J. Enol. Vitic. 23:48-61.

Bertelsen, M., 2005. Reflective mulch improves fruit size and flower bud formation of pear cv 'Clara Frijs'. ActaHortic. 671:87-95.

Blanke, M., 2007. Can reflective ground cover compensate for light losses under hail nets? Acta Hortic. 45(5):137-144.

Bledsoe, A.M., Kliewer, W.M., Marois, J.J., 1988. Effects of timing and severity of leaf removal on yield and fruit composition of Sauvignon blanc grapevines. Am.J.Enol.Vitic. 39:49-54.

Cardoso, L.S., Bergamaschi, H., Comiran, F.; Chavarria, G., Marodin, G.A.B., Dalmago, G.A., Santos, H.P., Mandelli, F., 2008. Alteração esmicrometeorológicas em vinhedo spelouso de coberturas de plástico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília 43:441-447.

Cardoso, L.S., Bergamaschi, H., Comiran, F., Chavarria, G., Marodin, G.A.B., Dalmago, G.A., Santos, H.P., Mandelli, F., 2010. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal 32:161-171.

Carreno, J., Faraj, S., Martinez, A., 1998. Effects of girdling and covering mesh on ripening colour and fruit characteristics of 'Italia' grapes. Departamento de Viticultura y Enologia 73(1):103-106.

Chavarria, G., Santos, H.P., 2009. Grapevines management under protected cultivation. Ciência Rural 39(6):1917-1924.

Chavarria, G., Santos, H.P., Zanús, M.C., Marodin, C.A.B., Chalaça, M.Z., Zorzan, C., 2010. Grapevine maturation of Moscato Giallo under plastic cover. Revista Brasileira de Fruticultura 32(1):151-160.

Chavarria, G., Santos, H.P., Mandelli, F., Marodin, C.A.B., Bergamaschi, H., Cardoso, L.S., 2009. Phenological characterization and thermal requirement of Moscato giallo cultivar under plastic cover. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31(1):119-126.

Collins, C., Dry, P.R., 2009. Response of fruit-set and other yield components to shoot topping and 2-chlorethyltrimethyl-ammonium chloride application. *Australian J. Grape Wine Res.* 15(3):256-267.

Coombe, B.G., 1959. Fruit set and development in seeded grape varieties as affected by defoliation, topping, girdling and other treatments. *Am.J.Enol.Vitic.* 10:85-100.

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

Coventry J.M., Fisher K.H., Strommer J.N., Reynolds A.G., 2005. Reflective mulch to enhance berry quality in Ontario wine grapes. *Acta Hort.* 689:95-102.

Deus, B.C.S., Figueiredo, F.A.M., Almeida, L.V.B., Ferraz, T.M., Martins, A.O., Rodrigues, W.P., Viana, L.H, Esteves, B.S., Campostrini, E., 2016. Photosynthetic capacity of 'Niagara Rosada' grapes grown under transparent plastic covering. *Ciencia Rural. Brasilia.*

Di Lorenzo, R., Giuffrida, R., Ferrante, S. and Collesano, G. 1999. Study on vegetative and productive behaviour on cv. 'Matilde' under greenhouse. *Proc. GESCO 11th Meeting, Marsala (Italy), 6–12 June, 2:744–750.*

Di Lorenzo, R. and Sottile, I. 1995. La coltura protetta dell'uva da tavola per l'ampliamento del calendario di offerta. *Frutticoltura* 57(5):19–25.

Ducol, M., 1999. Reflective mat helps grapes grow better. *High Performance Textiles*, p.6.

Einhorn, T.C., Turner, J., Laraway, D., 2011. Reflective fabric improves intra-canopy light levels and increases yield in a low-density, mature 'd' Anjou' pear orchard. *Acta Hort.* 909:67.

Ezzahouani, A., 2003. Behaviour study of 'Danlas' grapevine grown under plastic cover. *J. Intern. Des Sciences de la Vigne and du Vin* 37(2):117-122.

Ferrara, G., Mazzeo, A., Netti, G., Pacucci, C., Matarrese, A.M.S., Cafagna, I., Mastroilli, P., Vezzoso, M., Gallo, V., 2014. Girdling, Gibberellic Acid, and Forchlorfenuron: Effects on yield, quality, and metabolic profile of table grape cv. Italia. *Amer. J.Enol.Vitic.* 65:381-387.

Fidelibus, M.W., Vasquez, S.J., Kurtural, S., 2016. Late-season plastic canopy covers affect canopy microclimate and fruit quality of 'Autumn King' and 'Red Globe' table grapes. *Hort Technology* 26(2):141-147.

Funke, K., Blanke, M., 2005. Can reflective ground cover enhance fruit quality and colouration? *J. Food Agric. Environ.* 3(1):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 (*Averrhoacarambola*) in South Florida. *Proc. Interamerican Soc. Tropical Hortic.* 44:72-77.

Grout, B.W.W., Beale, C.V., Johnson, T.P.C., 2004. The positive influence of year round reflective mulch on apple yield and quality in commercial orchards. *Acta Hort.* 636:64.

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

Herrera, E., 2002. Improving Size and Quality of Seedless Grapes. College of Agriculture and Home Economics, Bull. 311.

Hostetler G.L., Merwin I.A., Brown M.G., Zakour O.P., 2007. Influence of geotextile mulches on canopy microclimate, yield, and fruit composition of Cabernet franc. *Amer. J. Enol. Vitic.* 58:431-442.

Hostetler G.L., Merwin I.A., Brown M.G., Zakour O.P., 2007. Influence of undervine floor management on weed competition, vine nutrition, and yields of Pinot noir. *Amer. J. Enol. Vitic.* 58:421-430.

Júnior, M.J.P., Hernandez, J.L., Blain, G.C., Rolim, G.C., 2013. Microclimate in 'Niagara Rosada' vineyards under different trellis systems during the winter and the summer crops. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35(1):151-158.

Kappel F. and Flore J.A., 1983. Effect of shade on photosynthesis, specific leaf weight, leaf chlorophyll content, and morphology of young peach trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108:541-544.

Keller M. and Koblet W., 1995. Dry matter and leaf area partitioning, bud fertility and second season growth of *Vitis vinifera* L.: Responses to nitrogen supply and limiting irradiance. *Viticulture and Horticulture, Wädenswil, Switzerland.* 34(2):77-83.

Kliwer, W.M., 1977. Effect of High temperatures during the bloom-set period on fruit set, ovule fertility and berry growth of several grape cultivars. *Am J. Enol. Vitic.* 28(4):215-222.

Koundouras, S., Marinos, V., Gkoulioti, A., Kotseridis, Y., Leeuwen, C., 2006. Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of nonirrigated Cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.): Effects on wine phenolic and aroma components. *J. Agric. Food Chem.* 54(14):5077-5086.

Layne, D.R., Jiang, Z.W., Rushing, J.W., 2002. The influence of reflective film and ReTain on red skin coloration and maturity of 'Gala' apples. Hort Technology 12(4):640-645.

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

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.

Lulu, J., Vidigal, J.C., Pedro, M.J., 2005. Effect of microclimate in the quality of 'Romana' (A1105) table grape cultivated under plastic cover. Revista Brasileira de Fruticultura, 27:422-425.

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

Meinhold, T., Richters, J.P., Damerow, L., Blanke, M.M., 2010. Optical properties of reflection ground covers with potential for enhancing fruit colouration. Biosystems Engineering 107:155-160.

Morrison, J.C., Noble, A.C., 1990. The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet Sauvignon grapes and on fruit and wine sensory properties. Amer. J. Enol. Vitic. 41:193-200.

Novello, V., 2000. Use of plastic sheet covering to advance ripening and to delay harvesting of table grapes. Università degli Studi di Torino, pp:187-197.

Novello, V., de Palma, L. and Tarricone, L. 1998. Viticoltura in coltura protetta: influenza di due materiali di copertura su parametri microambientali, data di raccolta e caratteristiche produttive. Frutticoltura 60(11):55-60.

Novello, V., de Palma, L., Tarricone, L. and Vox, G., 2000. Effect of different plastic sheet coverings on microclimate and berry ripening in table grape cv Matilde. J. Int. Sci. VigneVin 34(2):49-55.

Ollat, N., Gaudillere, J.P., 1998. The effect of limiting leaf area during stage I of berry growth on development and composition of berries of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. Amer. J. Enol. Vitic. 49:251-258.

Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intrieri, C., 2006. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components and grape composition. Amer. J. Enol. Vitic. 57:397-407.

Sandler H.A., Brock P.E., Vanden J.E., 2009. Effects of three reflective mulches on yield and fruit composition of coastal New England winegrapes. Amer. J. Enol. Vitic. 60:332-338.

- Sepulveda, G., Kliewer, W.M., 1986. Stomatal response of three grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) to high temperature. *Amer. J. Enol. Vitic.* 37:44-52.
- Shaulis, N.J., May, P., 1971. Response of 'Sultana' vines to training on a divided canopy and to shoot crowding. *Amer. J. Enol. Vitic.* 22:215-222.
- Silva, M.A., Soares, R.A.M, Landel, M.G.A, Campana, M.P., 2008. Agronomic performance of sugarcane families in response to water stress. *Bragantia*, 67:656-661.
- Smart, R., Robinson, M., 1991. Sunlight into wine. A handbook for winegrape canopy management. Ed. Winetitles, Australia.
- Solomakhin, A.A., Blanke, M.M., 2011. Improving light conditions by use of reflective mulch cloth (Extendaytm) in an apple orchard under hail nets. *Acta Hort.* 903:153.
- Tarricone, L. 2003. Caratteristiche produttive del vitigno Sugraone in coltura protetta per l'anticipo di maturazione. *Frutticoltura*, 65(4):36-40.
- Todic, S., Beslic, Z., Vajic, A., Tesic, D., 2014. The effect of reflective plastic foils on berry quality of Cabernet Sauvignon. *Research Gate* 81(926):165-170.
- 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.
- YuDing, L., Cai, Z., YanNing, L., GuoSheng, Z., 1994. Improving fruit quality of Starking apple with silvery reflector film mulching. *Ningxia J. Agric. Forestry Sci. Technol.* 6:19-21.
- Yamamoto, L.Y., Assis, A.M., Morais, H., Souza, F.S., Scapin, R.C., Tessmann, D.J., Souza, R.T., Roberto, S.R., 2012. Production and physico-chemical characteristics of bunches of 'BRS Clara' grapevine under plastic cover and plastic screen grown out of season. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34(1):160-166.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. *General Viticulture*. Ed. University of California Press, Berkeley, CA.

Ελληνική βιβλιογραφία

- Βογιατζής Δ., Κουκουρίκου - Πετρίδου Μ., 2003. Βιολογία Οπωροκηπευτικών Φυτών Ι - Η Αύξηση και οι Παράγοντες που τη Ρυθμίζουν. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.
- Μαυρογιαννάκης, Γ., 2010. Η Καλλιέργεια της Επιτραπέζιας Σουλτανίνας. Πτυχιακή Διατριβή. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.
- Νικολάου, Ν.Α., 2008. Αμπελουργία. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη.

Ρούμπος, Ι., 1996. Σύγχρονη Αμπελουργία. Βιολογική και Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση των Εχθρών και Ασθενειών της Αμπέλου. Εκδόσεις Ωρες, Βόλος.

Σταυρακάκης, Μ.Ν., 2013. Αμπελουργία. Εκδόσεις Τροπή, Αθήνα.

Σταύρακας, Δ.Ε., 2015. Αμπελογραφία. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Φυσαράκης, Ι., Πατάκας, Α., Σπανάκης, Ι., Σταυρακάκη, Ι., 2007. Επίδραση της κάλυψης με πλαστικό στην καλλιεργητική συμπεριφορά της Σουλτανίνας (*V. Vinifera*L.). Πρακτικά 22^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου της Ε.Ε.Ε.Ο., Πάτρα. Τόμος 12(A):79-82.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000134384