



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Χαρακτηριστικά φύλλων και καρπών της ποικιλίας βερικοκιάς  
Orange Red»



ΚΑΡΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΝΑΝΟΣ Δ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΒΟΛΟΣ 2018



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«Χαρακτηριστικά φύλλων και καρπών της ποικιλίας βερικοκιάς  
Orange Red»

ΚΑΡΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΝΑΝΟΣ  
ΜΕΛΟΣ: ΤΣΙΡΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΜΕΛΟΣ: ΛΥΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΒΟΛΟΣ 2018

Για την παρούσα πτυχιακή διατριβή θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου κ. Νάνο Γεώργιο για την ανάθεση του θέματος αλλά και για την βοήθειά για την ορθή διεκπεραίωση του πειράματος στο εργαστήριο της Δενδροκομίας. Επίσης τους καθηγητές κ. Τσιρόπουλο Νικόλαο και κ. Λύκα Χρήστο για τον χρόνο που διαθέσανε για τις παρατηρήσεις και τις διορθώσεις του κειμένου της πτυχιακής μου διατριβής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την στήριξη τους ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία τις σπουδές μου.

<b>Πίνακας περιεχομένων</b>	
Περίληψη	5
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	6
1.1 Καλλιέργεια της βερικοκιάς	7
1.2 Ύωση σάρκα	9
1.3 Ποικιλία βερικοκιάς ORANGE RED	12
1.4 Ποικιλία βερικοκιάς AURORA	13
1.5 Χλωροφύλλη στα φύλλα	15
1.6 Ποιότητα καρπού	18
1.6.1 Σχήμα και μέγεθος	18
1.6.2 Χρώμα φλοιού	18
1.6.3 Οργανοληπτική ποιότητα	19
1.6.4 Παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα των καρπών	21
1.6.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των καρπών	21
1.7 Σκοπός της μελέτης	22
Κεφάλαιο 2 :Υλικά και Μέθοδοι	23
2.1 Ποικιλίες	23
2.2 Εργαστηριακός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε	23
2.3 Υπολογισμός ξηράς ουσίας	24
2.4 Υπολογισμός συγκέντρωσης χλωροφύλλης	25
2.5 Μέτρηση ποιότητας καρπών	25
2.6 Στατιστική ανάλυση	26
Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα	27
3.1 Χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς δύο ποικιλιών	27
3.2 Ποιότητα καρπών Orange Red: Διαφορές μεταξύ 7 δέντρων	31
Κεφάλαιο 4: Συζήτηση	36
4.1 Χαρακτηριστικά φύλλων	36
4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού	38
Κεφάλαιο 5 :Συμπεράσματα	40
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43

## Περίληψη

Μελετήθηκαν μερικά χαρακτηριστικά των φύλλων και καρπών της βερικοκιάς ποικ. Orange Red, ώστε να αναπτυχθεί μια περιγραφή της για τις συνθήκες της Χαλκιδικής. Μετρήθηκαν μερικά χαρακτηριστικά των φύλλων της ποικ. Orange Red, που σχετίζονται με τη λειτουργία τους, σε σύγκριση με την πρώιμη ποικιλία βερικοκιάς Aurora. Βρέθηκε ότι η ποικ. Aurora είχε καλύτερη λειτουργική ικανότητα (συγκέντρωση χλωροφύλλης) και καλύτερη δόμηση του φύλλου (υψηλότερο ποσοστό % ξηράς ουσίας) από τον Ιούνιο έως και νωρίς τον Οκτώβριο σε σχέση με την ποικ. Orange Red. Βρέθηκε ακόμα ότι η συσσώρευση ξηράς ουσίας στα φύλλα των δύο ποικιλιών βερικοκιάς συνεχίζεται μέχρι τουλάχιστον νωρίς τον Οκτώβριο, ενώ η συγκέντρωση δεν μειώθηκε σημαντικά μέχρι τότε. Άρα τα φύλλα και των δύο ποικιλιών συνέχισαν την καλή τους λειτουργία έως και νωρίς τον Οκτώβριο, παρότι δεν υπήρχαν σημεία-‘καταναλωτές’ (αναπτυσσόμενοι βλαστοί, καρποί) για να έλκουν τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης. Μελετήθηκε επίσης η ποιότητα καρπού σε επτά δέντρα της ποικ. Orange Red για να μελετηθεί η τυχόν παραλλακτικότητα της ποιότητας μεταξύ των δέντρων. Βρέθηκαν δέντρα με σημαντικά καλύτερη ποιότητα καρπού (καλό κόκκινο χρώμα, υψηλή οργανοληπτική ποιότητα) και δέντρα με μειωμένη ποιότητα καρπού. Αυτές οι διαφορές πιθανόν οφείλονται σε γενετικούς παράγοντες αλλά και σε παράγοντες όπως η βλαστική ανάπτυξη ενός δέντρου και η ηρτημένη παραγωγή.

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η Βερικοκιά είναι ένα οπωροφόρο είδος που στην Ελλάδα ήρθε για πρώτη φορά περίπου το 100 π.Χ. Εξαιτίας της πολύ καλής προσαρμογής της βερικοκιάς στο κλίμα της Ελλάδας είχαμε και έχουμε ευρεία εξάπλωση της ποικιλίας με μεγάλες στρεμματικές παραγωγές.

Η περιοχή της Πορταριάς Χαλκιδικής στην οποία ήταν και τα δέντρα των ποικιλιών που μελετήθηκαν στο πείραμα διαθέτει μία από τις μεγαλύτερες παραγωγές βερίκοκου στην Ελλάδα (Βλ. Χάρτη κατωτέρω). Το βερίκοκο μπορεί να καταναλωθεί ως νωπό με σύντομη δυνατότητα συντήρησης, αλλά και να δεχθεί όλες τις δυνατές επεξεργασίες (χυμοποίηση, κομποστοποίηση, αποξήρανση). Επομένως μπορεί να αποτελέσει σημαντικό προϊόν υψηλής οικονομικής αξίας τόσο στην Ελλάδα όσο και στην περιοχή όπου εξετάστηκαν οι δυο ποικιλίες.

Βεβαία η παραγωγή του βερίκοκου μειώθηκε αισθητά με την εισβολή του ιού της ευλογίας της δαμασκηνιάς δημιουργώντας έτσι μεγάλα οικονομικά προβλήματα, καθώς υπήρξε μείωση της παραγωγής αλλά και εκρίζωση πολλών δέντρων αποδυναμώνοντας έτσι την εξαγωγή βερίκοκου από την Ελλάδα. Πολλές μελέτες γίνονται ώστε να βρεθούν ποικιλίες ανθεκτικές στον ιό αλλά και για την επιλογή των πιο ανθεκτικών δέντρων της ίδιας ποικιλίας ώστε να χρησιμοποιείται πολλαπλασιαστικό υλικό από αυτές.



### 1.1 Καλλιέργεια της βερικοκιάς

Η βερικοκιά (*Prunus armeniaca*) είναι οπωροφόρο είδος και ανήκει στην οικογένεια Rosaceae. Υπολογίζεται ότι καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Κίνα πριν από 4000 χρόνια και στη συνέχεια εξαπλώθηκε σε άλλες χώρες της Ασίας. Στην Ινδία και το Πακιστάν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σπέρματος σε λάδι το οποίο χρησιμοποιείται στην μαγειρική. Στην Ευρώπη εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην Ιταλία και έπειτα στις υπόλοιπες χώρες της Μεσογείου όπως η Ελλάδα (Βασιλακάκης 2016).

Το ύψος του δέντρου της βερικοκιάς φτάνει έως τα 8 μέτρα και έχει 1-3 οφθαλμούς ανά γόνατο. Τα άνθη της βερικοκιάς είναι λευκά και εμφανίζονται πριν την έκπτυξη των φύλλων, και γι' αυτό χρησιμοποιούνται πολλές φορές και ως καλλωπιστικά φυτά σε κήπους. Επιπλέον ο καρπός είναι δρύπη. Η γεύση του σπέρματος εξαρτάται από την ποικιλία και είναι είτε γλυκό είτε πικρό (Βασιλακάκης 2016).

Η βερικοκιά πρόκειται για ένα είδος με πρόωμη παραγωγή καρπών επομένως πρέπει να καλλιεργείται σε περιοχές που δεν πλήττονται από ανοιξιάτικους παγετούς, οι οποίοι θα προκαλέσουν ζημιά στα άνθη και εν τέλει στην παραγωγή. Επίσης στις περιοχές στις οποίες καλλιεργείται η βερικοκιά θα πρέπει να μη δέχονται πολλές βροχοπτώσεις την άνοιξη, κύρια στην άνθιση το Μάρτιο και στην ωρίμανση στα τέλη Μαΐου- Ιουνίο, διότι εξαπλώνεται πολύ εύκολα η μονίλια. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί απαιτούν λίγες έως πολλές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών το χειμώνα, ώστε να διακοπεί ο λήθαργος τους και να ανθίσουν κανονικά. Για παράδειγμα οι ελληνικές ποικιλίες απαιτούν γύρω στις 400 ώρες σε θερμοκρασίες κάτω των 7 °C, ενώ η Orange Red γύρω στις 1000-1200 ώρες. Η βερικοκιά αντέχει το χειμώνα σε θερμοκρασίες έως 25 °C κάτω του μηδενός, ενώ το καλοκαίρι απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες για τη βελτίωση της ποιότητας των καρπών. Τα δέντρα της βερικοκιάς φυτεύονται σε τετράγωνα συνήθως 4 μ επί 5 μ αλλά και πιο σπάνια σε παλμέτα. Τα δέντρα συνήθως είναι διαμορφωμένα σε κυπελλοειδή μορφή πράγμα που βοηθάει και στη μεγιστοποίηση της παραγωγής, αλλά όχι στη μηχανοποίηση της (Βασιλακάκης 2016).

Το κλάδεμα μπορεί να γίνει το χειμώνα, αλλά τα τελευταία χρόνια το θερινό κλάδεμα αμέσως μετά τη συγκομιδή έχει δείξει καλύτερα αποτελέσματα. Είναι πολύ χρήσιμο να αφαιρούνται οι 'λαίμαργοι' βλαστοί την άνοιξη για τον καλύτερο αερισμό του φυτού αλλά και για την πιο ομοιόμορφη ωρίμανση των καρπών. Επιπλέον αφαιρούνται οι βλαστοί που έχουν προσβληθεί από μονίλια, αλλά και αυτοί που είναι πολύ κοντά μεταξύ τους (Βασιλακάκης 2016). Το αραίωμα των καρπών πρόκειται για μία απαραίτητη διεργασία διότι το δέντρο της βερικοκιάς είναι ένα πολύ παραγωγικό δέντρο.

Το αραίωμα επιπλέον βοηθάει στη βελτίωση του μεγέθους αλλά και της ποιότητας των καρπών. Κατά την ωρίμανση των καρπών ο χρωματισμός τους έχει κίτρινο, πορτοκαλί ή ερυθρό χρώμα αναλόγως την ποικιλία. Η συγκομιδή γίνεται σε



δυο ή τρία χέρια πριν ο καρπός ωριμάσει πολύ, διότι ο ώριμος καρπός δεν θα έχει καμία εμπορική αξία αν πρόκειται για νωπή κατανάλωση (Βασιλακάκης 2016). Ο καρπός του βερίκοκου χρησιμοποιείται για νωπή κατανάλωση, για κονσερβοποίηση, για αποξήρανση, για χυμοποίηση (Βασιλακάκης 2016).

Η καλλιέργεια της βερικοκιάς έχει μέτριες απαιτήσεις σε άρδευση διότι αναπτύσσεται σε θερμά κλίματα, αλλά πρόκειται για ένα πρώιμης ωρίμανσης καρπών είδος. Απαιτεί 200-300 κυβικά μέτρα νερό ανά στρέμμα ετησίως. Η άρδευση θα πρέπει να αρχίζει από νωρίς το καλοκαίρι και να συνεχίζεται λίγους μήνες μετά τη συγκομιδή των καρπών. Ελλιπής άρδευση (ουσιαστικά όχι άρδευση μετασυλλεκτικά όλη τη θερμή θερινή περίοδο) έχει ως αποτέλεσμα την παρενιαιοφορία των δέντρων με συνέπεια τη μείωση της παραγωγής (Βασιλακάκης 2016).

Στην καλλιέργεια της βερικοκιάς το άζωτο εφαρμόζεται μία φορά το χειμώνα και οι μονάδες είναι 6-7 ανά στρέμμα και μία δεύτερη μετά την καρπόδεση, όταν η βλάστηση είναι έντονη και εφαρμόζονται 3-5 μονάδες ανά στρέμμα. Στις πρώιμες ποικιλίες μπορούμε να κάνουμε και μία εφαρμογή αζώτου στο τέλος του καλοκαιριού 1-2 μονάδες ανά στρέμμα έτσι ώστε το δέντρο να εφοδιαστεί με αρκετά θρεπτικά στοιχεία. Στην πρώτη εφαρμογή των αζωτούχων λιπασμάτων γίνεται και εφαρμογή φωσφόρου και καλίου που δεν ξεπερνούν τις 5-15 μονάδες ανά στρέμμα. Στην Καλιφόρνια προτείνεται η αζωτούχος λίπανση να περιλαμβάνει συνολικά έως 6 μονάδες το στρέμμα και όλο το άζωτο να εφαρμόζεται το καλοκαίρι έως το Σεπτέμβριο σε δόσεις (Βασιλακάκης 2016).

Ένα πρόβλημα που παρατηρείται συχνά στη βερικοκιά είναι η τροφopenία βορίου. Στην περίπτωση αυτή τα φύλλα παρουσιάζουν χλώρωση και είναι πολύ εύθραυστα, επίσης παρατηρούνται νεκρές κηλίδες που δίνουν την όψη τρυπημένων φύλλων. Επίσης, υπάρχει περίπτωση ο καρπός να φέρει εξωτερικό σκίσιμο και να εμφανίζει καφέ χρώμα στο περικάρπιο (Βασιλακάκης 2016).

## **1.2 Ίωση σάρκα**

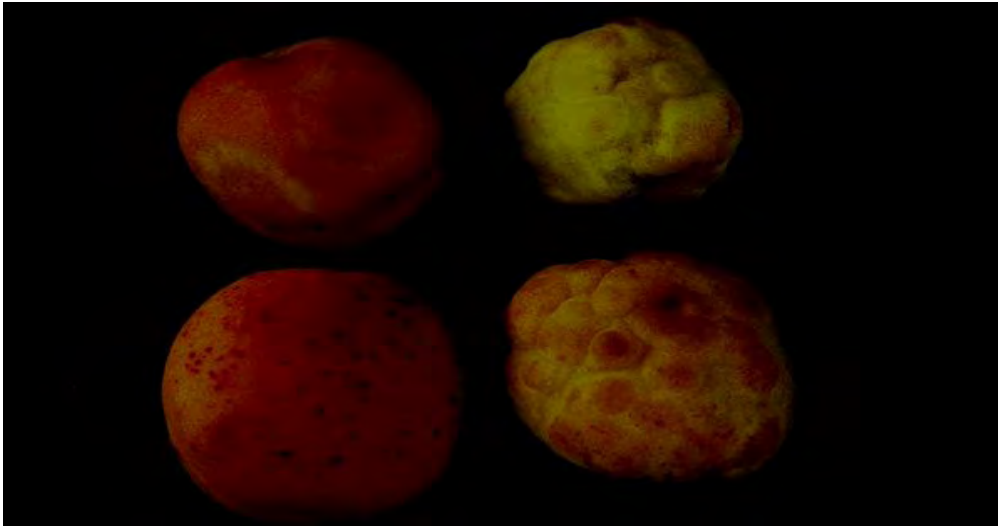
Ο ιός της ευλογιάς της δαμασκηνιάς (plum pox virus, PPV, Sharka, Σάρκα), ο οποίος εμφανίστηκε για πρώτη φορά σε βερικοκίες στη Βουλγαρία το 1915, έχει εξαπλωθεί σε σχεδόν κάθε ευρωπαϊκή χώρα και σήμερα μπορεί να βρεθεί και σε

διάφορες χώρες της Ανατολικής Μεσογείου (Καραγιάννη-Σγούρου 2007).

Η ίωση σάρκα προκαλεί μεγάλα οικονομικά προβλήματα στην παραγωγή πυρηνοκάρπων, αλλά κύρια της βερικοκιάς, καθώς όχι μόνο μειώνει την παραγωγή αλλά απαιτείται και η αντικατάσταση ολόκληρου του δέντρου. Οι καρποί είναι ακατάλληλοι για εμπόριο καθώς δεν έχουν παραμορφωμένο σχήμα και υποβαθμίζεται η φυσική τους σύσταση, όπως το χρώμα, η γεύση. Η Ελλάδα αποτελεί μία από τις χώρες όπου η εξάπλωση της ίωσης είναι πολύ διαδεδομένη (Καραγιάννη-Σγούρου 2007).

Τα συμπτώματα της ίωσης εμφανίζονται τόσο στα φύλλα όσο και στους καρπούς. Είναι δυνατόν να μην εμφανίζονται σε ολόκληρο το δέντρο παρά μόνο σε έναν βραχίονά του. Αυτό λογικά οφείλεται στο ότι το δέντρο έχει προσβληθεί πρόσφατα. Επίσης, πρέπει να αναφέρουμε ότι υπάρχουν ποικιλίες με μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στον ιό από ό,τι άλλες, όπως για παράδειγμα η 'Orange Red' είναι πιο ανθεκτική από την 'Τυρίνθου' (Καραγιάννη-Σγούρου 2007).

Τα συμπτώματα στον καρπό είναι πολύ έντονα (Εικ. 1.1). Η παραμόρφωσή του είναι πολύ μεγάλη. Επιπλέον, αυξάνεται η περιεκτικότητά του σε οξέα και χάνει το άρωμά του. Τα παραπάνω στοιχεία καθιστούν τον καρπό ακατάλληλο για οποιαδήποτε επεξεργασία ή νωπή κατανάλωση. Τα φύλλα των ιωμένων δέντρων παρουσιάζουν μία χλώρωση καθώς και κάποια ακανόνιστα σχέδια πάνω τους (Καραγιάννη-Σγούρου 2007).



Εικόνα 1.1 Βερίκοκα με συμπτώματα της ίωσης Σάρκα.

Το αίτιο της ασθένειας είναι ο ιός ευλογία της δαμασκηνιάς που ανήκει στο γένος Potyvirus της οικογένειας Potyviridae. Ο ιός αποτελείται από εύκαμπτα σωματίδια που είναι νηματώδους μορφής (Καραγιάννη-Σγούρου 2007)

Υπάρχουν τέσσερις ομάδες στελεχών του ιού που έχουν χωριστεί με βάση την ικανότητα εξάπλωσής τους και την παθογόνο δράση τους. Αυτές είναι:

- PPV-D
- PPV-M
- PPV-EA
- PPV-C

Στην χώρα μας η ομάδα PPV-M είναι πιο εξαπλωμένη και είναι ιδιαίτερα επιθετική μορφή.

Ο ιός μπορεί να μεταδοθεί μέσω των αφίδων αλλά και μέσω μολυσμένου εμβολίου.

Η ικανότητα μετάδοσης της ασθένειας εξαρτάται από την φυλή του ιού, την ηλικία του δέντρου, την ποικιλία του δέντρου και την εποχή, καθώς μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας του ιού την άνοιξη και το φθινόπωρο. Το χειρότερο μέσο μετάδοσης της ασθένειας στον αγρό ή στο φυτώριο είναι το

μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (μολυσμένοι εμβολιοφόροι) (Καραγιάννη-Σγούρου 2007). Για την αντιμετώπιση της ίωσης απαραίτητη είναι η εφαρμογή προληπτικών φυτουγειονομικών μέτρων ώστε να μην μπορέσει να εισχωρήσει ο ιός σε περιοχές που δεν βρίσκεται ήδη. Επιπλέον πρέπει το πολλαπλασιαστικό υλικό που χρησιμοποιείται να είναι ελεγμένο ότι δεν έχει προσβληθεί από τον ιό. Σε κάποιες περιοχές όπως η Πορταριά Χαλκιδικής γίνεται εκρίζωση των δέντρων που έχουν προσβληθεί από τον ιό. Τα φυτώρια πρέπει να καταπολεμούν την εξάπλωση των αφίδων-φορέων του ιού. Τέλος, υπάρχουν ανθεκτικές στον ιό ποικιλίες που πρέπει να χρησιμοποιούνται ώστε να μην εξαπλώνεται ο ιός αλλά κυρίως για να έχουμε μια σταθερή υψηλή και καλής ποιότητας παραγωγή (Καραγιάννη-Σγούρου 2007)

### 1.3 Ποικιλία βερικοκιάς ORANGE RED

Μια ανθεκτική ποικιλία βερικοκιάς που έχει έλθει στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια είναι και η ποικιλία Orange Red. Αυτή προέρχεται από τις Η.Π.Α. και αποτελεί μία διασταύρωση των ποικιλιών <<Lasgerdi>> x <<NJA2>>. Η ποικιλία αυτή χαρακτηρίζεται από μεγάλη ζωηρότητα βλάστησης και πλαγιόκλαδη μορφή κόμης. Τα καρποφόρα όργανα της Orange Red είναι λεπτοκλάδια και μακρείς κλάδοι στα νεαρά δέντρα. Η εποχή άνθισης είναι 10-12 Μαρτίου για την ποικιλία αυτή και είναι αυτό-ασυμβίβαστη (Donoso et al. 2009). Επικονιάστριες ποικιλίες της Orange Red είναι οι <<Νιόβη>>, <<Tomcot>>, <<Harcot>>, <<Τύρβη>>. Βεβαία χρησιμοποιείται και η <<Μπεμπέκου>> ως επικονιάστρια ποικιλία σε μερικές περιοχές (Πορταριά Χαλκιδικής). Σημαντικά μειονεκτήματα της ποικιλίας αυτής είναι η πολύ αργή είσοδος της στην καρποφορία και η ασταθής παραγωγικότητα η οποία βέβαια μπορεί να βελτιωθεί αν τοποθετήσουμε εναλλασσόμενες σειρές επικονιαστών. Όσο αναφορά το κλάδεμα των δέντρων της Orange Red θα πρέπει οι μακρείς μικτοί βλαστοί να διατηρηθούν τα πρώτα χρόνια. Επιπλέον είναι απαραίτητη η επέμβαση με <<γλωρό κλάδεμα>> (θερινό κλάδεμα), το οποίο ρυθμίζει τη ζωηρότητα των μικτών βλαστών ώστε να ευνοηθεί η σταθερότητα της παραγωγής. Οι ευνοϊκότερες περιοχές για να καλλιεργηθεί η ποικιλία αυτή είναι οι ψυχρές περιοχές διότι τα δέντρα απαιτούν πολλές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών το χειμώνα, καθώς, σε αντίθετη περίπτωση, θα έχουμε υψηλό ποσοστό ανθικών ανωμαλιών (μεγάλο ποσοστό ανθέων με ατελή ύπερο). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι σε περιοχές και χρονιές που δεν καλύφθηκαν οι απαιτούμενες ώρες ψύχους είχαμε πτώση των ανθέων σε ποσοστό 70% (Guerriero et

al 2002, Egea et al 2004, Ruiz et al 2008).

Ο καρπός της Orange Red έχει σχήμα κυλινδρικό και χρώμα επιδερμίδας πορτοκαλί αλλά και κόκκινο επίχρωμα στο 40% της επιφάνειας, στη φωτιζόμενη από τον ήλιο πλευρά του καρπού (Εικ. 1.2). Το χρώμα της σάρκας είναι έντονο πορτοκαλί με λεπτή υφή και πολύ καλή γευστική ποιότητα, ενώ η γεύση του σπέρματος έχει γλυκιά γεύση. Τέλος ο καρπός της ποικιλίας αυτής προορίζεται για νωπή κατανάλωση.

Ένα σοβαρό πλεονέκτημα της Orange Red είναι η ανθεκτικότητα της στην ίωση Σάρκα. Η Orange Red χρησιμοποιήθηκε στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας από το 2001, ως γονέας σε μία σειρά διασταυρώσεων με την Μπεμπέκου και άλλες ποικιλίες. Υποσχόμενα υβρίδια εκλεκτής ποιότητας, ανθεκτικά στην Sharka, αυτογόνιμα και παραγωγικά επιλέγονται σταδιακά στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων για να αποτελέσουν νέες ποικιλίες.



Εικ. 1.2 Καρποί της ποικιλίας βερικοκιάς Orange Red

#### 1.4 Ποικιλία βερικοκιάς AURORA

Η ποικιλία <<Early Blush>> προέρχεται από την Αμερική αλλά εισήχθη από την Ιταλία με το όνομα <<Aurora>>. Πρόκειται για μία ποικιλία η οποία δημιουργήθηκε από τη διασταύρωση των επιλογών <<NJA13>> x <<RR17-62>>. Είναι ποικιλία με μεγάλη ζωηρότητα βλάστησης, πλαγιόκλαδη κόμη και έχει αρχικά ως καρποφόρα όργανα μακρείς ετήσιους κλάδους και αργότερα ροζέτες. Χαρακτηρίζεται από πρόωμη ανθοφορία στις αρχές Μάρτη με αποτέλεσμα να είναι ευαίσθητη στη μονίλια ειδικά σε

συνδυασμό με τις πρώτες ανοιξιάτικες βροχές, και στον παγετό. Επιπλέον η ποικιλία αυτή δεν πρέπει να καλλιεργείται σε νότιες περιοχές διότι έχει ανάγκη από πολλές ώρες ψύχους κατά το χειμώνα για να διακόψει το λήθαργο των ανθοφόρων οφθαλμών της. Σε αντίθετη περίπτωση τα αποτελέσματα θα είναι η πτώση των ανθοφόρων οφθαλμών, ανωμαλίες του άνθους, παραμορφωμένοι καρποί και μικρές αποδόσεις. Η Auroga είναι αυτόστειρη και οι συνιστώμενοι επικονιαστές είναι οι ποικιλίες <<Νιόβη>>, <<Νίκη>, <<Tomcot>> (από τη διεθνή βιβλιογραφία και εμπειρία), αλλά και η ποικιλία <<Τυρύνθου>>. Η τελευταία είναι συχνά χρησιμοποιούμενη στην Πορταριά Χαλκιδικής. Η παραγωγικότητα της ποικιλίας Auroga είναι μέτρια έως υψηλή, αλλά δυστυχώς χαρακτηρίζεται από μεγάλη αστάθεια από χρονιά σε χρονιά. Βέβαια η παραγωγή μπορεί να βελτιωθεί με το κατάλληλο κλάδεμα και επικονίαση. Το καλοκαίρι συνιστάται το κλάδεμα των μακριών βλαστών για να συγκρατηθεί η ζωνρότητα αυτών και να διευκολυνθεί ο σχηματισμός και η εμφάνιση νέων λογχοειδών.

Ο καρπός της Auroga έχει σχήμα σφαιρικό με χρώμα επιδερμίδας πορτοκαλί, κόκκινο επίχρωμα στο 30-40% της επιφάνειας του φλοιού, και πορτοκαλί χρώμα σάρκας. Ο καρπός ωριμάζει γύρω στις 22-25 Μαΐου, ήτοι 5 μέρες πριν την ποικ. Τυρύνθου (Εικ. 1.3). Άρα είναι η πιο πρώιμη από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες, ενώ εισάγονται πιο πρώιμες ποικιλίες σήμερα. Ο καρπός της Auroga έχει μέτριο βάρος και μικρή συνεκτικότητα σάρκας. Η γευστική ποιότητα της σάρκας είναι καλή, η υφή είναι αδρή αλλά δεν έχει μεγάλη αντοχή στις μεταχειρίσεις, επομένως ο καρπός προορίζεται για νωπή κατανάλωση.

Μεγάλο πλεονέκτημα της Auroga είναι η καλή αντοχή της στην ίωση Σάρκα, αλλά είναι πολύ απαιτητική σε τεχνικό επίπεδο και έχει μεγάλο κόστος παραγωγής όπως το κλάδεμα, η επικονίαση, το αραίωμα των καρπών, η συγκομιδή (σε πολλά 'χέρια' και προσεκτική). Επίσης απαιτεί πολλές ώρες ψύχους (>400) για να βγει από το λήθαργο.

Ποικιλίες	Εποχή ωρίμανσης
Aurora*	20/5
Τύρινθος ή Επιδαύρου	25/5
Antonio Errani	2-5/6
Ninfa	2/6
Orange red**	2/6
Χασιώτικο	5/6
Διαμαντοπούλου	5/6
Bora#	5/6
Vitilo	10/6
Goldrich (Sun Giant) **	10/6
Bergeron	10/6
Μπεμπέκου	15/6

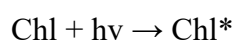
Εικόνα 1.3 Ποικιλίες βερικοκιάς και εποχή ωρίμανσης των καρπών τους στο πρώην Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων Νάουσας

### 1.5 Χλωροφύλλη στα φύλλα

Η χλωροφύλλες είναι πράσινες χρωστικές που βρίσκονται στους χλωροπλάστες και η βασική τους ιδιότητα είναι η απορρόφηση του φωτός. Στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης το φυτό εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια που απορροφάται από τις χλωροφύλλες για την οξείδωση του νερού με αποτέλεσμα αφενός να απελευθερώνεται οξυγόνο και αφετέρου για την αναγωγή του διοξειδίου του άνθρακα προς σχηματισμό οργανικών ενώσεων άνθρακα (Taiz-Zeiger 2010).

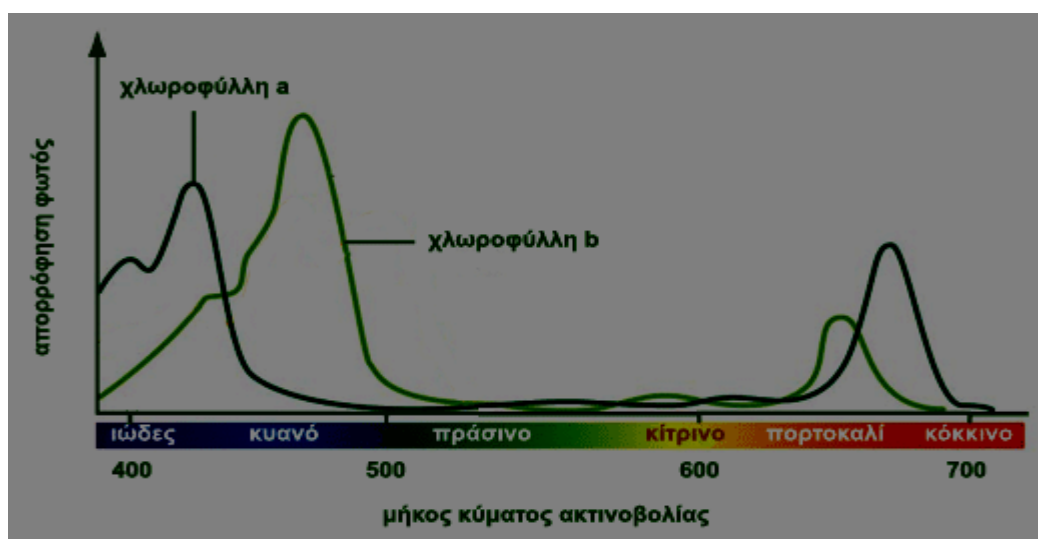
Η απορρόφηση της ερυθρής και την κυανής περιοχής του φάσματος από τη χλωροφύλλη έχει ως αποτέλεσμα να ανακλάται στα ανθρώπινα μάτια τμήμα του φωτός το οποίο αντιστοιχεί στο πράσινο (550 nm) (Εικ. 1.4). Αυτός είναι ο λόγος που η χλωροφύλλη, και τα φύλλα φυσικά, φαίνεται πράσινη (Taiz-Zeiger 2010).

Η σχέση που προσδιορίζει την απορρόφηση του φωτός ( $h\nu$ ) είναι:



Αυτή η σχέση μας εκφράζει πως ένα μόριο χλωροφύλλης που βρίσκεται στη

χαμηλότερη ενεργειακή κατάσταση απορροφά ένα φωτόνιο και μεταπηδά σε μία υψηλότερης ενέργειας κατάσταση ( $\text{Chl}^*$ ). Γνωρίζουμε ότι τα φωτόνια μικρότερου μήκους κύματος έχουν υψηλότερη ενέργεια. Τα φωτόνια του κυανού φωτός έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα φωτόνια του ερυθρού φωτός. Συνεπώς, υπάρχει διαφορετικό ενεργειακό αποτέλεσμα στην κατάσταση διέγερσης μεταξύ απορρόφησης κυανού και ερυθρού φωτός. Η χλωροφύλλη δεν παρουσιάζει σταθερότητα στην ανώτερη διεγερμένη κατάσταση. Μέρος της ενέργειας της χλωροφύλλης ελευθερώνεται στο περιβάλλον με έκλυση θερμότητας με αποτέλεσμα η χλωροφύλλη να μεταφέρεται στην κατώτερη διεγερμένη κατάσταση όπου εμφανίζει σταθερότητα και παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα (Taiz-Zeiger 2010).



Εικόνα 1.4 Φάσμα απορρόφησης της χλωροφύλλης a και b

Κατά τη διάρκεια παραμονής της στην κατάσταση αυτή, η χλωροφύλλη έχει τέσσερις διαφορετικούς τρόπους ώστε να διοχετεύσει την ενέργειά της με σκοπό να επιστρέψει στη βασική της κατάσταση. Ένας από αυτούς είναι ο φθορισμός σύμφωνα με τον οποίο εκπέμπεται ένα φωτόνιο. Γνωρίζουμε ότι ένα μέρος την ενέργειας διέγερσης μετατρέπεται σε θερμότητα πριν από την εκπομπή φωτονίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το μήκος κύματος φθορισμού να είναι μεγαλύτερο από αυτό της αντίστοιχης απορρόφησης. Άλλος τρόπος είναι η απευθείας αλλαγή της ενέργειας διέγερσης σε θερμότητα δίχως να περάσουμε από το στάδιο εκπομπής φωτονίου. Η

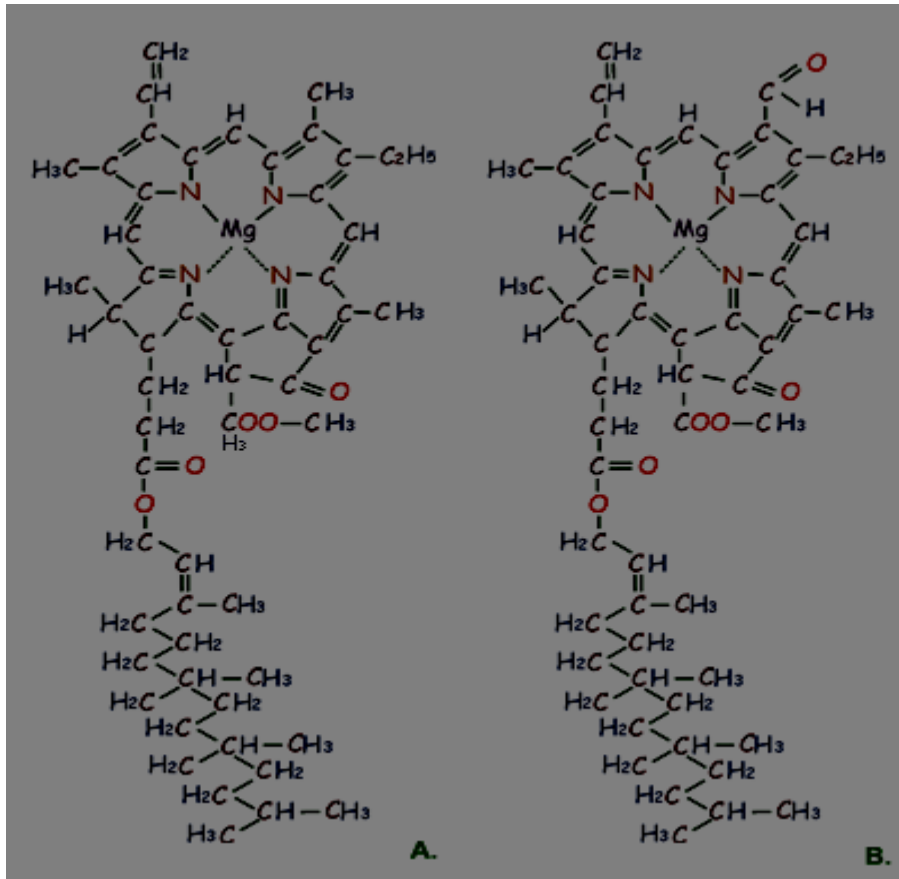


ενεργειακή μεταφορά είναι ένας επιπρόσθετος τρόπος διοχέτευσης της ενέργειας της χλωροφύλλης όπου μπορεί να μεταφέρει την ενέργεια της σε ένα άλλο μόριο. Κατά την τελευταία επιλογή διοχέτευσης ενέργειας της χλωροφύλλης η ενέργεια διέγερσης προκαλεί χημικές αντιδράσεις εξαιτίας της φωτοχημείας. Οι αντιδράσεις αυτές αποτελούν τις πιο γρήγορες χημικές αντιδράσεις (Taiz-Zeiger 2010).

Οι χλωροφύλλες είναι φωτοσυνθετικές χρωστικές και χαρακτηρίζονται από μία πολύπλοκη δομή δακτυλίου η οποία συγγενεύει χημικά με τις πορφυρινικές ομάδες της αιμοσφαιρίνης και των κυτοχρωμάτων. Στον πορφυρινικό δακτύλιο συνδέεται μία μακριά υδρογονανθρακική ουρά η οποία σταθεροποιεί το μόριο της χλωροφύλλης στο υδρόφοβο τμήμα του περιβάλλοντός της (Taiz-Zeiger 2010).

Η χλωροφύλλη διακρίνεται και σε κάποιες κατηγορίες οι οποίες είναι η χλωροφύλλη a, χλωροφύλλη b, χλωροφύλλη c, χλωροφύλλη d.

Η χλωροφύλλη a συναντάται σε όλους τους ευκαρυωτικούς φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, τα κυανοβακτήρια και τα προχλωρόφυτα. Η χλωροφύλλη b συναντάται κυρίως στα πράσινα φυτά. Οι μοριακές δομές της χλωροφύλλης a και b αντίστοιχα φαίνονται κατωτέρω:



## 1.6 Ποιότητα καρπού

### 1.6.1 Σχήμα και μέγεθος

Οι κλιματικές συνθήκες και οι καλλιεργητικές τεχνικές μπορούν να επηρεάσουν το μέγεθος των καρπών. Επομένως, το μέγεθος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μόνο του ως δείκτης ωρίμανσης. Για να θεωρηθεί δείκτης ωρίμανσης θα πρέπει να είναι σε συνδυασμό με τουλάχιστον ακόμη έναν δείκτη, όπως το χρώμα φλοιού (συνήθως το βασικό χρώμα φλοιού) (Crisosto 1994, Crisosto and Kader 1999). Αντιθέτως το σχήμα μπορεί να αποτελέσει δείκτη ωρίμανσης σε κάποιους καρπούς (Crisosto 1994).

### 1.6.2 Χρώμα φλοιού

Το χρώμα των βερίκοκων μπορεί να είναι από λευκό έως βαθύ κόκκινο. Κατά τη μετατροπή του χρώματος των βερίκοκων από πράσινο έως το χρώμα της ωρίμανσής τους συντίθενται ταυτόχρονα ανθοκυανίνες, καροτενοειδή (αρκετά καροτενοειδή

υπήρχαν στους χλωροπλάστες, ενώ σταδιακά γίνεται αποικοδόμηση της χλωροφύλλης (Bureau et al. 2009). Βέβαια υπάρχει διαφορά στην σύνθεση ανθοκυανών από ποικιλία σε ποικιλία και αυτό οφείλεται σε εδαφικές και κλιματικές συνθήκες, αλλά και σε καλλιεργητικές τεχνικές .

Το πορτοκαλί χρώμα των βερίκοκων βασίζεται στην κυριαρχία του β-καροτενίου κατά τη σύνθεση καροτενοειδών σε σχέση με άλλα καροτενοειδή όπως το α-καροτένιο, το λυκοπένιο και το φυτοένιο (Ruiz et al. 2005). Μελέτες έδειξαν ότι τα καροτενοειδή μπορούν να προλάβουν ή και να αντιμετωπίσουν τον καρκίνο μέσω της αντιοξειδωτικής δράσης τους . Επίσης η συγκέντρωση β-καροτενίου σε ένα καρπό υποδηλώνει και την περιεκτικότητά του σε βιταμίνη Α, καθώς είναι άμεσα συνδεδεμένες (Ruiz et al. 2005). Επομένως, το χρώμα δεν παίζει ρόλο μόνο στην εμπορική αξία του καρπού αλλά και στη θρεπτική του αξία. Η σύνθεση των καροτενοειδών γίνεται στους χλωροπλάστες ή στους χρωμοπλάστες (Pizarro et al. 2009). Επιπλέον, υπάρχει άμεση συσχέτιση των καροτενοειδών με τις παραμέτρους του χρώματος  $a^*$ ,  $b^*$ , χροιά ( $h$ ) και χρώμα ( $C^*$ ) . Όσο αναφορά τη σάρκα του καρπού η καλύτερη συσχέτιση είναι μεταξύ της παραμέτρου  $a^*$  και των καροτενοειδών, ενώ για το φλοιό του καρπού είναι η χροιά  $h$  με τα καροτενοειδή (Ruiz et al. 2005).

Τα επίπεδα ανθοκυανών επηρεάζονται άμεσα από τις καλλιεργητικές τεχνικές, τους γενετικούς παράγοντες, καθώς και τις εδαφικές και κλιματικές συνθήκες που επικρατούν (Lin-Wong et al. 2010). Κατά τη σύνθεση των ανθοκυανών οι βασικές ανθοκυανίδες είναι η κυανιδίνη-3-γλυκοσίδιο και η κυανιδίνη-3-ρουτινοσίδη, οι οποίες είναι υπεύθυνες για το κόκκινο και γενικά για το σκούρο χρώμα στα βερίκοκα (Bureau et al. 2009). Η σύνθεση των ανθοκυανών γίνεται κυρίως στην επιδερμίδα του καρπού, όπου και κύρια η ηλιακή ακτινοβολία προκαλεί τη σύνθεση τους. Με άλλα λόγια, οι ανθοκυάνες είναι μια προστασία των επιδερμικών κυττάρων από τη ζημιά που μπορεί να προκαλέσει η ηλιακή ακτινοβολία.

### **1.6.3 Οργανοληπτική ποιότητα**

Η οξύτητα των καρπών σχετίζεται αρνητικά με την οργανοληπτική ποιότητα στους περισσότερους καρπούς. Υπάρχουν πολλά οργανικά οξέα στα βερίκοκα όπως το ασκορβικό, το γαλακτουρονικό, το ηλεκτρικό και το οξαλικό (Hasib et al. 2002). Όμως,

τα δύο βασικότερα είναι το μηλικό και το κιτρικό, όπως και στα περισσότερα φρούτα (Akin et al. 2008). Τα οξέα μειώνονται με την ωρίμανση και μετασυλλεκτικά κατά την αποθήκευση ή διακίνηση των καρπών (Vicente et al. 2009). Τα κυριότερα σάκχαρα που υπάρχουν στα βερίκοκα είναι η σακχαρόζη, η γλυκόζη, η σορβιτόλη και η φρουκτόζη (Akin et al. 2008). Το κάθε ένα από αυτά τα σάκχαρα έχει διαφορετική ένταση γλυκύτητας στον άνθρωπο. Προγράμματα βελτίωσης της οργανοληπτικής ποιότητας των καρπών μίας ποικιλίας χρησιμοποιούν τις διαφορές σακχάρων μεταξύ τους και με τα οργανικά οξέα (Gurreri et al. 2001).

Το στάδιο ωρίμανσης, η ποικιλία, το φορτίο, οι συνθήκες περιβάλλοντος και το υποκείμενο καθορίζουν την ογκομετρούμενη οξύτητα (Crisosto et al. 1999). Το pH επηρεάζει το χρώμα των καρπών έμμεσα διότι επηρεάζει το χρωματισμό των ανθοκυανών (Kader et al. 2002).

Τα διαλυτά στερεά συστατικά περιλαμβάνουν τα οργανικά οξέα, τις ανθοκυάνες, τις διαλυτές πηκτίνες και τα σάκχαρα (Kader et al. 2008). Για να είναι εμπορεύσιμος και αρεστός ο καρπός πρέπει να έχει υψηλή συγκέντρωση διαλυτών στερεών συστατικών σε σχέση με τη συγκέντρωση οξέων (Crisosto et al. 2005). Έχει βρεθεί ότι τα σάκχαρα συσχετίζονται καλά με το δείκτη διάθλασης με τον οποίο μετριοούνται τα διαλυτά στερεά συστατικά. Άρα όταν η περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών συστατικών είναι αυξημένη, αυτό σημαίνει και υψηλή συγκέντρωση σακχάρων στους καρπούς.

Επιπλέον, η οργανοληπτική ποιότητα αλλά και η εμπορική αξία του καρπού για τη διακίνηση και τους καταναλωτές επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη συνεκτικότητα που έχει ο καρπός, η οποία επηρεάζεται από την σύσταση του κυτταρικού τοιχώματος (Sozzi et al. 2004). Ποικιλίες βερικοκιάς που ωριμάζουν από έξω προς τα μέσα (π.χ. Aurora) είναι λιγότερο εμπορικές λόγω προβλημάτων στη διακίνηση, αλλά και μειωμένης οργανοληπτικής ποιότητας στον καταναλωτή (λιώνει στο στόμα). Οι πιο εμπορικές ποικιλίες βερικοκιάς είναι αυτές που ωριμάζουν από μέσα προς τα έξω (π.χ. Μπεμπέκου, Orange Red). Αυτές έχουν καλύτερη εμπορική αξία λόγω εύκολης διακίνησης αλλά και καλύτερη οργανοληπτική ποιότητα στον καταναλωτή.

#### **1.6.4 Παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα των καρπών**

Η εμφάνιση αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ποιότητα των καρπών και εξαρτάται από το μέγεθος, το σχήμα και το χρωματισμό του φλοιού του καρπού. Επιπλέον, η υφή αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα και καθορίζεται από τη συνεκτικότητα της σάρκας. Η γεύση και η οσμή που έχουν οι καρποί αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα διότι καθορίζει την γλυκύτητα ή την πικράδα, καθώς και το άρωμά τους. Η αξία των καρπών σε θρεπτικά στοιχεία όπως οι υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, και βιταμίνες συντελούν σημαντικά στην ποιότητα των καρπών. Τέλος, όπως είναι αναμενόμενο, προέχει η ασφάλεια του καταναλωτή, οπότε οι καρποί πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από μολύνσεις, τοξίνες και υπολείμματα φυτοφαρμάκων.

#### **1.6.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των καρπών**

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα καρπών είναι: γενετικοί, περιβαλλοντικοί, καλλιεργητικοί (με πιο σημαντικούς τη λίπανση και το κλάδεμα), καθώς και οι προσυλλεκτικοί και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί (Kader 2002, Kader 2008).

Η επιλογή του υποκειμένου αποτελεί σημαντικό γενετικό παράγοντα, διότι παίζει καθοριστικό ρόλο στην πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος, αλλά και στην προστασία του φυτού από ασθένειες. Ο κυριότερος γενετικός παράγοντας είναι η επιλογή του εμβολίου το οποίο σε συνδυασμό με το υποκείμενο θα καθορίσει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα των καρπών.

Η θερμοκρασία και η διάρκεια φωτισμού μέσα στη μέρα παίζει σημαντικό ρόλο ώστε το δέντρο της βερικοκιάς να εξέλθει από το λήθαργο, να καρποφορήσει και να αναπτυχθεί κανονικά. Η θερμοκρασία και το άμεσο ηλιακό φως συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη των καρπών, στο χρόνο ωρίμανσης αλλά και στο χρωματισμό των καρπών. Υπάρχουν βέβαια και περιβαλλοντικοί παράγοντες όπως συχνές συννεφίες, το χαλάζι, οι ανοιξιάτικοι παγετοί και ο άνεμος που επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη και ωρίμανση των καρπών και την παραγωγικότητα.

Η πυκνότητα φύτευσης αποτελεί καίρια καλλιεργητική τεχνική για την ποιότητα των καρπών η οποία όμως, αν έχει σκοπό την αύξηση παραγωγής, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού ανάπτυξης των καρπών αλλά και της γευστικής αξίας τους (Kader 2008). Το κλάδεμα και ο σωστός χρόνος αραίωσης των καρπών

καθορίζουν σημαντικά το μέγεθος, το ρυθμό ανάπτυξης και το χρωματισμό των καρπών. Το μέγεθος και η ποιότητα των καρπών βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην επάρκεια του αρδευόμενου νερού και στην ποιότητα του. Φυσικά η λίπανση και τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου συσχετίζονται με την ποιότητα των καρπών. Τέλος, η γεύση των καρπών επηρεάζεται σημαντικά από το χρόνο συγκομιδής τους και τη μετασυλλεκτική τους μεταχείριση (Kader 2002).

Ο διαφυλλικός ψεκάσμος των φυτών με θρεπτικά στοιχεία αποτελεί έναν κύριο προσυλλεκτικό χειρισμό που επηρεάζει την ποιότητα των καρπών. Η ικανότητα πρόσληψης αυτών των θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τα φύλλα των στομάτων που αποτελεί δομή της εφυμενίδας. Τα στόματα των φύλλων και τα τριχίδια που αποτελούν δομές της εφυμενίδας βοηθούν στην πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων με διαφορετικό τρόπο. Τα στόματα των φύλλων αυξάνουν την ικανότητα πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων, ενώ τα τριχίδια αυξάνουν την επιφάνεια απορρόφησης του ψεκαστικού υγρού. Επιπλέον, η είσοδος των θρεπτικών στοιχείων στα φυτικά κύτταρα διευκολύνεται από τους πόρους της επιδερμίδας (Eichert et al. 2008). Τέλος η απορρόφηση του ψεκαστικού υγρού εξαρτάται από το pH του και την ηλικία των φύλλων που πρόκειται να το προσλάβουν (Kannan 2010).

Οι συνθήκες διακίνησης και συντήρησης των καρπών αποτελούν έναν από τους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς όπου η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, και οι συγκεντρώσεις αερίων τις επηρεάζουν σημαντικά (Kader 2008). Επιπρόσθετα, οι μετασυλλεκτικές εμβαπτίσεις των καρπών σε διαλύματα ασβεστίου προστατεύουν τους καρπούς από μετασυλλεκτικές φθορές (Kader 2008). Τέλος, η διάρκεια συντήρησης των καρπών παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητά τους.

## **1.7 Σκοπός της μελέτης**

Η μελέτη αυτή διενεργήθηκε ως συνέχεια άλλων μελετών που εκτελούνται στο Εργ. Δενδροκομίας με δέντρα ποικιλιών βερικοκιάς Ελληνικών και νέων εισαγόμενων για την καλύτερη κατανόηση της φυσιολογικής των συμπεριφοράς στις συνθήκες της Ελλάδας και για τη δημιουργία ενός προφίλ χαρακτηριστικών φύλλων και ποιοτικών χαρακτηριστικών των καρπών. Δευτερεύων σκοπός ήταν η μελέτη τυχόν φαινοτυπικής παραλλακτικότητας μεταξύ των δέντρων που καλλιεργούνται σε εμπορικό οπωρώνα με απώτερο σκοπό την επιλογή δέντρων με εξέχοντα χαρακτηριστικά.

## Κεφάλαιο 2 :Υλικά και Μέθοδοι

### 2.1 Ποικιλίες

Σε δύο αγροκτήματα της Πορταριάς Χαλκιδικής όπου καλλιεργούνταν με ίδιο τρόπο από τον ίδιο παραγωγό οι δύο ποικιλίες βερικοκιάς Aurora και Orange Red, αντίστοιχα, μελετήθηκαν κάποια χαρακτηριστικά των φύλλων. Επιπλέον, από την ποικιλία Orange Red συγκομίστηκαν και καρποί ώστε να μελετηθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Τα δέντρα της ποικιλίας Aurora ήταν 8 ετών, ενώ της Orange Red ήταν 6 ετών. Τα υποκείμενα και για τις δύο ποικιλίες ήταν υποκείμενα δαμασκηνιάς Myrobalan 29C. Τα δέντρα και στους δύο οπωρώνες είχαν δεχτεί της ίδιες καλλιεργητικές φροντίδες. Αρχικά από κάθε ποικιλία επιλέξαμε 6 δέντρα από τα οποία πήραμε 6 φύλλα από το κάθε ένα από το μέσο ετήσιων βλαστών. Οι μετρήσεις των φύλλων των δύο ποικιλιών έγιναν τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Οκτώβριο, ενώ η δειγματοληψία είχε γίνει μία μέρα πριν από τις μετρήσεις. Τα φύλλα στη διάρκεια αυτής της μέρας ήταν κλειστά σε σακουλάκια μέσα σε ψυγείο.

Οι δειγματοληψίες των φύλλων έγιναν στις 2 Ιουνίου του 2015 (λίγο πριν ή μετά την ωρίμανση των καρπών), 17 Ιουλίου 2015 (στο μέσον της ξηροθερμικής περιόδου) και 3 Οκτωβρίου 2015 (προς το λήθαργο αλλά με μακροσκοπικά λειτουργικά φύλλα).

Για την μελέτη της ποιότητας των καρπών της ποικιλίας επιλέχθηκαν 7 δέντρα από τα οποία συλλέξαμε 7 καρπούς από το κάθε ένα. Η συγκομιδή των καρπών έγινε στις 15 Ιουνίου του 2015 και ήταν τυχαία.

Όλες οι εργασίες και οι μετρήσεις έγιναν στο εργαστήριο Δενδροκομίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

### 2.2 Εργαστηριακός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε

ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΞΗΡΑΣ ΟΥΣΙΑΣ

- Διακορευτής διαμέτρου 9 mm
- Δίσκοι Petri

- Ζυγός ακριβείας
- Φούρνος (Memmert)

#### ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ

- Διακορευτής διαμέτρου 9 mm
- Ζυγός ακριβείας
- Υδατόλουτρο
- Φασματοφωτόμετρο (Optizen, Korea)

#### ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΡΠΙΩΝ

- Ζυγός ακριβείας
- Χρωματόμετρο (Konica – Minolta CR-400, Ιαπωνία)
- Ψηφιακό διαθλασίμετρο ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας (Atago, Ιαπωνία)
- Προχοΐδα
- Πεχάμετρο (Hanna, Πορτογαλία)

### 2.3 Υπολογισμός ξηράς ουσίας

Για τον υπολογισμό της ξηράς ουσίας των φύλλων, αρχικά μηδενίσαμε τον ζυγό ακριβείας και στη συνέχεια ζυγίσαμε το κενό petri. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε τα φύλλα της κάθε επανάληψης το ένα πάνω στο άλλο και με τη βοήθεια διακορευτή κόψαμε δώδεκα δίσκους ανά επανάληψη. Ο κάθε δίσκος είχε επιφάνεια 0,636 cm<sup>2</sup>, ώστε να υπολογισθεί και το ειδικό βάρος φύλλου. Έπειτα τους τοποθετήσαμε σε προζυγισμένο petri και τους ζυγίσαμε με τη βοήθεια του ζυγού ακριβείας. Επιπλέον, τοποθετήθηκαν στον εργαστηριακό φούρνο σε 80 °C για δύο ημέρες. Τέλος, αφού οι ξηροί δίσκοι και το κενό petri ζυγίστηκαν μέσω του ζυγού ακριβείας, υπολογίστηκε το ποσοστό % της ξηράς ουσίας των φύλλων.



## 2.4 Υπολογισμός συγκέντρωσης χλωροφύλλης

Για τον υπολογισμό της χλωροφύλλης ακολουθήθηκε η μέθοδος που περιγράφεται από τους Wintermans και Mots (1965). Αρχικά τοποθετήσαμε τα φύλλα της κάθε επανάληψης το ένα πάνω στο άλλο και με τη βοήθεια του διακορευτή κόψαμε 6 δίσκους ανά επανάληψη. Αφού οι δίσκοι ζυγίστηκαν από τον ζυγό ακριβείας τους τεμαχίσαμε σε μικρότερα κομμάτια. Τα κομμάτια αυτά τα τοποθετήσαμε σε δοκιμαστικό σωλήνα ο οποίος περιείχε 15 mL αιθανόλης 95% και στη συνέχεια τους βάλαμε σε υδατόλουτρο 80 °C για μία ώρα έως ότου γίνει ο αποχρωματισμός των ελασμάτων. Μετά τη διαδικασία αυτή οι σωλήνες ψύχθηκαν σε σκοτάδι. Έπειτα, τους ανακινήσαμε σε vortex και μετρήθηκε η απορρόφηση στο φασματοφωτόμετρο στα 665 και 649 nm. Ακολούθησε ο υπολογισμός της συγκέντρωσης χλωροφύλλης a και b σε  $\mu\text{g}$  ανά mL διαλύματος και ανά μονάδα ξηρού βάρους ή μονάδα επιφάνειας φύλλου.

## 2.5 Μέτρηση ποιότητας καρπών

Για τη μελέτη της ποιότητας των καρπών συλλέξαμε 7 καρπούς εμπορικής ωριμότητας από 7 δέντρα-επαναλήψεις. Οι καρποί συλλέχθηκαν από την περιφέρεια του δέντρου σε ύψος 1,5-2,0 μ και ήταν σχετικά ομοιόμορφοι για το κάθε δέντρο. Αρχικά, μετρήσαμε το βάρος καρπών με ζυγό ακριβείας δύο δεκαδικών.

Το χρώμα του φλοιού μετρήθηκε με το χρωματόμετρο Minolta (μοντέλο CR-400, Konica Minolta Optics Inc, Japan). Πάρθηκαν 4 μετρήσεις γύρω από τον ισημερινό κάθε καρπού και καταγράφηκε ο μέσος όρος αυτών. Από τις παραμέτρους  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , οι  $a^*$  και  $b^*$  χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των χρωματικών παραμέτρων  $C^*$  και  $h^\circ$  (McGuire 1992). Το  $L^*$  έχει κλίμακα από το 0-100, όπου  $L^*=0$  είναι το μαύρο και  $L^*=100$  το άσπρο. Όσο πιο μεγάλο είναι το  $L^*$ , τόσο πιο φωτεινό είναι το χρώμα του καρπού. Τα  $a^*$  και  $b^*$  είναι συνισταμένες που τοποθετούν το χρώμα σε ένα νοητό οριζόντιο άξονα κάθετο στο  $L^*$ . Το άχρωμο ορίζεται από τις συντεταγμένες (0,0) για το  $a^*$  και το  $b^*$ , αντίστοιχα. Αν το  $a^*$  είναι θετικό και όσο πιο μεγάλο είναι, τόσο πιο κόκκινος είναι ο καρπός. Αν είναι αρνητικό και όσο πιο μικρό είναι, τόσο πιο πράσινου - μπλε χρώματος είναι ο καρπός. Το μετρήσιμο χρώμα  $C^*$  δίνεται συναρτήσεως των  $a^*$  και  $b^*$  από τον τύπο  $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ . Γενικά όσο πιο μεγάλο είναι το  $C^*$ , τόσο πιο

καθαρό χρώμα (απομακρύνεται από το γκρι) έχει ο καρπός. Το Hue ( $h^\circ$ ) είναι η απόχρωση που δίνεται από μια εξίσωση που περιλαμβάνει το κλάσμα  $b^*/a^*$ . Το  $h^\circ=0^\circ$  εκφράζει το κόκκινο,  $h^\circ=90^\circ$  εκφράζει το κίτρινο,  $h^\circ=180^\circ$  το πράσινο και  $h^\circ=270^\circ$  το μπλε. Σε συνδυασμό τα  $C^*$  και  $h^\circ$  δίνουν το ακριβές, πραγματικό χρώμα ιδιαίτερα για έγχρωμους καρπούς, όπως τα κόκκινα μήλα (McGuire 1992).

Στη συνέχεια τεμαχίσαμε τους καρπούς και μετρήσαμε το βάρος των 7 πυρήνων ανά επανάληψη με τη βοήθεια του ζυγού ακριβείας. Μέσω ενός σκορδοσίφτη πιέσαμε τα τεμαχισμένα κομμάτια του καρπού και κρατήσαμε τους χυμούς τους. Τους τοποθετήσαμε στο διαθλασίμετρο και μετρήθηκαν τα διαλυτά στερεά συστατικά. Σε 2 g χυμού προστέθηκαν 18 g απεσταγμένο νερό. Κατόπιν, μετά από ανάδευση, το διάλυμα εξουδετερώθηκε με καυστικό νάτριο 0,1 N και η μεταβολή του pH ακολουθήθηκε με τη βοήθεια του πεχαμέτρου, έως ότου το pH να φτάσει την τιμή 8,2, όπου όλα τα οξέα έχουν εξουδετερωθεί. Τα mL που χρειάστηκαν για την εξουδετέρωση των οξέων χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της ογκομετρούμενης οξύτητας σε g μηλικού οξέος ανά 100 mL χυμού.

## 2.6 Στατιστική ανάλυση

Έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας για τις δύο ποικιλίες στα φύλλα και καρπούς και για τα επτά δέντρα στους καρπούς με το πρόγραμμα SPSS (SPSS 22.0, Chicago, U.S.A.). Παρουσιάζονται οι μέσοι όροι, η σημαντικότητα για κάθε παράγοντα και η ελάχιστη σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% κατά Duncan.

## Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα

### 3.1 Χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς δύο ποικιλιών

Πίνακας 3.1 Ποσοστό % ξηράς ουσίας και ειδικό βάρος φύλλου των ποικιλιών βερικοκιάς Aurora και Orange Red στις 2 Ιουνίου 2015, 16 Ιουλίου 2015 και 4 Οκτωβρίου 2015. Σημαντικότητα: \*\*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 1/1000, NS μη σημαντικές διαφορές.

Ποικιλία	Ημ/νίες	Ξ.Ο. (%)	Ειδ. βάρος φύλλου (mg cm <sup>-2</sup> )
Aurora	2/6	34,2	7,80
	16/7	39,1	9,15
	4/10	42,2	9,36
Orange Red	2/6	30,4	6,75
	16/7	35,1	8,67
	4/10	38,9	10,13
Σημαντ.	Ποικιλία	***	NS
	Ημερ.	***	***
	ΕΣΔ <sub>0,05</sub>	2,4	1,02

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red περιείχαν μικρότερο ποσοστό % ξηράς ουσίας (ΞΟ) (κατά περίπου 10%) από τα φύλλα της ποικ. Aurora (Πίν. 3.1). Αυτή η διαφορά βρέθηκε και στις τρεις ημερομηνίες μετρήσεων. Το ποσοστό % ΞΟ στα φύλλα των δύο ποικιλιών βερικοκιάς αυξήθηκε από τις αρχές Ιουνίου έως τα μέσα Ιουλίου και από τα μέσα Ιουλίου έως τις αρχές Οκτωβρίου σταδιακά (Πίν. 3.1). Αυτή η σταδιακή αύξηση με το χρόνο βρέθηκε και στις δύο ποικιλίες.

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red είχαν παρόμοιο ειδικό βάρος με τα φύλλα της ποικ. Aurora (Πίν. 3.1). Αυτό βρέθηκε μόνο στα μέσα Ιουλίου και αρχές Οκτωβρίου, καθώς στις αρχές Ιουνίου τα φύλλα της ποικ. Orange Red είχαν χαμηλότερο ειδικό βάρος από τα φύλλα της ποικ. Aurora. Το ειδικό βάρος φύλλου των δύο ποικιλιών βερικοκιάς αυξήθηκε από τις αρχές Ιουνίου έως τα μέσα Ιουλίου, αλλά από τα μέσα Ιουλίου έως τις αρχές Οκτωβρίου δεν αυξήθηκε σημαντικά (Πίν. 3.1).

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red είχαν λιγότερη χλωροφύλλη a ανά μονάδα ξηράς ουσίας από τα φύλλα της ποικ. Aurora τους μήνες Ιούλιο και Οκτώβριο, ενώ τον Ιούνιο οι δύο ποικιλίες είχαν παρόμοια συγκέντρωση χλωροφύλλης a (Πίν. 3.2). Παρατηρήθηκε ότι το ποσό της χλωροφύλλης a ανά μονάδα ξηράς ουσίας αυξήθηκε και για τις δύο ποικιλίες από τον Ιούνιο ως τον Ιούλιο, ενώ αντίθετα ελαττώθηκε μέχρι τον μήνα Οκτώβριο (Πίν. 3.2).

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red περιείχαν λιγότερη χλωροφύλλη b ανά μονάδα ξηράς ουσίας από αυτά της ποικ. Aurora και τους τρεις μήνες (Πίν. 3.2). Παρατηρήσαμε ότι το ποσό της χλωροφύλλης b ανά μονάδα ξηράς ουσίας ελαττώθηκε σταδιακά από τον Ιούνιο ως τον Οκτώβριο και για τις δύο ποικιλίες, αλλά κύρια από τον Ιούλιο έως τον Οκτώβριο (Πίν. 3.2).

Πίνακας 3.2 Συγκέντρωση χλωροφύλλης και σχέση χλωροφύλλης a/χλωροφύλλη b φύλλων των ποικιλιών βερικοκιάς Aurora και Orange Red στις 2 Ιουνίου 2015, 16 Ιουλίου 2015 και 4 Οκτωβρίου 2015. Σημαντικότητα: \*\*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 1/1000.

Ποικιλία	Ημ/νίες	Χλωρ. a (mg g <sup>-1</sup> Ξ.Ο.)	Χλωρ. b (mg g <sup>-1</sup> Ξ.Ο.)	Συν. Χλωρ (mg g <sup>-1</sup> Ξ.Ο.)	Χλωρ.a/ Χλωρ. B
Aurora	2/6	5,21	1,64	6,84	3,28
	16/7	4,77	1,57	6,34	3,04
	4/10	4,02	1,18	5,20	3,00
Orange Red	2/6	4,76	1,24	6,0	3,87
	16/7	3,68	1,11	4,79	3,36
	4/10	2,50	0,82	3,32	3,22
Σημαντ.	Ποικιλία	***	***	***	***
	Ημερ.	***	***	***	***
	ΕΣΔ <sub>0,05</sub>	0,53	0,26	0,79	0,21

Τα φύλλα της ποικιλίας Orange Red παρουσίασαν χαμηλότερη συνολική χλωροφύλλη ανά μονάδα ξηράς ουσίας από τα φύλλα της ποικιλίας Aurora από τον

Ιούνιο έως τον Οκτώβριο (Πίν. 3.2) Επίσης, παρατηρήθηκε ότι το ποσό της συνολικής χλωροφύλλης ανά μονάδα ξηράς ουσίας μειώθηκε από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο και για τις δύο ποικιλίες (Πίν. 3.2). Η μείωση ήταν σημαντική στην ποικ. Aurora μόνο από τον Ιούλιο στον Οκτώβριο, ενώ στην ποικ. Orange Red η μείωση ήταν πιο απότομη και σημαντική από τον Ιούνιο στον Ιούλιο και από τον Ιούλιο στον Οκτώβριο.

Τα φύλλα της ποικιλίας Orange Red είχαν υψηλότερη τιμή σχέσης χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b από τα φύλλα της ποικιλίας Aurora τον Ιούνιο, τον Ιούλιο και τον Οκτώβριο (Πίν. 3.2). Επίσης, παρατηρήθηκε ότι η τιμή της σχέσης χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b μειώθηκε από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο, αλλά ελάχιστα περαιτέρω από τον Ιούλιο έως τον Οκτώβριο και για τις δύο ποικιλίες (Πίν. 3.2).

Πίνακας 3.3 Ποσοστό % ξηράς ουσίας και ειδικό βάρος φύλλου των ποικιλιών βερικοκιάς Aurora και Orange Red στις 2 Ιουνίου 2015, 16 Ιουλίου 2015 και 4 Οκτωβρίου 2015. Σημαντικότητα: \*\*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 1%, \* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 5%.

Ποικιλία	Ημ/νίες	Χλωρ. a(mgm <sup>-2</sup> επιφ. Φύλλου)	Χλωρ. b(mgm <sup>-2</sup> επιφ. Φύλλου)	Συν. Χλωρ (mgm <sup>-2</sup> επιφ. Φύλλου)
Aurora	2/6	400,1	133,8	533,9
	16/7	438,4	144,5	582,8
	4/10	392,4	117,9	510,4
Orange Red	2/6	331,8	86,0	417,9
	16/7	320,5	93,1	413,6
	4/10	277,2	89,0	366,2
Σημαντ.	Ποικιλία	***	***	***
	Ημερ.	*	*	*
	ΕΣΔ <sub>0,05</sub>	37,8	16,7	48,7

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red είχαν λιγότερη χλωροφύλλη a ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας σε σχέση με τα φύλλα της ποικ. Aurora και τους 3 μήνες του πειράματος (Πίν. 3.3). Επίσης παρατηρήθηκε ότι στην ποικ. Aurora η συγκέντρωση

χλωροφύλλης a ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας αυξήθηκε από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο, στην ποικ. Orange Red δεν άλλαξε σημαντικά, ενώ από τον Ιούλιο στον Οκτώβριο η συγκέντρωση χλωροφύλλης a ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας ελαττώθηκε και στις δύο ποικιλίες (Πίν. 3.3).

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red είχαν λιγότερη ποσότητα χλωροφύλλης b ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας σε σχέση με τα φύλλα της ποικ. Aurora από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο (Πίν. 3.3). Η συγκέντρωση της χλωροφύλλης b ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας δεν αυξήθηκε σημαντικά και για τις δύο ποικιλίες από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο, ενώ στην συνέχεια ελαττώθηκε έως τον Οκτώβριο σημαντικά μόνο στην ποικ. Aurora (Πίν. 3.3).

Τα φύλλα της ποικ. Orange Red είχαν λιγότερη ποσότητα συνολικής χλωροφύλλης ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας σε σχέση με τα φύλλα της ποικ. Aurora από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο (Πίν. 3.3). Στην ποικ. Aurora το ποσό της συνολικής χλωροφύλλης ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας αυξήθηκε από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο, ενώ στη συνέχεια ελαττώθηκε μέχρι τον Οκτώβριο (Πίν. 3.3). Αντίθετα, η συνολική χλωροφύλλη ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας των φύλλων της ποικ. Orange Red δεν τροποποιήθηκε από τον Ιούνιο στον Ιούλιο, αλλά μειώθηκε από τον Ιούλιο στον Οκτώβριο (Πίν. 3.3).

### 3.2 Ποιότητα καρπών Orange Red: Διαφορές μεταξύ 7 δέντρων

Πίνακας 3.4 Βάρος καρπού και πυρήνα και ποσοστό % εδώδιμου στο σύνολο του καρπού βερίκοκων ποικ. Orange Red στις 15 Ιουνίου 2015. Σημαντικότητα: \*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 1%, NS μη σημαντικές διαφορές. Μέσοι όροι σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Δέντρο	Βάρος καρπού (g)	Βάρος πυρήνα (g)	Εδώδιμο (%)
1	74,2ab	3,11	95,8ab
2	70,5b	3,05	95,6ab
3	76,9a	3,11	95,9a
4	56,8c	2,98	94,7c
5	60,5c	3,06	94,9c
6	77,5a	3,42	95,5b
7	69,1bc	3,17	95,3bc
Σημαντικότητα	**	NS	**

Τα δέντρα 4 και 5 είχαν το μικρότερο βάρος καρπού ενώ τα δέντρα 3 και 6 το μεγαλύτερο (Πίν. 3.4). Τα υπόλοιπα δέντρα είχαν ενδιάμεσες τιμές με το 1 να έχει μεγαλύτερο βάρος καρπού από το 7. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στο βάρος πυρήνα μεταξύ των δέντρων (Πίν. 3.4). Το μικρότερο ποσοστό % του εδώδιμου βρέθηκε στα δέντρα 4 και 5 και το μεγαλύτερο στο δέντρο 3 (Πίν. 3.4). Ενδιάμεσες τιμές στο ποσοστό % του εδώδιμου βρέθηκαν στα υπόλοιπα δέντρα, αλλά τα δέντρα 1 και 2 είχαν μεγαλύτερο ποσοστό % εδώδιμου από το δέντρο 7 (Πίν. 3.4).

Πίνακας 3.5 Παράμετροι χρώματος φλοιού των δύο πλευρών καρπών βερικοκιάς Orange Red στις 15 Ιουνίου 2015. Σημαντικότητα: \*\*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 1%, \*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 5%, \* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 10%. Μέσοι όροι σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Δέντρο	Πλευρά	L*	a*	b*	C*	Hue
1	Φωτιζόμενη	56,5c	26,1b	43,9d	51,5cd	58,9d
	Σκιαζόμενη	62,9ab	21,1e	51,1ab	55,4b	67,5ab
2	Φωτιζόμενη	57,8c	25,2b	46,6cd	53,4c	61,1cd
	Σκιαζόμενη	63,7ab	19,8e	53,6a	57,2ab	69,7a
3	Φωτιζόμενη	58,5c	20,8de	46,6cd	51,2d	65,8bc
	Σκιαζόμενη	61,2b	18,4e	50,0bc	53,4c	69,8a
4	Φωτιζόμενη	57,3c	25,9b	46,9c	53,8bc	60,9d
	Σκιαζόμενη	61,4b	21,4d	52,1ab	56,4ab	67,7ab
5	Φωτιζόμενη	53,1d	29,0a	39,2e	49,1e	53,1e
	Σκιαζόμενη	59,2bc	23,5c	48,0bc	53,6bc	63,8c
6	Φωτιζόμενη	61,8ab	22,7cd	50,7b	55,7ab	65,7bc
	Σκιαζόμενη	64,1a	20,7de	52,0ab	56,0ab	68,3ab
7	Φωτιζόμενη	58,5c	25,4b	47,3c	53,9bc	61,6cd
	Σκιαζόμενη	62,7ab	22,8cd	52,8a	57,5a	66,9b
Σημαντ.	Δέντρο	*	*	**	***	*
	Πλευρά	***	***	**	***	**

Η φωτιζόμενη πλευρά των βερικοκων Orange Red είχε χαμηλότερη τιμή της παραμέτρου L\* (πλην του δέντρου 6, που είχε παρόμοια), υψηλότερη τιμή παραμέτρου a\* (πλην των δέντρων 3 και 6, που είχαν παρόμοια), χαμηλότερη τιμή παραμέτρου b\* (πλην των δέντρων 3 και 6, που είχαν παρόμοια), χαμηλότερη τιμή Chroma (πλην των δέντρων 4 και 6, που είχαν παρόμοια) και χαμηλότερη τιμή hue (πλην του δέντρου 6, που είχε παρόμοια) στο χρώμα φλοιού από τη σκιαζόμενη πλευρά του καρπού (Πίν. 3.5). Συμπερασματικά, στα περισσότερα δέντρα η φωτιζόμενη πλευρά είχε πιο κόκκινο χρώμα από τη σκιαζόμενη πλευρά, πλην του δέντρου 6 όπου οι δύο πλευρές είχαν



παρόμοιο κόκκινο χρώμα φλοιού.

Στη φωτιζόμενη πλευρά των καρπών το χαμηλότερο  $L^*$  το παρουσίασαν οι καρποί του δέντρου 5 και το υψηλότερο οι καρποί του δέντρου 6 (Πίν. 3.5). Οι καρποί των υπόλοιπων δέντρων είχαν ενδιάμεσες τιμές  $L^*$  και παρόμοιες μεταξύ τους. Στη σκιαζόμενη πλευρά οι καρποί του δέντρου 5 είχαν το χαμηλότερο  $L^*$  και οι καρποί των δέντρων 1, 2 και 3 το υψηλότερο (Πίν. 3.5). Τα υπόλοιπα δέντρα είχαν ενδιάμεσες τιμές  $L^*$  στη σκιαζόμενη πλευρά τους.

Στη φωτιζόμενη πλευρά το χαμηλότερο  $a^*$  παρουσίασαν οι καρποί των δέντρων 3 και 6, ενώ το υψηλότερο οι καρποί του δέντρου 5 (Πίν. 3.5). Τα υπόλοιπα δέντρα είχαν ενδιάμεσες τιμές  $a^*$  στη φωτιζόμενη πλευρά. Στη σκιαζόμενη πλευρά το χαμηλότερο  $a^*$  το παρουσίασαν οι καρποί των δέντρων 1, 2 και 3, και το υψηλότερο οι καρποί του δέντρου (Πίν. 3.5). Οι καρποί στη σκιαζόμενη πλευρά τους είχαν ενδιάμεσες τιμές  $a^*$  με τους καρπούς του δέντρου 7 να έχουν πιο υψηλό  $a^*$  από τους καρπούς του δέντρου 6.

Οι καρποί του δέντρου 5 παρουσίασαν το χαμηλότερο  $b^*$  στη φωτιζόμενη πλευρά, ενώ οι καρποί του δέντρου 6 την υψηλότερη τιμή (Πίν. 3.5). Οι καρποί των υπόλοιπων δέντρων είχαν ενδιάμεσες τιμές  $b^*$ , αλλά οι καρποί των δέντρων 4 και 7 είχαν υψηλότερη τιμή  $b^*$  από τους καρπούς του δέντρου 1. Στη σκιαζόμενη πλευρά το χαμηλότερο  $b^*$  βρέθηκε στα δέντρα 3 και 5, ενώ το υψηλότερο στα δέντρα 2 και 7 (Πίν. 3.5). Οι καρποί από τα υπόλοιπα δέντρα είχαν ενδιάμεσες τιμές  $b^*$  στη σκιαζόμενη πλευρά.

Στη φωτιζόμενη πλευρά οι καρποί του δέντρου 5 παρουσίασαν τη χαμηλότερη τιμή Chroma, ενώ την υψηλότερη είχαν οι καρποί του δέντρου 6 (Πίν. 3.5). Ενδιάμεσες τιμές Chroma στη φωτιζόμενη πλευρά βρέθηκε στα υπόλοιπα δέντρα, αλλά οι καρποί των δέντρων 2, 4 και 7 είχαν υψηλότερη τιμή Chroma από τους καρπούς του δέντρου 3. Στη σκιαζόμενη πλευρά οι καρποί του δέντρου 3 παρουσίασαν το χαμηλότερο Chroma και οι καρποί του 7 την υψηλότερη (Πίν. 3.5). Οι καρποί των υπόλοιπων δέντρων είχαν ενδιάμεσες τιμές Chroma στη σκιαζόμενη πλευρά τους, αλλά οι καρποί των δέντρων 2, 4 και 6 είχαν υψηλότερη τιμή Chroma από τους καρπούς του δέντρου 5.

Πίνακας 3.6 Ολική διαφορά χρώματος φλοιού μεταξύ των δύο πλευρών του καρπού, διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) και οξύτητα χυμού, και σχέση ΔΣΣ/οξύτητα καρπών βερικοκιάς Orange Red στις 15 Ιουνίου 2015. Σημαντικότητα: \*\*\* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 1%, \* διαφορές σημαντικές σε επίπεδο 5%. Μέσοι όροι σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Δέντρο	Ολική διαφορά χρώματος	ΔΣΣ (%)	Οξύτητα (%)	ΔΣΣ/Οξύτητα
1	11,80a	15,4cd	0,48c	32,2b
2	10,87ab	14,9c	0,42d	35,7a
3	5,07bc	14,2d	0,61a	23,1c
4	8,13b	15,0c	0,59a	25,4c
5	12,29a	16,7a	0,50bc	33,3ab
6	4,25c	16,5a	0,49bc	33,7ab
7	7,63bc	15,8b	0,54b	29,4b
Σημαντ.(0,05)	*	*	***	***

Στη φωτιζόμενη πλευρά το χαμηλότερο hue παρουσίασαν οι καρποί του δέντρου 5 και το υψηλότερο οι καρποί των δέντρων 3 και 6 (Πίν. 3.5). Οι καρποί των υπόλοιπων δέντρων είχαν ενδιάμεσες τιμές hue. Στη σκιαζόμενη πλευρά το χαμηλότερο hue είχαν οι καρποί του δέντρου 5 και την υψηλότερη οι καρποί των δέντρων 2 και 3 (Πίν. 3.5). Οι καρποί των υπόλοιπων δέντρων είχαν ενδιάμεσες τιμές hue.

Η ολική διαφορά χρώματος των δύο πλευρών στο δέντρο 6 είχε τη χαμηλότερη τιμή και στα δέντρα 1 και 5 την υψηλότερη (Πίν. 3.6). Τα υπόλοιπα δέντρα είχαν ενδιάμεσες τιμές ολικής διαφοράς χρώματος με το δέντρο 2 να έχει υψηλότερη τιμή από τα δέντρα 4 και 7.

Το δέντρο 3 είχε το χαμηλότερο ποσοστό % διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) και τα δέντρα 5 και 6 τα υψηλότερα (Πίν. 3.6). τα υπόλοιπα δέντρα είχαν ενδιάμεσες τιμές ΔΣΣ με το δέντρο 7 να έχει υψηλότερα ΔΣΣ από τα δέντρα 1, 2 και 4.

Το υψηλότερο ποσοστό % οξύτητας παρουσίασαν οι καρποί των δέντρων 3 και 4, ενώ το χαμηλότερο οι καρποί του δέντρου 2 (Πίν. 3.6). Ενδιάμεσες τιμές οξύτητας βρέθηκαν στους καρπούς των υπόλοιπων δέντρων με το δέντρο 7 να έχει υψηλότερη οξύτητα από το δέντρο 1.

Τη χαμηλότερη τιμή της σχέσης  $\Delta\Sigma\Sigma$ /οξύτητα την είχαν οι καρποί των δέντρων 3 και 4, ενώ την υψηλότερη οι καρποί του δέντρου 2 (Πίν. 3.6). Οι τιμές  $\Delta\Sigma\Sigma$ /οξύτητα ήταν παρόμοιες στα υπόλοιπα δέντρα χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους.

## Κεφάλαιο 4: Συζήτηση

### 4.1 Χαρακτηριστικά φύλλων

Μελετήθηκαν μερικά χαρακτηριστικά των φύλλων και καρπών της βερικοκιάς ποικ. Orange Red, ώστε να αναπτυχθεί μια περιγραφή της για τις συνθήκες της Χαλκιδικής. Τα χαρακτηριστικά των φύλλων της ποικ. Orange Red που μετρήθηκαν σχετίζονται με τη λειτουργία τους, και έγινε συγκριτική αξιολόγησή τους με την πρώιμη ποικιλία βερικοκιάς Aurora. Βρέθηκε ότι η ποικιλία Aurora είχε υψηλότερο ποσοστό % ξηράς ουσίας από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβρη από ότι η ποικιλία Orange Red. Επίσης βρέθηκε ότι η συσσώρευση ξηράς ουσίας συνεχίστηκε και μετά τη συγκομιδή καρπών και για τις δύο ποικιλίες έως τις αρχές Οκτώβρη. Έτσι, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι κατά την ανάπτυξη των βλαστών, φύλλων και καρπών την άνοιξη, οι καρποί ανταγωνίζονται τους βλαστούς και φύλλα για τα φωτοσυνθετικά προϊόντα. Έτσι, για τη γενετική βελτίωση της βερικοκιάς σημαντικό είναι είτε να δημιουργηθούν ποικιλίες με μικρή βλαστική ανάπτυξη συνολικά, ώστε αυτή να σταματά νωρίς και μέχρι την ωρίμανση των καρπών είτε να έχουν ικανή βλαστική ανάπτυξη αλλά αυτή να αναπτύσσεται κύρια μετά τη συγκομιδή των καρπών. Τα φύλλα πάντως αναπτύσσονται περαιτέρω και στις δύο ποικιλίες της μελέτης και όλο το καλοκαίρι.

Παρατηρήσαμε ότι το ποσοστό % ξηράς ουσίας αυξήθηκε σημαντικά και για τις δύο ποικιλίες από τον Ιούνιο έως τον Ιούλιο ενώ από τον Ιούλιο έως τον Οκτώβριο αυξήθηκε σε μικρότερο βαθμό. Το ειδικό βάρος ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου αυξήθηκε και για τις δύο ποικιλίες από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο. Σύμφωνα με μελέτη δύο ποικιλιών ροδακινιάς από τους Grossman και Dejong (1995), η πρώιμη ποικιλία είχε μεγαλύτερο ποσοστό ξηράς ουσίας και ειδικό βάρος από ότι η όψιμη ποικιλία διότι η περίοδος ανταγωνισμού μεταξύ φύλλων και καρπών ήταν πιο σύντομη στην πρώιμη ποικιλία. Η συσσώρευση ξηράς ουσίας έως τον Οκτώβρη, παρά την μη ύπαρξη ή καρπών τα οποία έλκουν τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης υποδηλώνει την καλή λειτουργία των φύλλων για τη λειτουργία του δέντρου συνολικά (ανάπτυξη βλαστών και προετοιμασία για την επόμενη βλαστική περίοδο. Είναι γνωστό ότι τα φύλλα παράγουν υδατάνθρακες, αλλά οι αυξίνες που παράγονται από τους καρπούς

έλκουν τους υδατάνθρακες. Όμως, τα φύλλα παράγουν υδατάνθρακες και μετά τη συγκομιδή των καρπών και γι' αυτόν τον λόγο συνεχίζουν να συσσωρεύουν ξηρά ουσία (Westwood 1995). Επιπλέον, τα φύλλα των δέντρων που ωριμάζουν νωρίς τους καρπούς τους αναπτύσσονται γρήγορα καθώς μπαίνουν από νωρίς την άνοιξη στη διαδικασία παραγωγής υδατανθράκων λόγω της έντονης ζήτησης υδατανθράκων από τους καρπούς (Childers et al. 1995). Υποστηρίζοντας τα ανωτέρω από προηγούμενη μελέτη στο Εργ. Δενδροκομίας, η ποικ. Aurora, μια υπερπρώιμη ποικιλία, είχε εντυπωσιακή πρώιμη ανάπτυξη των φύλλων σε σχέση με υγιή δέντρα Μπεμπέκου (μια όψιμη ποικιλία βερικοκιάς) και πάντα πιο υψηλή συγκέντρωση ξηράς ουσίας από την άνοιξη έως και όλο το καλοκαίρι. Στην παρούσα μελέτη και εδώ η ποικ. Aurora είχε υψηλότερη συγκέντρωση ξηράς ουσίας από την ποικ. Orange Red.

Η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a μειώθηκε σταδιακά από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο, ενώ η χλωροφύλλη b μειώθηκε μόνο από τον Ιούλιο έως τον Οκτώβρη και για τις δύο ποικιλίες. Η μεταβολή της συγκέντρωσης χλωροφύλλης ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου με τον χρόνο ήταν μερικώς διαφορετική. Στην ποικ. Aurora η χλωρ a ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου είχε ελαφρά υψηλότερη τιμή τον Ιούλιο από τον Ιούνιο και Οκτώβριο (που είχαν παρόμοιες συγκεντρώσεις μεταξύ τους), η χλωρ b είχε ελαφρά μεγαλύτερη τιμή τον Ιούλιο σε σχέση με τον Ιούνιο και μειώθηκε σημαντικά, σε σχέση με τους δύο αυτούς μήνες, τον Οκτώβριο, γι' αυτό και η συνολική χλωροφύλλη ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου στην ποικ. Aurora παρουσίασε μόνο μια ελαφρά μόνο μείωση τον Οκτώβριο. Στην ποικ. Orange Red βρέθηκε μια σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης χλωρ a ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου ώστε σημαντική να είναι μόνο η μείωση μεταξύ Ιουνίου και Οκτωβρίου, η χλωρ b δεν τροποποιήθηκε με το χρόνο, και, επομένως, η συνολική χλωροφύλλη ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου τον Ιούλιο ήταν ελαφρά υψηλότερη από τον Ιούνιο και σημαντικά υψηλότερη από τον Οκτώβριο.

Οι υψηλές θερμοκρασίες τον Ιούλιο είναι πιθανό να μειώσουν το ρυθμό της φωτοσύνθεσης των φύλλων με αποτέλεσμα να έχουμε διάσπαση της χλωροφύλλης (Cornic and Massacci 1996). Έτσι μπορούμε να υποθέσουμε ότι η Aurora είναι πιο ανθεκτική στις ξηροθερμικές συνθήκες από ότι η Orange Red.

Επίσης παρατηρήσαμε μείωση της χλωροφύλλης και για τις δύο ποικιλίες μετά την συγκομιδή, όταν εκφράστηκε ανά μονάδα ξηράς ουσίας. Αυτό μπορεί να είναι

αποτέλεσμα του περιορισμού των αναγκών παραγωγής φωτοσυνθετικών ουσιών, καθώς η επέκταση της βλάστησης έχει τελειώσει και η ανάπτυξη καρπών έχει τελειώσει. Μόνο η συσσώρευση ξηράς ουσίας στα φύλλα και βλαστούς παραμένει να είναι κύριος 'καταναλωτής' στο φυτό της βερικοκιάς. Η μείωση της χλωροφύλλης όμως μπορεί να οφείλεται και στη συνέχιση συσσώρευσης ξηράς ουσίας στα φύλλα, ώστε να φαίνεται μείωση της χλωροφύλλης ανά μονάδα ξηράς ουσίας χωρίς πραγματική μείωση της πραγματικής ποσότητας. Και το τελευταίο φαίνεται όταν η χλωροφύλλη εκφράστηκε ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου.

Η σχέση χλωροφύλλης a/χλωροφύλλης b μειώθηκε από τον Ιούνιο στον Ιούλιο και παρέμεινε σταθερή κατόπιν μέχρι τον Οκτώβριο. Προφανώς η βλάστηση συνεχίστηκε και μέσα στον Ιούνιο, ώστε να προκληθεί περισσότερη σκίαση στα φύλλα και να απαιτηθεί συσσώρευση μεγαλύτερης ποσότητας χλωροφύλλης b για την ομαλή λειτουργία της φωτοσύνθεσης τον Ιούλιο έως και τον Οκτώβριο ή να μειωθεί ελαφρά η συγκέντρωση της χλωροφύλλης a τον Ιούλιο σε σχέση με τον Ιούνιο, μεταβολές που βρέθηκαν στην ανάλυση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης ανά μονάδα ξηράς ουσίας φύλλου.

## 4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού

Σαν σύνολο οι καρποί της ποικ. Orange Red είχαν σχετικά υψηλά ΔΣΣ (14,2-16,7%), μέτρια οξύτητα (0,42-0,61%) και ικανοποιητική σχέση ΔΣΣ/οξύτητα (23,1-35,7). Αυτά τα στοιχεία είναι μερικά από τα αντικειμενικά κριτήρια που κάνουν τα συγκεκριμένα βερίκοκα υψηλής εμπορικής αξίας φρούτα και πολύ καλής οργανοληπτικής ποιότητας. Από όλες τις αντικειμενικές μετρήσεις ποιότητας φάνηκε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των καρπών των 7 δέντρων που μελετήθηκαν. Αυτές οι διαφορές μπορεί να οφείλονται σε γενετικούς ή καλλιεργητικούς παράγοντες, και, μετά από πιο εμπεριστατωμένη μελέτη, θα μπορούσαν να είναι ένας σχετικά ασφαλής τρόπος επιλογής πολλαπλασιαστικού υλικού για βελτίωση της ποιότητας καρπού.

Οι καρποί των δέντρων 4 και 5 είχαν τη μικρότερη μάζα καρπού και το μικρότερο ποσοστό % εδάδιμου. Αυτό σημαίνει είτε ότι τα δέντρα αυτά δεν είχαν αρκετή παραγόμενη ποσότητα υδατανθράκων να υποβοηθήσουν την ανάπτυξη της σάρκας

κατά την ΙΙΙ φάση ανάπτυξης του καρπού, είτε τα δέντρα είχαν μεγαλύτερη πυκνότητα καρποφορίας είτε έχουν κάποια ασθένεια ριζών, είτε, τέλος, μπορεί να διαφέρουν γενετικά. Σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των ΔΣΣ και οξύτητας η μικρή μάζα καρπού και εδώδιμου τμήματος του καρπού δεν φαίνεται να οφείλεται σε οψίμιση της παραγωγής.

Οι καρποί από τα δέντρα 3 και 6 είχαν τη μεγαλύτερη μάζα καρπού με το υψηλότερο ή με μέτριο ποσοστό % εδώδιμου, αντίστοιχα. Άρα οι καρποί του δέντρου 3 είχαν αναπτυχθεί καλύτερα τις τελευταίες εβδομάδες πριν τη συγκομιδή, ενώ οι καρποί του δέντρου 6 αναπτύσσονταν όλη την περίοδο καλά. Αν δούμε όμως τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ΔΣΣ, τότε είναι προφανές ότι οι καρποί του δέντρου 3 είχαν, πέραν του μεγαλύτερου μεγέθους και % εδώδιμου στον καρπό, και τα χαμηλότερα ΔΣΣ και την υψηλότερη οξύτητα. Άρα είναι πιθανό να ήταν τα πιο ανώριμα φρούτα σε συνδυασμό με τις χαμηλές τιμές των παραμέτρων χρώματος φλοιού  $a^*$ ,  $b^*$  και Chroma και τις υψηλές τιμές της παραμέτρου hue, άρα θα μπορούσαν να γίνουν πιο μεγάλα αν παρέμεναν μερικές ημέρες στα δέντρα. Πάντως, σε συνδυασμό των ανωτέρω, τα βερίκοκα του δέντρου 3 ήταν πολύ κακής σχετικά με τα υπόλοιπα ποιότητας. Αντίθετα, τα μεγάλα βερίκοκα του δέντρου 6 ήταν υψηλής οργανοληπτικής ποιότητας (υψηλά ΔΣΣ, μέτρια οξύτητα, σχετικά υψηλή σχέση ΔΣΣ/οξύτητα), αλλά με μέτριο χρωματισμό φλοιού.

Οι καρποί από το δέντρο 5 είχαν το καλύτερο χρώμα καρπού με το πιο σκούρο, λιγότερο καθαρό και πιο κόκκινο χρώμα φλοιού στη φωτιζόμενη και στη σκιαζόμενη πλευρές του καρπού. Παρόμοιο, αλλά κατώτερο, χρωματισμό στη φωτιζόμενη πλευρά είχαν και τα βερίκοκα του δέντρου 1, ενώ στη σκιαζόμενη πλευρά τους ο χρωματισμός ήταν μέτριος. Οι καρποί του δέντρου 5 είχαν επίσης τα υψηλότερα ΔΣΣ, μέτρια οξύτητα και υψηλή τιμή σχέσης ΔΣΣ/οξύτητα. Άρα ήταν και πολύ υψηλής οργανοληπτικής ποιότητας. Δεν ήταν όμως αρκετά μεγάλοι οι καρποί. Αυτό μπορεί να προκληθεί είτε λόγω γενετικής παραλλακτικότητας μεταξύ των δέντρων είτε λόγω χαμηλής διαθεσιμότητας αρδευτικού νερού ή αζώτου, το οποίο θα προκαλούσε κάποια καταπόνηση.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του υπολογισμού της διαφοράς χρώματος μεταξύ των δύο πλευρών των δέντρων. Αυτή η διαφορά μπορεί να υπάρχει λόγω είτε μικρότερης σκίασης (και οι δύο πλευρές έχουν δεχθεί αρκετό φως και το

χρώμα είναι σχετικά καλό και στις δύο πλευρές ή η μία μόνο πλευρά δέχεται πολύ φως) είτε περισσότερης σκίασης (και οι δύο πλευρές έχουν περιορισμένο χρώμα ή διάσπαση χλωροφύλλης λόγω σκίασης). Έτσι στο δέντρο 5 η φωτιζόμενη πλευρά δέχθηκε πολύ φως και έγινε ιδιαίτερα έγχρωμη, ενώ στο δέντρο 6 και οι δύο πλευρές είχαν περιορισμένο χρώμα φλοιού στον καρπό.

## **Κεφάλαιο 5 :Συμπεράσματα**

Η ποικ. Auropa υπερτερεί σε λειτουργία των φύλλων σε σχέση με την ποικ. Orange Red. Τα φύλλα και βλαστοί των ποικιλιών βερικοκιάς ανταγωνίζονται τους καρπούς την άνοιξη και η άριστη καλλιεργητική φροντίδα την άνοιξη είναι απαραίτητη για καλή ανάπτυξη των καρπών. Βρέθηκε ακόμα ότι τα φύλλα της βερικοκιάς (τουλάχιστον αυτών των σχετικά καινούργιων για την Ελλάδα εισαγόμενων ποικιλιών) λειτουργούν ικανοποιητικά και προετοιμάζονται για την επόμενη βλαστική περίοδο όλη την θερινή περίοδο και μέχρι νωρίς το φθινόπωρο. Γι' αυτό και απαιτείται φροντίδα των δέντρων κατά τη μετασυλλεκτική τους περίοδο.

Επίσης, η ποιότητα καρπού επηρεάζεται από το γενετικό υλικό του κάθε δέντρου αλλά και από την ηρτημένη καρποφορία, τις καλλιεργητικές φροντίδες και τη βλαστική ανάπτυξη του κάθε δέντρου. Πάντως, είναι προφανές ότι υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δέντρων σε πολλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Τα δέντρα 3, 5 και 6 ξεχώρισαν για τα ακραία χαρακτηριστικά τους και το καθένα έχει θετικά και αρνητικά σημεία.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Akin E.B., Karabulut I. and Topeu A., 2008. Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. Food Chemistry, 107: 939-948.
- Bureau S., Renard C.M.G.C, Reich M., Ginies C. and Audergon J.M., 2009, Change in anthocyanin concentrations in red apricot fruits during ripening LWT – Food Science and Technology, 42: 372-377.
- Childers N.F., Morris J.R. and Sibbett G.S., 1995. Modern Fruit Science. 10<sup>th</sup> ed., Horticultural Publ., Gainesville, FL.
- Cornic G. and Massacci A., 1996. Leaf photosynthesis under drought stress. In: N.R. Baker (ed.), Photosynthesis and the Environment, Kluwer Academic Publ., Netherlands, pp. 347-366.
- Crisosto C.H. and Crisosto G.M. 2005. Relationship between ripe soluble solids concentration (RSSC) and consumer acceptance of high and low acid melting flesh peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars. Postharvest Biology and Technology, 38: 239-246.
- Crisosto C.H. and Kader A.A., 1999. Apricot postharvest quality maintenance guidelines. Department of Pomology, University of California, Davis, CA.
- Crisosto C.H., 1994. Stone fruit maturity indices: a descriptive review. Postharvest News and Information, 5: 65-68.
- Donoso JM, Aros D, Meneses C and Infante R (2009). IDENTIFICATION OF S-alleles associated with self-incompatibility in apricots (*Prunus armeniaca* L.) using molecular markers. Journal of Food, Agriculture & Environment, 7, 270-273.
- Eichert T, Kurtz A, Steiner U and Goldbach HE (2008). Size exclusion limits and lateral heterogeneity of the stomatal foliar uptake pathway for aqueous solutes and water suspended nanoparticles. Physiologia Plantarum, 134, 151-160.
- Grossman YL and Dejong TM., 1995a. Maximum fruit growth potential and seasonal patterns of resource dynamics during peach growth. Ann. Botany 75, 553-565.

- Gurrieri F., Audergon J.M., Albagnac G. and Reich M., 2001. Soluble sugars and carboxylic acids in ripe apricot fruit as parameters for distinguishing different cultivars. *Euphytica*, 117: 183-189.
- Hasib A, Jaouad A, Mahrouz M and Khouli M (2002). HPLC determination of organic acids in Moroccan apricot. *Ciencia y Tecnologia Alimentaria*,3, 207-211.
- Kader A.A., 2002. Postharvest biology and technology: an overview. In: Kader A.A. (Ed.), *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Division of Agricultural and Natural Resources, Oakland, CA, pp. 39-48.
- Kader A.A., 2008. Flavor quality of fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83: 1863-1868.
- Kannan S (2010). Foliar Fertilization for Sustainable Crop Production. *Genetic Engineering, Biofertilisation, Soil Quality and Organic Farming. Sustainable Agriculture Reviews*, 4, 371-402.
- Lin-Wong K, Bolitho K, Kortstee A, Karunairetnam S, , Hellens RP and Allan AC (2010). An R2R3 MYB transcription factor associated with regulations of the anthocyanin biosynthetic pathway in Rosaceae. *BMC Plant Biology*, 10, 1-17.
- Pizario L and Stange C (2009).Light -dependet regulation of carotenoid biosynthesis in plants. *Ciencia e Investigation Agraria*, 36, 142-163
- Ruiz D., Campoy J.A. and Egea J., 2007. Chilling and heat requirements of apricot cultivars for flowering. *Environmental and Experimental Botany*, 61, 254-263.
- Ruiz D., Egea J., Tomas-Barberan F.A. and Gil M.I., 2005. Carotenoids from new apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties and their relationship with flesh and skin color. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 6368-6374.
- Ruiz D., Reich M., Bureau S., Renard M.G.C.C. and Audergon J.M., 2008. Application of reflectance colorimeter measurements and infrared spectroscopy methods to rapid and nondestructive evaluation of carotenoids content in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 4916-4922.
- Sozzi G.O., 2004, Strategies for the regulation of postharvest fruit softening by changing cell wall enzyme activity. *Production Practices and Quality Assessment*

of Food Crops, 4: 135-172.

Taiz L, Zeiger E., (2010). Plant physiology fifth edition, 7, 198-203.

Vicentej AP, Manganaris GA . Sozzi GO and Crisosto CH (2009). Nutritional quality of fruits and vegetables,5, 57-106.

Westwood M.N., 1995. Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture, 3<sup>rd</sup> ed. Timber Press Inc., Portland, OR.

Wintermans I.F., Mots A., 1965. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their pheophytins in ethanol. Bioch, Biophys. Acta 109, 448-453.

## **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Βασιλακάκης Μ., 2016. Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.

Καραγιάννη – Σγούρου Ε., 2007. Ελληνικές και ξένες ποικιλίες βερικοκιάς. Γεωργία-Κτηνοτροφία, 6, 54-60

Καραγιάννη - Σγούρου Ε., 2007. Τα βερίκοκα μία επιτυχημένη πορεία στη χώρα μας ανακόπηκε από την ίωση σάρκα “sharka” πριν περίπου 10 χρόνια και η ανάκαμψη ακόμα αναμένεται. Γεωργία-Κτηνοτροφία 6, 48-49

Καραγιάννη – Σγούρου Ε., 2007. Οι σοβαρότερες ιολογικές ασθένειες της βερικοκιάς, ροδακινιάς, δαμασκηνιάς. Γεωργία-Κτηνοτροφία 6, 132-137