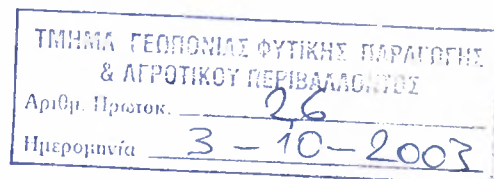


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Ατσαλάκη Αμαλία

**Παρακολούθηση ορισμένων φυσιολογικών δεικτών στη βερικοκιά
κατά τη βλαστική περίοδο**



ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΝΑΝΟΣ Γ. Δ.

Επιβλέπων

ΛΟΛΑΣ Π. Χ.

Μέλος

ΧΑ Ι. Α.

Μέλος

ΒΟΛΟΣ 2003



Στον σύντροφο μου



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

Αριθ. Εισ.: 2597/1

Ημερ. Εισ.: 03-10-2003

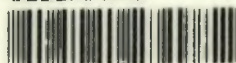
Δωρεά: _____

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ

2003

ΑΤΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070476

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πολλές ευχαριστίες εκφράζονται στον επιβλέποντα Επίκουρο Καθηγητή Γεώργιο Δ. Νάνο για την βοήθεια και την πολύτιμη καθοδήγησή του.

Επίσης, θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής Καθηγητή κ. Πέτρο Λόλα και Επίκουρο Καθηγητή κ. Ι. Χα για τις πολύτιμες υποδείξεις – διορθώσεις στην επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στους γονείς μου Άννα και Μανόλη, τον αδερφό μου Αντώνη και τον σύντροφό μου Νίκο Νικολακάκη για την αμέριστη αγάπη και συμπαράστασή τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

➤ Περίληψη.....	1
➤ Εισαγωγή.....	3
➤ Κεφάλαιο 1- Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	4
➤ 1.1. Προέλευση – Εμπορική σημασία – Χρήσεις Βερικοκιάς.....	4
➤ 1.2. Είδος και Βοτανικά Χαρακτηριστικά.....	9
➤ 1.3. Φυσιολογία βλαστικής ανάπτυξης φυλλοβόλων.....	9
➤ 1.4. Φυσιολογία καρποφορίας βερικοκιάς.....	19
➤ 1.5. Επίδραση της διαθεσιμότητας φωτός στην παραγωγικότητα.....	28
➤ Κεφάλαιο 2 – Υλικά και Μέθοδοι.....	31
➤ 2.1. Ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν.....	31
➤ 2.2. Αναλύσεις φυσιολογικών παραμέτρων φύλλων.....	33
➤ 2.3. Μετρήσεις βλαστικής ανάπτυξης.....	35
➤ 2.4. Μετρήσεις καρποφορίας.....	37
➤ Κεφάλαιο 3 – Αποτελέσματα.....	39
➤ 3.1. Φυσιολογικές παράμετροι φύλλων βερικοκιάς 2000.....	39
➤ 3.2. Φυσιολογικές παράμετροι φύλλων βερικοκιάς 2001.....	48
➤ 3.3. Χαρακτηριστικά βλαστικής ανάπτυξης βερικοκιάς 2001.....	59
➤ 3.4. Χαρακτηριστικά καρποφορίας βερικοκιάς 2001.....	63
➤ 3.5. Επίδραση της σκίασης στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων μπουκέτου.....	65
➤ Κεφάλαιο 4 – Συζήτηση – Συμπεράσματα.....	70
➤ 4.1. Σύγκριση μεταξύ των ετών 2000 και 2001 στις φυσιολογικές παραμέτρους φύλλων βερικοκιάς.....	70
➤ 4.2. Επίδραση της εποχής στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς.....	72
➤ 4.3. Διαφορές μεταξύ των δύο ποικιλιών.....	74
➤ 4.4. Διαφορές μεταξύ φύλλων σε δύο θέσεις δειγματοληψίας.....	75
➤ 4.5. Επίδραση της σκίασης στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων μπουκέτου.....	76
➤ Ελληνική Βιβλιογραφία.....	78
➤ Ξενόγλωσσα Βιβλιογραφία.....	79

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν ορισμένα φυσιολογικά χαρακτηριστικά της βλάστησης και η παραγωγικότητα σε δύο ποικιλίες βερικοκιάς (*Prunus armeniaca* L.). Οι ποικιλίες αυτές ήταν οι Αουρόρα και Μπεμπέκου, οι οποίες διαφέρουν ως προς την εποχή ωρίμανσης (ποικ. Αουρόρα ένα μήνα πιο πρόωμη). Ενώ η ποικιλία Μπεμπέκου είναι η κύρια Ελληνική ποικιλία, η ποικιλία Αουρόρα σαν υπερπρόωμη και υψηλής εμπορικής αξίας απαιτεί συγκριτική αξιολόγηση για τις Ελληνικές εδαφοκλιματικές συνθήκες. Έγινε λοιπόν μια προσπάθεια να μελετηθεί η επίδραση τριών παραγόντων (ποικιλία, εποχή και θέση δειγματοληψίας των φύλλων) στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των φύλλων σε συνάρτηση με την βλαστική ανάπτυξη και καρποφορία.

Στο Αγρόκτημα Βελεστίνου του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, χρησιμοποιήθηκαν βερικοκίες ηλικίας 3 και 4 ετών (4 επαναλήψεις των 2 δέντρων ανά ποικιλία) για μηνιαίες δειγματοληψίες (δύο έτη μελέτης 2000, 2001). Οι δειγματοληψίες έγιναν με φύλλα από ετήσιο βλαστό και μπουκέτο και υπολογίστηκαν οι εξής παράμετροι: ποσοστό ξηράς ουσίας των φύλλων, ειδικό βάρος φύλλων (mg cm^{-2}), συγκέντρωση χλωροφύλλης a (mg g^{-1} Ξ.Ο.), συγκέντρωση χλωροφύλλης b (mg g^{-1} Ξ.Ο.), συνολική χλωροφύλλη και αναλογία χλωροφύλλης a/b. Επίσης, μελετήθηκε και η επίδραση σκίασης στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των φύλλων μπουκέτου.

Το φθινόπωρο έγιναν μετρήσεις βλαστικής ανάπτυξης και στην ωρίμανση, μετρήσεις παραγωγικότητας. Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν καθ' όλη τη βλαστική περίοδο υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας και μεγαλύτερο ειδικό βάρος σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Επίσης, φύλλα από ετήσιο βλαστό στις δύο ποικιλίες υπερέχουν στα παραπάνω χαρακτηριστικά σε σχέση με τα φύλλα μπουκέτου. Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν μεγαλύτερη συγκέντρωση χλωροφύλλης σε σχέση με φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Επίσης, φύλλα από μπουκέτο είχαν μεγαλύτερη

συγκέντρωση χλωροφύλλης σε σχέση με τα φύλλα ετήσιου βλαστού. Αυτό σημαίνει ότι τα φύλλα μπουκέτου φωτοσυνθέτουν έντονα και παράγουν τους απαιτούμενους υδατάνθρακες για την ανάπτυξη των καρπών που βρίσκονται δίπλα τους.

Η ποικιλία Αουρόρα είχε μεγαλύτερο μήκος ετήσιων βλαστών, περισσότερα φύλλα ανά βλαστό, μεγαλύτερη επιφάνεια φύλλου, μεγαλύτερο νωπό και ξηρό βάρος στους ετήσιους βλαστούς, περισσότερους βλαστούς, μικρότερο μήκος ταχυφυών. Επίσης, οι μετρήσεις καρποφορίας έδειξαν ότι η ποικιλία Αουρορα είχε περισσότερους καρπούς αλλά μικρότερο νωπό βάρος σε σχέση με τους καρπούς της ποικιλίας Μπεμπέκου. Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι η ποικιλία Αουρόρα έχει τη δυνατότητα μεγαλύτερης βλαστικής ανάπτυξης και μιας καλής καρποφορίας παρότι είναι μια υπερπρώιμη ποικιλία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πρώιμες ποικιλίες βερικοκιάς παράγουν υψηλής αξίας καρπό, ο οποίος είναι κατάλληλος για εξαγωγή όταν το υλικό είναι υγιές. Επομένως αξίζει να επεκταθεί ξανά η καλλιέργεια της βερικοκιάς σε κατάλληλα μικροπεριβάλλοντα που υπάρχουν άφθονα στην Ελλάδα.

Οι πιο πρώιμες ποικιλίες παράγουν καρπό υψηλής οικονομικής αξίας αλλά συνήθως με χαμηλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Η ποικιλία Αουρόρα είναι πολύ πρώιμη και με καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, αλλά δεν έχει μελετηθεί στις Ελληνικές συνθήκες. Επίσης, η ποικιλία Μπεμπέκου, η καλύτερη Ελληνική ποικιλία, με κατάλληλο γενετικό υλικό μπορεί να επεκταθεί σε ήπιες περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας ως μια εναλλακτική δενδροκομική καλλιέργεια και όχι μόνον.

Γενικά, παρατηρείται διεθνώς, σημαντική έλλειψη γνώσεων σχετικά με τη φυσιολογία βλάστησης και καρποφορίας της βερικοκιάς, ενός φυλλοβόλου πρώιμης ωρίμανσης και προέλευσης θερμών ευκρατών περιοχών με μεγάλες δυνατότητες στη Μεσογειακή ζώνη.

Στην παρούσα εργασία έγινε μια προσπάθεια μελέτης και εξήγησης της βλαστικής συμπεριφοράς των ποικιλιών Μπεμπέκου και Αουρόρα και κάποια συσχέτιση μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας στις δύο ποικιλίες.

Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η συγκριτική μελέτη ποικιλιών, εποχής δειγματοληψίας και θέσης φύλλων (συσχέτιση με φωτισμό) στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων σε συνάρτηση με τη βλαστική ανάπτυξη και καρποφορία δύο ποικιλιών βερικοκιάς, της υπερπρώιμης Αουρόρα και της κανονικής εποχής ωρίμανσης Μπεμπέκου.

Κεφάλαιο 1

Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

1.1 Προέλευση – Εμπορική σημασία – Χρήσεις Βερικοκιάς

Ιστορικό – Προέλευση: Η βερικοκιά είναι ένα εκλεκτό οπωροφόρο είδος που κατάγεται από τη μακρινή Κίνα, όπου καλλιεργείται εδώ και 4000 χρόνια. Πριν από 2000 χρόνια περίπου, μεταφέρθηκε στις χώρες της Ασίας (Ινδία, Περσία, Αρμενία), απ' όπου στη συνέχεια ήρθε από τους Ρωμαίους στην Ιταλία και αργότερα στην Ελλάδα και σε διάφορες χώρες της Μεσογείου. Σήμερα υπολογίζεται ότι το 70% της παγκόσμιας παραγωγής των βερικόκων προέρχεται από τις μεσογειακές χώρες.

Εμπορική σημασία – ποικιλίες: Το βερικόκο είναι ένας εκλεκτός καρπός υψηλής διαιτητικής αξίας. Υπολογίζεται ότι 200 γρ. βερικόκων ημερησίως καλύπτουν τις ανάγκες του ανθρώπου σε βιταμίνη Α. Το βερικόκο παρουσιάζει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για την Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης. Η καλλιεργούμενη έκταση το 1990 ήταν γύρω στα 7000 εκτάρια αλλά πρόσφατα έχει μειωθεί στα 4500 εκτάρια, εξαιτίας της ίωσης σάρκας όπως επίσης και της αδυναμίας της αγοράς ή των βιομηχανιών κονσερβοποιίας να απορροφήσουν τις παραγόμενες ποσότητες μετά τη μείωση των εξαγωγών λόγω χαμηλής ποιότητας. Η παραγωγή βερικόκων στην Ελλάδα ποικίλει από χρόνο σε χρόνο εξαιτίας κλιματικών συνθηκών (π.χ. πρόβλημα παγετού την Άνοιξη), αλλά συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 60000 και 80000 τόννους τον χρόνο (Vasilakakis and Koukouryannis, 1999).

Στην Ελλάδα το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής προέρχεται από την Πελοπόννησο και μάλιστα από τους νομούς Αργολίδας και

Κορινθίας, με 33000 τόννους ο καθένας. Στη Μακεδονία και στους νομούς Πέλλας, Πιερίας και Χαλκιδικής παράγονται συνολικά περίπου 3000 τόννοι, με το μεγαλύτερο όγκο παραγωγής στο νομό Χαλκιδικής. Η Κρήτη παράγει γύρω στους 3000 τόννους, τα νησιά του Αιγαίου περίπου 1000 τον. και ακολουθούν, με μικρότερες ποσότητες, η Θεσσαλία, τα νησιά του Ιονίου, η Ήπειρος και οι άλλες περιοχές.

Η παραγωγή έχει μειωθεί κατά πολύ τα τελευταία χρόνια, λόγω των εκριζώσεων οπωρώνων, ιδίως στην περιοχή της Κορινθίας που έγιναν λόγω των προσβολών από την ίωση σάρκα (Καραγιάννη - Σγουρού, 1998).

Οι ποικιλίες βερικοκιάς που καλλιεργούνται σε όλο τον κόσμο, είναι πάρα πολλές. Υπάρχουν ποικιλίες με μεγάλο μέγεθος καρπού, που μπορεί να φτάσει τα 150 γρ. ή με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, κατάλληλες για αποξήρανση. Παρά το μεγάλο αυτό πλούτο του γενετικού υλικού, οι ποικιλίες δεν μπόρεσαν να διαδοθούν ευρύτερα. Γι' αυτό, σε κάθε χώρα ο όγκος παραγωγής προέρχεται από 1-2 μόνο ποικιλίες, οι οποίες προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον της χώρας. Ο κύριος περιοριστικός παράγοντας για τη διάδοση νέων ποικιλιών είναι η έλλειψη προσαρμοστικότητας τους σε κλιματικό περιβάλλον διαφορετικό από αυτό του τόπου καταγωγής τους.

Την τελευταία 20ετία, λόγω της μεγάλης ζήτησης που υπάρχει γι' αυτόν τον εκλεκτό καρπό και λόγω της ανάγκης δημιουργίας ποικιλιών που να μπορούν να καλύψουν ένα μεγάλο χρονικό διάστημα της ζήτησης (πάνω από ένα μήνα) άρχισαν στα διάφορα ερευνητικά κέντρα να γίνονται προσπάθειες για τη δημιουργία νέων ποικιλιών. Ποικιλίες που να είναι κατάλληλες για νωπή κατανάλωση, κονσερβοποίηση, αποξήρανση, παραγωγή χυμών και για τις απαιτήσεις της βιομηχανίας, η οποία παράγει συνεχώς καινούργια προϊόντα.

Στις ΗΠΑ τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί μεγαλόκαρπες ποικιλίες, με ωραίο χρωματισμό και καλή γευστική ποιότητα, οι οποίες άρχισαν να διαδίδονται και στην Ευρώπη. Πολλές από αυτές τις ποικιλίες έχει φέρει για δοκιμή και το Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων και από την έρευνα βρέθηκε ότι παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο μεγάλο πρόβλημα που υπάρχει στην Ελλάδα, την ίωση σάρκα. Μια καλή ποικιλία πρέπει να έχει κυρίως ανθεκτικότητα στην ίωση σάρκα, καλή ποιότητα καρπού και παραγωγικότητα.

Η ποικιλία Πρώιμο Τύρυνθος είναι πάρα πολύ καλή σε εμφάνιση, στο μέγεθος, στο χρώμα, στην παραγωγικότητα, στην προσαρμοστικότητα, είναι όμως ευπαθής στην ίωση σάρκα και έχει μέτρια έως χαμηλή γευστική ποιότητα. Ωστόσο, εξακολουθεί να καλύπτει ένα μέρος της ζήτησης, γιατί είναι πρόιμη ποικιλία (Καραγιάννη - Σγουρού, 1998). Είναι τοπική ποικιλία, καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο και είναι πολύ πρόιμη (τέλη Μαΐου). Η σημασία της ποικιλίας οφείλεται όχι στην ποιότητα αλλά στην πρωιμότητά της. Έχει μικρές σχετικά απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της (Βασιλακάκης, 1996).

Η ποικιλία Μπεμπέκου υπερέρχει γιατί ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Ελληνικής αγοράς και καλύπτει τις ανάγκες της νωπής αγοράς και της βιομηχανίας. Η ποικιλία αυτή καλύπτει σήμερα το 90% της Ελληνικής παραγωγής, είναι η καλύτερη για την παραγωγή κομπόστας, έχει μικρό πυρήνα, πράγμα πολύτιμο για την κονσερβοποιία και στρογγυλό μέγεθος (Καραγιάννη - Σγουρού, 1998). Είναι τοπική ποικιλία και καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο. Ο καρπός της είναι μεγάλος, κίτρινος και γενικά ωραίας εμφάνισης και γεύσης. Είναι η ποικιλία που παράγει εκλεκτής ποιότητας κονσέρβα και οι βιομηχανίες δουλεύουν αποκλειστικά με την ποικιλία αυτή. Οι πυρήνες των καρπών

της χρησιμοποιούνται στην αρωματοποίηση. Είναι ευαίσθητη στην ίωση σάρκα και ωριμάζει Ιούνιο με Ιούλιο (Βασιλακάκης, 1996).

Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής της κάθε χώρας, καταναλώνεται στην εσωτερική αγορά, λόγω της ευαισθησίας του καρπού στη μεταφορά και στη συντήρηση. Η βιομηχανία απορροφά το 50% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής. Οι κυριότεροι ανασταλτικοί παράγοντες στην επέκταση της καλλιέργειας είναι:

- Η μη σταθερή παραγωγή αρκετών ποικιλιών σε σχέση με τα μικροκλίματα.
- Υψηλή ευαισθησία σε ασθένειες όπως ιώσεις, βακτηριώσεις, μονίλια, σκωριάσεις κ.λπ.
- Πρώιμη ανθοφορία και κατά συνέπεια ευαισθησία στους παγετούς της άνοιξης
- Περιορισμένος χρόνος διακίνησης του προϊόντος. Όλη η παραγωγή συγκεντρώνεται μέσα σ' ένα μήνα.
- Περιορισμένος αριθμός ποικιλιών που παράγουν προϊόν για τη βιομηχανία.
- Προβλήματα αυτογονιμοποίησης.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια σημαντική προσπάθεια από αρκετά ερευνητικά κέντρα, ώστε να δοθούν λύσεις στα παραπάνω προβλήματα. Πολλά προγράμματα χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση με στόχο τη δημιουργία νέων ποικιλιών. Μια νέα ποικιλία είναι η Αουρόρα. Πρόκειται για Ιταλική ποικιλία άγνωστης γενετικής προέλευσης που διαδόθηκε τα τελευταία χρόνια σε διάφορες περιοχές της Ιταλίας. Ωριμάζει 14 ημέρες περίπου πριν την ποικιλία πρώιμο Τιρύνθου. Ο καρπός είναι περίπου 50 γρ., χρώματος κίτρινο – πορτοκαλί με κόκκινη απόχρωση στα σημεία που εκτίθενται στον ήλιο. Είναι αρωματικός με πολύ καλή γεύση. Ανθίζει πρώιμα, 2-3 ημέρες μετά την ποικιλία πρώιμο Τιρύνθου. Αποτελεί αξιόλογη ποικιλία όσον αφορά την εποχή

ωρίμανσης, την ποιότητα και τη γεύση του καρπού (Προσωπική Επικοινωνία με κ. Χρ. Ξυλογιάννη).

Εξαγωγές βερίκοκων: Ο μέσος όρος των εξαγωγών της τελευταίας δεκαετίας δεν ξεπερνά τους 12000 τόννους. Οι εξαγωγές την τελευταία δεκαετία κυμάνθηκαν ως ποσοστά της συνολικής παραγωγής μεταξύ του 7,8% και του 21,6%, σε χρονιές μειωμένης ή κανονικής παραγωγής, αντίστοιχα. Ο μεγαλύτερος όγκος εξαγωγών κατευθύνεται προς τις χώρες της Ε.Ε. με κυριότερες αγορές εκείνη της Γερμανίας, κατά πρώτον, ακολουθούμενες από Αυστρία, Αγγλία. Συγκριτικά πολύ μικρότερες είναι οι εξαγωγές προς τρίτες χώρες με πρώτη τη Βουλγαρία, ακολουθούμενη κατά φθίνουσα σειρά από Αλβανία, Πολωνία, Ρουμανία. Αξιοσημείωτο τυγχάνει το γεγονός ότι προ 15-20 ετών η Χώρα μας είχε το μονοπώλιο στην αγορά του Μονάχου με την ποικιλία Μπεμπέκου, θέση την οποία κατέλαβε τα τελευταία χρόνια η Ισπανία. Για την κατάσταση αυτή ευθύνεται, εκτός των άλλων παραγόντων, και η ευπάθεια της ποικιλίας Μπεμπέκου στην ίωση σάρκα, η οποία υποβαθμίζει ποιοτικά τα βερίκοκα, είτε αυτά χρησιμοποιούνται ως νωπά είτε για παρασκευή κομπόστας. Η κατάσταση θα μπορούσε να βελτιωθεί με την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθούν στο μέλλον ποικιλίες, εκτός από την Μπεμπέκου, που παράγουν προϊόν καλής ποιότητας αλλά είναι και ανθεκτικές στην ίωση σάρκα (Ψαρρός, 2000).

Χρήσεις βερίκοκου: Το βερίκοκο καταναλίσκεται ως νωπός καρπός και προτιμάται από πολλούς ανθρώπους. Επίσης, κονσερβοποιείται σε μεγάλες ποσότητες που εξάγονται σε διάφορες χώρες του κόσμου. Τα βερίκοκα που είναι ακατάλληλα για κονσερβοποίηση (μαλακά, χτυπημένα) μεταποιούνται σε μαρμελάδα ή χυμούς και οι πυρήνες

πηγαίνουν στη βιομηχανία αρωματοποιίας. Έτσι κανένα μέρος του βερίκοκου δεν πετιέται (Βασιλακάκης, 1996).

1.2 Είδος και Βοτανικά Χαρακτηριστικά

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

1.3 Φυσιολογία βλαστικής ανάπτυξης φυλλοβόλων

Αύξηση και Ανάπτυξη πυρηνοκάρπων: Ο αρχικός σκοπός ενός προγράμματος διαχείρισης πυρηνοκάρπων είναι η μεγιστοποίηση παραγωγής καλής ποιότητας καρπού με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο δαπάνης, διατηρώντας για μακρά περίοδο την υγεία και παραγωγικότητα του οπωρώνα. Η βέλτιστη παραγωγή καρπού εξαρτάται από επιτυχώς εγκαθιστάμενα δέντρα, διατηρώντας την υγεία τους και χρησιμοποιώντας πρακτικές οι οποίες ευνοούν μια καλή ισορροπία μεταξύ βλαστικής ανάπτυξης και παραγωγής καρπού. Η γνώση των απαιτήσεων και της πορείας ανάπτυξης του δέντρου βοηθάει τον παραγωγό να καταλάβει πώς οι καλλιεργητικές πρακτικές, περιβαλλοντικοί παράγοντες και ασθένειες επιδρούν στην αύξηση και ανάπτυξη. Χωρίς μια βασική γνώση της ανάπτυξης δέντρου και καρπού, ο παραγωγός μπορεί εύκολα να

μπερδέσει συμπτώματα από περιβαλλοντικές καταπονήσεις ή φυσιολογικές ανωμαλίες με συμπτώματα ασθενειών (Strand et al., 1999).

Απαιτήσεις ανάπτυξης: Το δέντρο χρειάζεται νερό και ανόργανα θρεπτικά από το έδαφος και διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο από τον αέρα για την σύνθεση των συστατικών που απαιτούνται για ανάπτυξη και παραγωγή καρπού. Το νερό και ο αέρας παρέχουν τα στοιχεία άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο, τα οποία αποτελούν περισσότερο από το 90% του δέντρου και ξηρού βάρους του καρπού. Τα ανόργανα θρεπτικά που χρειάζονται στις μεγαλύτερες ποσότητες από το δέντρο περιλαμβάνουν άζωτο, φώσφορο, ασβέστιο, κάλιο, θείο και μαγνήσιο. Άζωτο πρέπει να προστίθεται στο έδαφος του οπωρώνα κάθε έτος για την υποστήριξη της καλύτερης ανάπτυξης και απόδοσης καρπού. Ανόργανα θρεπτικά τα οποία το δέντρο απαιτεί μόνο σε μικρές ποσότητες, περιλαμβάνουν σίδηρο, μαγγάνιο, βόριο, ψευδάργυρο, χαλκό, μολυβδαίνιο και χλώριο. Σε μερικές περιπτώσεις υψηλά επίπεδα ενός μικροστοιχείου ίσως προκαλέσουν φυτοτοξικότητα. Ο καλύτερος τρόπος για τον καθορισμό του επιπέδου θρεπτικών του δέντρου είναι η ανάλυση δειγμάτων φύλλων για θρεπτικά, τα οποία φύλλα κόβονται Ιούνιο ή Ιούλιο στα φυλλοβόλα οπωροφόρα.

Το νερό και τα ανόργανα θρεπτικά λαμβάνονται από το έδαφος μέσω των ριζών και διανέμονται δια μέσου του αγγειακού συστήματος του δέντρου. Το περισσότερο από το νερό που λαμβάνεται μέσω ριζών, εξατμίζεται δια μέσου των πόρων (στόματα) στα φύλλα και στους πράσινους βλαστούς. Αυτή η διαδικασία εξάτμισης, ονομάζεται διαπνοή, λαμβάνει χώρα ενώ τα στόματα παραμένουν ανοικτά για να απορροφήσει το φύλλωμα του δέντρου διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα. Καταπόνηση νερού προκαλεί κλείσιμο στομάτων, μειώνει την απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα και επιβραδύνει τον ρυθμό της

φωτοσύνθεσης. Για την αποφυγή περιορισμών στην ανάπτυξη και παραγωγή καρπού, ο παραγωγός πρέπει να βεβαιώνεται ότι η άρδευση αναπληρώνει το διαπνεόμενο νερό και την εξάτμιση από τις υπόλοιπες επιφάνειες του οπωρώνα.

Η χλωροφύλλη και οι άλλες χρωστικές στα φύλλα και πράσινους βλαστούς αιχμαλωτίζουν ενέργεια από τον ήλιο έτσι ώστε αυτή να μπορεί να χρησιμοποιείται για φωτοσύνθεση- η διαδικασία σύνθεσης υδατανθράκων από διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης μετακινούνται δια μέσου του δέντρου στο φλοιώμα για να παρέχουν τις ανάγκες ενέργειας του δέντρου. Η αναπνοή, είναι η διαδικασία με την οποία αυτά τα πλούσια σε ενέργεια μόρια μεταβολίζονται για να παρέχουν την ενέργεια που χρειάζεται για κυτταρικές δραστηριότητες. Μετά την αναπνοή αυτό που μένει είναι διαθέσιμο για βλαστική ανάπτυξη και ανάπτυξη καρπού. Βαρύ φορτίο καρπού τείνει να μειώσει την ανάπτυξη βλαστού, μέγεθος φύλλων και ανάπτυξη ρίζας. Πρακτικές διαχείρισης οπωρώνα όπως αποστάσεις φύτευσης, κλάδεμα και διαμόρφωση δέντρου χρησιμοποιούνται για την μεγιστοποίηση του συνόλου της φυλλικής επιφάνειας που εκτίθεται στον ήλιο και συνεπώς για την μεγιστοποίηση της φωτοσυνθετικής απόδοσης (Strand et al., 1999).

Η συσσώρευση ξηράς ουσίας εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα φωτός (κλίμα περιοχής), συλλογή φωτός, φωτοσύνθεση και αναπνοή. Τελικά μάλλον το σημαντικότερο είναι η διαθεσιμότητα φωτός και η συλλογή του από τα φύλλα των μπουκετών νωρίς (ιδιαίτερα μέχρι τον Ιούνιο) καθώς τότε κύρια επηρεάζει την καταβολή ανθέων, ανάπτυξη καρπών και ποιότητα αυτών.

Ανάπτυξη: Η ανάπτυξη του δέντρου κατά τη διάρκεια της ζωής του περιλαμβάνει την ανάπτυξη διαφόρων φυτικών οργάνων: βλαστών, φύλλων,

καρπών και ριζών. Ο σκοπός ενός καλού προγράμματος διαχείρισης οπωρώνα είναι η βελτιστοποίηση της ανάπτυξης αυτών των διαφορετικών οργάνων έτσι ώστε η καλή υγεία του δέντρου και η παραγωγή καρπών να μπορούν να διατηρούνται για όσο μεγαλύτερο διάστημα είναι δυνατό. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού χρειάζεται να διατηρηθεί μια ισορροπία μεταξύ των διαφορετικών οργάνων, έτσι ώστε να υπάρχει ισορροπία μεταξύ βλαστικής ανάπτυξης και ανάπτυξης καρπών.

Τα φυτά μεγαλώνουν με ένα συνδυασμό διαίρεσης και αύξησης κυττάρου. Στα φυτά η διαίρεση κυττάρου, λαμβάνει χώρα σε συγκεκριμένες θέσεις που ονομάζονται μεριστώματα ή μεριστωματικές ζώνες. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, τα κύτταρα που παράγονται σε μεριστώματα διαφοροποιούνται σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων τα οποία συνθέτουν κάθε όργανο φυτού. Η ανάπτυξη του δέντρου ταξινομείται σε πρωτογενή ανάπτυξη όταν οι διαιρέσεις κυττάρων λαμβάνουν χώρα σε ακραία μεριστώματα, τα οποία βρίσκονται στις κορυφές βλαστών και στους οφθαλμούς. Καθώς οι βλαστοί επεκτείνονται και τα φύλλα αναπτύσσονται, πλάγιοι οφθαλμοί σχηματίζονται στη βάση των μίσχων φύλλων. Οι πλάγιοι οφθαλμοί είναι είτε βλαστοφόροι οφθαλμοί, οι οποίοι αναπτύσσονται σε βλαστούς, ή ανθοφόροι οφθαλμοί, οι οποίοι αναπτύσσονται σε άνθη και καρπούς. Η ανάπτυξη του δέντρου ταξινομείται σε δευτερογενή ανάπτυξη όταν οι διαιρέσεις κυττάρων λαμβάνουν χώρα στο αγγειακό κάμβιο, ένα κύλινδρο από μεριστωματικό ιστό που βρίσκεται ανάμεσα στο φλοιώμα και στο ξύλωμα. Διαίρεση κυττάρου στο εσωτερικό του αγγειακού καμβίου, δίνει αύξηση στο ξύλωμα, το οποίο μεταφέρει νερό και ανόργανα θρεπτικά από τις ρίζες στους βλαστούς και τα φύλλα. Διαίρεση κυττάρου στο εξωτερικό του αγγειακού καμβίου δίνει αύξηση στο φλοιώμα, το οποίο μεταφέρει τα συστατικά φωτοσύνθεσης δια μέσου

του δέντρου. Στο εξωτερικό του φλοιώματος υπάρχει ένα δεύτερο στρώμα καμβίου, το φελλώδες κάμβιο, το οποίο δίνει αύξηση στον εξωτερικό φλοιό (Strand et al., 1999).

Η βλαστική και αναπαραγωγική ανάπτυξη συχνά λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα στα πολυετή φυτά. Σε πολλές περιπτώσεις, οι υδατάνθρακες δεν είναι επαρκείς για να υποστηρίξουν την ανάπτυξη στο μέγιστο δυνατό ρυθμό, ως αποτέλεσμα ανταγωνισμού. Τέτοιος ανταγωνισμός λαμβάνει χώρα συνεχώς και είναι γενικά σύμφωνο ότι αποτελεί τη βάση για τον καταμερισμό των υδατανθράκων στα αναπαραγωγικά και βλαστικά όργανα (Ho et al., 1989; Wardlaw, 1990; Farrar, 1993). Για παράδειγμα έχει βρεθεί ότι αναπτυσσόμενοι καρποί καταστέλλουν την βλαστική ανάπτυξη στη μηλιά (Maggs, 1963; Avery, 1969, 1970; Quinlan and Preston, 1971; Heim et al., 1979) και στη ροδακινιά (Proebsting, 1958; Miller and Walsh, 1988). Αν και η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων εμφανίζεται να περιορίζει τη βλαστική ή την αναπαραγωγική ανάπτυξη, δεν υπάρχουν πολλές μελέτες για την εποχή (χρονική περίοδο) στην οποία η διαθεσιμότητα των υδατανθράκων για ανάπτυξη είναι περιορισμένη (Geiger and Shieh, 1993; Grossman and Dejong, 1995).

Πολλές έρευνες με εποχιακά μοντέλα καταμερισμού υδατανθράκων στην βλαστική ανάπτυξη έχουν μελετήσει την βλαστική ανάπτυξη σε μονάδες ανάπτυξης βλαστού μόνο και έχει αναφερθεί ότι σταματάει στα μέσα καλοκαιριού (Westwood, 1978). Όμως, η αύξηση της ξηράς ουσίας στους βλαστούς, στα κλαδιά και στον κορμό του δέντρου συνεχίζεται και μετά την ανάπτυξη των βλαστών και ο καταμερισμός των υδατανθράκων στη βλαστική ανάπτυξη συνεχίζεται καθ' όλη τη βλαστική περίοδο (Heim et al., 1979; Forshey et al., 1983; Miller and Walsh, 1988; Kappel, 1991).

Αύξηση και Ανάπτυξη βλαστού: Βλαστοφόροι οφθαλμοί αρχίζουν να αναπτύσσονται νωρίς την Άνοιξη, αφού έχουν δεχτεί αρκετές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για τη διακοπή του ληθάργου τους. Συνήθως αυτοί αρχίζουν να αναπτύσσονται την ίδια περίοδο με τους ανθοφόρους οφθαλμούς ή λίγο αργότερα. Οι περισσότεροι βλαστοί αναπτύσσονται μόνο για μια μικρή χρονική περίοδο. Μερικοί ζωνιοί βλαστοί (οδηγοί και λαίμαργοι) συνεχίζουν να αναπτύσσονται καθ' όλη τη διάρκεια της εποχής και μπορούν να φθάσουν μεγάλο μήκος όταν η έλλειψη νερού δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα. Στην βερικοκιά οι ανθοφόροι οφθαλμοί σχηματίζονται σε κοντούς βλαστούς που ονομάζονται ροζέττες καθώς επίσης και σε μακρύς οδηγούς βλαστούς.

Η βλαστική ανάπτυξη δημιουργεί τα φύλλα και το καρποφόρο ξύλο της επόμενης εποχής. Μια πλήρης κόμη υγιών φύλλων, η οποία συλλαμβάνει ένα μέγιστο ποσό ηλιακής ακτινοβολίας, παρέχει στο δέντρο επαρκείς φωτοσυνθετικές ουσίες για τη στήριξη της βλαστικής ανάπτυξης και παραγωγής καρπών χωρίς υπερβολική σκίαση στο εσωτερικό της κόμης του δέντρου. Πολλές από τις καλλιεργητικές πρακτικές όπως και η διαχείριση των ασθενειών έχουν ως σκοπό τη διατήρηση μιας υγιούς πλήρους κόμης. Είναι σημαντικό να αποφευχθεί υπερβολική βλαστική ανάπτυξη επειδή αυτό μπορεί να σκιάσει το εσωτερικό του δέντρου. Ανεπαρκής σκίαση των κλαδιών, από την άλλη πλευρά, μπορεί να προκαλέσει ηλιακό έγκαυμα σε βλαστούς και καρπούς. Ένα καλό πρόγραμμα διαμόρφωσης της κόμης με το κλάδεμα βεβαιώνει ότι επαρκής φωτισμός θα φτάσει το χαμηλότερο και εσωτερικό καρποφόρο ξύλο και την ίδια στιγμή ελαχιστοποιεί προβλήματα από ηλιακό έγκαυμα. Η υπερβολική ανάπτυξη βλαστού μπορεί να εμποδιστεί με αποφυγή υπερλίπανσης με άζωτο (Strand et al., 1999).

Φωτοσύνθεση και Αναπνοή: Το δέντρο μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πλέγμα συλλογής ηλιακής ενέργειας. Η φωτοσύνθεση στα φυτά γίνεται στους χλωροπλάστες, από 1 έως 50 ή περισσότεροι μέσα στο κύτταρο (Λόλας, 1999). Οι χλωροπλάστες, είναι μικροσκοπικές δομές εντός των κυττάρων πράσινων φύλλων. Το φύλλο αποτελεί το φυτικό όργανο στα κύτταρα του οποίου κατά κύριο λόγο η ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε χημική ενέργεια κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης (Δεληβόπουλος, 1994). Απαραίτητη προϋπόθεση για τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε χημική είναι η απορρόφηση φωτός. Αυτή η μετατροπή-δέσμευση πραγματοποιείται κύρια από τη χλωροφύλλη (Λόλας, 1999). Το ξύλο και ο φλοιός επίσης περιέχουν τις ηθμαγγειώδεις μοίρες για μεταφορά νερού και θρεπτικών στα φύλλα και σάκχαρου από τα κύτταρα των φύλλων σε άλλα μέρη του δέντρου.

Η αποδοτικότητα του δέντρου ως συλλέκτης ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από τη σύλληψη και μετατροπή ηλιακής ενέργειας σε χημική ενέργεια (φωτοσύνθεση) και ακολούθως αποθήκευση και χρησιμοποίηση αυτής της χημικής ενέργειας για παραγωγή σακχάρων και τη μεταφορά αυτών σε όλο το φυτό για να καταναλωθούν στη δημιουργία νέων ιστών και στην αναπνοή (Dejong, 1989).

Οι αμυλούχες τροφές που παράγονται από τη φωτοσύνθεση ονομάζονται φωτοσυνθετικά προϊόντα. Η σορβιτόλη είναι το κύριο φωτοσυνθετικό προϊόν και το σημαντικότερο σάκχαρο σε πολλά είδη της οικογένειας Rosaceae (Loescher, 1987; Zimmermann and Zeigler, 1975). Ένα άλλο βασικό προϊόν είναι η σακχαρόζη, ένας δισακχαρίτης με 12 άνθρακες, το οποίο μετατρέπεται σε απλά σάκχαρα όπως γλυκόζη, φρουκτόζη. Η γλυκόζη αποτελεί το απλό δομικό σάκχαρο για οικοδόμηση αμύλου, κυτταρίνης και υπόστρωμα για τη σύνθεση ημικυτταρινών, πηκτινών και κόμμεως. Όλες αυτές οι ενώσεις

ταξινομούνται ως υδατάνθρακες και αποτελούν μεγάλο μέρος του ξηρού βάρους του δέντρου.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη φωτοσύνθεση

Ένταση φωτός: Η φωτοσυνθετική "μηχανή" των περισσότερων φύλλων φτάνει σε κορεσμό με φως σε περίπου στο ένα τρίτο πλήρους ηλιοφάνειας, δηλαδή αν το επίπεδο φωτός βρίσκεται στο ένα τρίτο εκείνου που επικρατεί κατά τις μεσημεριανές ώρες, ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης είναι στο μέγιστό του.

Μόνο τα φύλλα στην εξωτερική επιφάνεια της κόμης του δέντρου εκτίθενται σε πλήρη ένταση ηλιακής ακτινοβολίας και μόνο για ένα μέρος της ημέρας καθώς ο ήλιος κινείται. Συνεπώς, τα περισσότερα φύλλα σε ένα ώριμο δέντρο λειτουργούν κατά το περισσότερο μέρος της ημέρας κάτω από χαμηλές συνθήκες φωτισμού. Κάθε φύλλο που βρίσκεται σε διαφορετικές ζώνες της κόμης του δέντρου, έχει τις δικές του καθημερινά αλλαγές έντασης και ποιότητας φωτός. Το φως γίνεται περισσότερο περιοριστικό για φωτοσύνθεση από το εξωτερικό προς το κέντρο της κόμης. Συνεπώς, αν η κόμη του δέντρου γίνει πολύ πυκνή, το εσωτερικό μέρος γίνεται τόσο σκιασμένο με αποτέλεσμα τα φύλλα να φωτοσυνθέτουν ελάχιστα. Τα εσωτερικά φύλλα θα συνεισφέρουν τότε λιγότερη ενέργεια από αυτή που χρειάζεται το καρποφόρο ξύλο στο οποίο τα φύλλα είναι προσαρτημένα, με συνέπεια το καρποφόρο ξύλο να νεκρωθεί (Dejong, 1989).

Η αυξημένη παραγωγικότητα των φύλλων στον ήλιο οφείλεται στο ότι τα φύλλα στον ήλιο είναι πιο παχιά (υψηλό ειδικό βάρος ανά μονάδα επιφάνειας), έχουν περισσότερο δρυφακτοειδές παρέγχυμα, ίδια ποσότητα χλωροφύλλης αλλά υψηλότερο ρυθμό φωτοσύνθεσης και καλύτερη χρήση του περιεχόμενου αζώτου. Αλλαγές στη μορφολογία

και παραγωγικότητα των φύλλων μπορούν να συμβούν ακόμα και μετά την πλήρη ωρίμανσή τους. Τέτοιες μεταβολές μπορούν να μελετηθούν με σκίαση των διαφόρων φύλλων για διάφορες περιόδους και μέτρηση της παραγωγικότητάς τους και της ποιότητας των καρπών.

Θερμοκρασία: Η φωτοσύνθεση λειτουργεί σε μέγιστο βαθμό σε θερμοκρασίες φύλλων μεταξύ 18 και 32 °C.

Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα: Η συγκέντρωση CO₂ στον ανοιχτό χώρο σπάνια αλλάζει αρκετά για να επηρεαστεί σημαντικά η φωτοσύνθεση.

Διαθέσιμη ποσότητα θρεπτικών: Κάθε μόριο χλωροφύλλης περιέχει άζωτο και μαγνήσιο. Ο φώσφορος παίζει ζωτικό ρόλο στο μεταβολισμό ενέργειας και μεταφοράς. Τα στοιχεία σίδηρος, μαγγάνιο, χαλκός, βόριο και ψευδάργυρος ρυθμίζουν την ενζυματική δραστηριότητα. Η ανεπάρκεια κάθε ενός αυτών των θρεπτικών συχνά οδηγεί σε χλώρωση και μειωμένη φωτοσύνθεση.

Διαθέσιμη ποσότητα νερού: Η χαμηλή υγρασία του εδάφους προκαλεί καταπόνηση στο δέντρο, συχνά χωρίς συμπτώματα μάρανσης. Καταπόνηση νερού μπορεί να μειώσει την φωτοσύνθεση άμεσα επηρεάζοντας την φωτοχημική διαδικασία στο φύλλο ή έμμεσα με το κλείσιμο των στομάτων και το σταμάτημα της ανάπτυξης των βλαστών και αυτό έχει ως αποτέλεσμα λιγότερη φυλλική επιφάνεια ή βραδύτερο ρυθμό φωτοσύνθεσης.

Φύλλα και έκθεση στο φως: Αν και κάθε ιστός που περιέχει χλωροφύλλη στα κύτταρά του μπορεί να φωτοσυνθέτει, τα φύλλα είναι

τα κύρια όργανα γι' αυτή τη διαδικασία στα δέντρα. Ικανοποιητική έκθεση των περισσότερων φύλλων στο φως, έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη απόδοση σε ξηρά ουσία. Δέντρα διαμορφωμένα κατάλληλα όπως σε ανοιχτό κύπελλο αποδίδουν ικανοποιητικά επειδή ένας μεγάλος αριθμός φύλλων εκτίθεται στον ήλιο κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η ένταση φωτός και η φυλλική επιφάνεια είναι κρίσιμοι παράγοντες για τη φωτοσύνθεση και συνεπώς το κλάδεμα, η διαμόρφωση της κόμης του δέντρου και το αραίωμα δέντρων (σε περίπτωση σκίασης μεταξύ τους) αποτελούν σημαντικά ζητήματα σε ένα οπωρώνα. Όταν τα δέντρα είναι συνωστισμένα ή πολύ ψηλά και σκιάζουν γειτονικά δέντρα τότε η φωτοσυνθετική απόδοση μειώνεται. Κατά τη διάρκεια της ημέρας υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό φωτοσύνθεσης σε ένα οπωρώνα. Καθώς η ένταση του φωτός αυξάνει, αυξάνει και ο φωτοσυνθετικός ρυθμός φθάνοντας ένα μέγιστο κοντά στο μεσημέρι. Κατά τη διάρκεια του απογεύματος, οι θερμοκρασίες είναι σχετικά υψηλές, τα ανοίγματα των στομάτων στενεύουν και κλείνουν και ο φωτοσυνθετικός ρυθμός πέφτει πριν περιοριστεί το φως της ημέρας. Αυτό δείχνει ότι κατά τη διάρκεια υψηλών θερμοκρασιών νωρίς το απόγευμα, η φωτοσύνθεση πιθανώς περιορίζεται από τη θερμοκρασία ή από καταπόνηση νερού επειδή τα στόματα αρχίζουν να κλείνουν, παρόλο που η ένταση φωτός είναι επαρκής για μέγιστο ρυθμό φωτοσύνθεσης (Dejong, 1989).

Μεταφορά και αποθήκευση των προϊόντων φωτοσύνθεσης: Τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης παραγόμενα στα φύλλα έχουν αρκετούς πιθανούς προορισμούς. Κάποια παραμένουν στο φύλλο για να χρησιμοποιηθούν ως ενέργεια για την αναπνοή ή για την οικοδόμηση νέων οργανικών ενώσεων. Μερικά είναι αποθηκευμένα προσωρινά στο φύλλο ως άμυλο για να χρησιμοποιηθεί αργότερα. Τα περισσότερα

μετακινούνται αμέσως από το φύλλο για χρήση ή αποθήκευση σε άλλα μέρη του φυτού.

Σε χρονιές έντονης καρποφορίας, οι καρποί απαιτούν περισσότερα συστατικά φωτοσύνθεσης και θρεπτικά με αποτέλεσμα η ανάπτυξη των βλαστών να σταματά νωρίς. Τα φύλλα είναι ελαφρώς μικρότερα από εκείνα στα δέντρα με μικρότερη καρποφορία. Η ανάπτυξη της ρίζας επίσης περιορίζεται και το άμυλο, πρωτύτερα εναποτιθέμενο στα αποθηκευτικά κύτταρα των κλαδιών, υδρολύεται και μετατρέπεται σε σουκρόζη, το οποίο μεταφέρεται στον καρπό. Τελικά όλα τα προϊόντα φωτοσύνθεσης χρησιμοποιούνται είτε για οικοδόμηση είτε ως πηγές χημικής ενέργειας στην σύνθεση ενώσεων, οι οποίες εμπλέκονται σε θέματα μεταβολισμού του δέντρου, ανάπτυξης ή αναπαραγωγής (Dejong, 1989).

1.4 Φυσιολογία καρποφορίας βερικοκιάς

Γενικά : Η βερικοκιά είναι δέντρο που αναπτύσσεται καλά σε περιοχές με άνοιξη χωρίς παγετούς διότι ανθίζει νωρίς και πάντοτε υπάρχει ο φόβος της καταστροφής των ανθέων της. Αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα και θέλει αρκετά ζεστό και πρώιμο καλοκαίρι για να παραχθούν υψηλής ποιότητας καρποί (30 °C). Χρειάζονται λίγες σχετικά ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της. Οι Ελληνικές ποικιλίες Τυρίνθου, Μπεμπέκου χρειάζονται γύρω στις 300-400 ώρες χαμηλών θερμοκρασιών κάτω των 7 °C για να διακόψουν το λήθαργό τους.

Η βερικοκιά ανθίζει νωρίτερα από τη ροδακινιά, είναι αυτογόνιμη (οι πιο πολλές ποικιλίες) και συνήθως η καρπόδεση είναι υψηλή. Η υψηλή καρπόδεση οδηγεί πολλές φορές σε μικρό μέγεθος καρπού και χαμηλή ποιότητα και σε αυτές τις περιπτώσεις χρειάζεται αραίωμα καρπών.

Βεβαίως το βερίκοκο είναι μικρός καρπός και το αραίωμα δεν επιδρά τόσο πολύ στην αύξηση του καρπού αλλά οπωσδήποτε βελτιώνει το μέγεθος και την ποιότητα. Το αραίωμα γίνεται με το χέρι.

Η εποχή ωρίμανσης του καρπού εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία και την περιοχή στην οποία καλλιεργείται. Κατά την ωρίμανση ο καρπός γίνεται γλυκός, αλλάζει το βασικό πράσινο χρώμα σε κίτρινο και η ηλιαζόμενη πλευρά παίρνει ερυθρωπή απόχρωση σε βαθμό ανάλογα με την ποικιλία. Ο καρπός συγκομίζεται όταν είναι σχεδόν ώριμος, αλλά πριν μαλακώσει και σε τέτοια κατάσταση που να μπορεί να μεταφερθεί χωρίς να υποστεί ζημιές. Η βερικοκιά αναπτύσσεται σε θερμά σχετικά κλίματα ή περιοχές και οι ανάγκες σε νερό είναι αυξημένες. Είναι δέντρο που παράγει πολλούς καρπούς, έχει πλούσιο φύλλωμα και ως εκ τούτου πρέπει να αρδεύεται συχνά και όσο χρειάζεται. Επειδή ο καρπός συγκομίζεται σχετικά νωρίς το καλοκαίρι πολλοί παραγωγοί δεν αρδεύουν τα δέντρα τους μετά τη συγκομιδή των καρπών. Αυτό είναι λάθος και δεν πρέπει να γίνεται σε καμιά περίπτωση. Οι αρδεύσεις θα πρέπει να συνεχίζονται και μετά τη συγκομιδή των καρπών. Δέντρα που δεν αρδεύονται συνήθως παρενιαυτοφορούν καθώς δεν διαφοροποιούν πολλούς ανθοφόρους οφθαλμούς για την επόμενη χρονιά με συνέπεια τη μικρή παραγωγή (Βασιλακάκης, 1996).

Καρποφορία οπωροφόρων

Στάδια καρποφορίας: Ο σκοπός για τον οποίο καλλιεργούμε τα οπωροφόρα δέντρα είναι η ανάπτυξη αρκετών και ποιοτικών καρπών. Για το λόγο αυτό η γνώση όλων των σταδίων σχηματισμού του καρπού καθώς επίσης και των παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν την εξέλιξή του, είναι απαραίτητη για τον δενδροκόμο, ώστε να είναι σε θέση με

διάφορους τρόπους και τεχνικές να τροποποιεί εκείνους τους παράγοντες που ευνοούν την καρποφορία.

Στα περισσότερα είδη οπωροφόρων ο κύκλος από το σχηματισμό ενός ανθοφόρου οφθαλμού μέχρι την ωρίμανση του καρπού διαρκεί περισσότερο από ένα έτος και περιλαμβάνει τα στάδια: φυσιολογική μετατροπή του μεριστώματος από βλαστικό σε αναπαραγωγικό, διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών, άνθιση, επικονίαση, γονιμοποίηση, καρπόδεση, αύξηση και ωρίμανση καρπού (Σφακιωτάκης, 1993).

Η είσοδος του δέντρου στην καρποφορία: Το δέντρο στα πρώτα έτη της ζωής του χρησιμοποιεί τις ουσίες που παράγει περισσότερο για τη βλάστηση και ελάχιστα για την καρποφορία του. Η είσοδος στην καρποφορία γίνεται αφού το δέντρο περάσει από το στάδιο της νεανικότητας. Στο στάδιο αυτό το δέντρο παράγει μόνο βλαστούς και φύλλα και δεν είναι σε θέση να σχηματίσει άνθη, έστω και αν επικρατήσουν ευνοϊκές συνθήκες του περιβάλλοντος (Zimmerman, 1972). Η διάρκεια του σταδίου αυτού στα οπωροφόρα κυμαίνεται από 2 έως 10 έτη, ανάλογα με το είδος ή την ποικιλία του δέντρου. Ο χρόνος νεανικότητας μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες και από καλλιεργητικές περιποιήσεις που αν εφαρμοστούν σωστά την κατάλληλη εποχή, τείνουν να περιορίσουν την περίοδο νεανικότητας.

Η μετάβαση από το βλαστικό στο αναπαραγωγικό στάδιο δεν γίνεται απότομα αλλά βαθμιαία. Με την αύξηση της ηλικίας του δέντρου η βλάστηση περιορίζεται και μεγάλο μέρος της δραστηριότητας του δέντρου κατευθύνεται στην καρποφορία. Αντίθετα, στα ηλικιωμένα δέντρα έχουμε αυξημένη καρποφορία και ελάχιστη βλάστηση.

Ο ακριβής μηχανισμός με τον οποίο τα φυτά μπαίνουν στην ανθογονία δεν είναι τελείως γνωστός. Πάντως, ορισμένες συνθήκες

θρέψης και ιδιαίτερα οι υψηλές συγκεντρώσεις υδατανθράκων σε σχέση με τα ανόργανα συστατικά του φυτού (κύρια N) φαίνεται να ευνοούν τον σχηματισμό των ανθοφόρων οφθαλμών. Η συσσώρευση υδατανθράκων στο φυτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν τη φωτοσύνθεση και τη χρησιμοποίηση των παραγομένων από το φυτό ουσιών (Σφακιωτάκης, 1993).

Καρποφόρα όργανα βερικοκιάς: Η βερικοκιά καρποφορεί σε μικτούς βλαστούς, σε λεπτοκλάδια και σε ανθοδέσμες – ροζέτες. Οι μικτοί βλαστοί είναι όμοιοι με τους βλαστούς της ροδακινιάς με τη διαφορά ότι οι ανθοφόροι οφθαλμοί (παράπλευροι) σχηματίζονται συνήθως προς τη βάση του βλαστού. Οι ανθοδέσμες με τη νέα βλάστηση σχηματίζουν νέα καρποφόρα όργανα για το επόμενο έτος και ζουν 2-3 έτη (ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα). Ο σχηματισμός ανθικών καταβολών στην βερικοκιά γίνεται προς το τέλος του καλοκαιριού. Η άνθηση γίνεται μετά 6-7 μήνες, τον ερχόμενο Μάρτιο, ενώ η αύξηση του καρπού μέχρι την ωρίμανση διαρκεί 2 έως 4 μήνες. Το μεγαλύτερο μέρος της καρποφορίας σχηματίζεται σε ανθοδέσμες και λιγότερο σε πλευρικούς οφθαλμούς μικτών βλαστών του παρελθόντος έτους (Σφακιωτάκης, 1993).

Σχηματισμός ανθικών καταβολών: Ο σχηματισμός των ανθικών καταβολών γίνεται σε δύο στάδια (α) της φυσιολογικής μετατροπής του μεριστώματος από βλαστικό σε αναπαραγωγικό και (β) της διαφοροποίησης των ανθοφόρων οφθαλμών. Το πρώτο στάδιο είναι αναστρέψιμο ενώ το δεύτερο δεν είναι, δηλαδή μέχρι ενός σημείου μπορεί να μετατρέπεται και πάλι το μερίστωμα από αναπαραγωγικό σε βλαστικό, ενώ αν περάσει το στάδιο αυτό δεν είναι δυνατό να γίνει η επαναφορά του σε βλαστική κατάσταση. Η γνώση του χρόνου και των παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη των δύο σταδίων είναι

ιδιαίτερης σημασίας γιατί πολλές καλλιεργητικές επεμβάσεις όπως η λίπανση, η άρδευση κ.λ.π. είναι δυνατό να ασκούν μεγάλη επίδραση στην τύχη του μεριστώματος.

Στα περισσότερα φυλλοβόλα οπωροφόρα ο σχηματισμός ανθικών καταβολών γίνεται το προηγούμενο καλοκαίρι πριν από την άνθιση, όταν τα δέντρα έχουν ολοκληρώσει το πρώτο μεγάλο κύμα βλάστησης. Οι πρώτες ανατομικές ενδείξεις της διαφοροποίησης του άνθους παρατηρούνται στα πυρηνόκαρπα τον Ιούνιο ή Ιούλιο, η διαφοροποίηση όμως συνεχίζεται κατά τη διάρκεια του θέρους μέχρι και τον Σεπτέμβριο σε ορισμένα είδη. Η βερικοκιά (πρώιμες ποικιλίες) σχηματίζει τις ανθικές καταβολές μετά τη συγκομιδή των καρπών και γι' αυτό η καλή φροντίδα των δέντρων μετά τη συγκομιδή βοηθά στην ικανοποιητική ανθοφορία της επόμενης χρονιάς και σχεδόν ανυπαρξία παρενιαυτοφορίας (Σφακιωτάκης, 1993).

Περίοδος άνθησης: Η περίοδος άνθησης χαρακτηρίζεται από 1) έναρξη άνθησης (5-10% άνθη ανοικτά), 2) την πλήρη άνθηση (70-100%) και 3) το πέρας άνθησης (έναρξη πτώσης πετάλων). Η διάρκεια της περιόδου άνθησης εξαρτάται από τις θερμοκρασίες που επικρατούν πριν από την έναρξη καθώς και κατά την περίοδο άνθησης.

Για να σχηματιστούν οι ένσπερμοι καρποί πρέπει να λάβουν χώρα τα παρακάτω:

- Επικονίαση, δηλαδή μεταφορά της γύρης πάνω στο στίγμα του υπέρου.
- Βλάστηση της γύρεως πάνω στο στίγμα.
- Αύξηση των γυρεοσωλήνων και γονιμοποίηση των σπερμοβλαστών. Μετά την γονιμοποίηση του άνθους οι σπερμοβλάστες αναπτύσσονται γρήγορα και μεταβάλλονται σε σπέρματα, ενώ ταυτόχρονα οι ιστοί της ωοθήκης και μερικές

φορές των συναφών οργάνων που τη περιβάλλουν αρχίζουν να αυξάνουν με αποτέλεσμα το σχηματισμό του καρπού.

Τα αναπτυσσόμενα σπέρματα παράγουν αυξητικές ορμόνες και αποτελούν ισχυρό πόλο έλξεως θρεπτικών συστατικών από άλλα μέρη του φυτού με αποτέλεσμα να ρυθμίζουν την όλη ανάπτυξη του καρπού.

Στα πυρηνόκαρπα όπου ο καρπός προέρχεται από ωοθήκη με ένα καρπόφυλλο, θα πρέπει, για να αναπτυχθεί ο καρπός, να γονιμοποιηθεί μία τουλάχιστον από τις δύο σπερμοβλάστες (Βασιλακάκης, 1996).

Καταβολή καρπού: Η καταβολή καρπού είναι η μετάβαση από το άνθος στο νεαρό καρπό. Αυτό αρχίζει με τη γονιμοποίηση και μετά τη γονιμοποίηση, η ωοθήκη αρχίζει να μεγαλώνει (καρπόδεση). Η βλαστάνουσα γύρη είναι πλούσια σε αυξίνες οι οποίες διεγείρουν την ανάπτυξης της ωοθήκης (Crane, 1969). Όμως η γονιμοποίηση πρέπει να γίνεται γρήγορα, επειδή η συνεχιζόμενη ανάπτυξη της ωοθήκης εξαρτάται από πλούσια πηγή ρυθμιστών αυξήσεως του φυτού στα σπέρματα, οι οποίοι εμποδίζουν την πτώση καρπών. Το ενδοσπέρμιο είναι η πλουσιότερη πηγή ρυθμιστών αυξήσεως στο σπόρο. Το περικάρπιο του καρπού αναπτύσσεται από το τοίχωμα του περιβλήματος του αναπτυσσόμενου σπέρματος με κυτταροδιαιρέσεις και τάνυση κυττάρων. Αργότερα το περικάρπιο διαφοροποιείται σε εξωκάρπιο, μεσοκάρπιο και ενδοκάρπιο (Von Mollendorff, 1996).

Αύξηση και ανάπτυξη: Τα άνθη που γονιμοποιούνται σχηματίζουν τους καρπούς ενώ τα αγονιμοποίητα πέφτουν. Η αύξηση του καρπού είναι βραδεία στα αρχικά στάδια και οφείλεται κυρίως στην κυτταροδιαίρεση. Αργότερα η αύξηση του καρπού είναι ταχεία και οφείλεται κυρίως στην τάνυση των κυττάρων καθώς και στην αύξηση των μεσοκυττάρων χώρων.

Οι περισσότερες μελέτες ανάπτυξης καρπού αναφέρονται αρχικά σε αύξηση νωπού βάρους, έτσι ρυθμοί αυξήσεως έχουν μετρηθεί κυρίως με την αύξηση διαμέτρου του καρπού ή με το νωπό του βάρος (Dejong and Gourdian, 1989). Η αύξηση της διαμέτρου, του βάρους ή του όγκου του καρπού, σε συνάρτηση με το χρόνο από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση, παριστάνεται με μια καμπύλη που ονομάζεται καμπύλη αυξήσεως. Ορισμένα είδη έχουν καμπύλη αυξήσεως σιγμοειδή και άλλα διπλή σιγμοειδή (Βασιλακάκης, 1996).

Στα πυρηνόκαρπα η αύξηση καρπού περιγράφεται από μια διπλή σιγμοειδή καμπύλη, εκφράζοντας αλλαγές στο νωπό βάρος του οργάνου. Το μέγεθος του καρπού αρχικά αυξάνει γρήγορα και ακολουθεί μια βραδύτερη αύξηση από το πέρας των κυτταροδιαιρέσεων και κατά τη διάρκεια σκλήρυνσης του πυρήνα. Μετά την σκλήρυνση του πυρήνα, μια δεύτερη περίοδος γρήγορης ανάπτυξης λαμβάνει χώρα. Δηλαδή μετά το πέρας σχηματισμού και αύξησης του σκληρού ενδοκαρπίου, αρχίζει να αυξάνει έντονα το εδώδιμο τμήμα (εξωκάρπιο και μεσοκάρπιο) (Von Mollendorf, 1996).

Οι γονιμοποιημένοι καρποί αυξάνουν στην αρχή κυρίως λόγω κυτταροδιαιρέσεων και παράγουν μεγάλες ποσότητες ρυθμιστών αύξησης (φυτοορμόνες) κύρια αυξίνες. Τα σπέρματα και οι περιβάλλοντες αυτά ιστοί παράγουν τον κύριο όγκο των ορμονών και όσο περισσότερες ορμόνες παράγονται τόσο περισσότερα θρεπτικά συστατικά οδεύουν προς τον καρπό (πόλος έλξεως συστατικών φωτοσύνθεσης).

Συνήθως τα δέντρα καρποδένουν περισσότερους καρπούς από ότι μπορούν να θρέψουν και γι' αυτό παρατηρούνται καρποπτώσεις κατά κύματα λόγω ανταγωνισμού (Βασιλακάκης, 1996).

Πτώση καρπιδίων το Μάιο: Παρατηρείται ανταγωνισμός μεταξύ καρπιδίων με την ανεξάρτητη παραγωγή αυξινών από το κάθε ένα και

κατανάλωση υδατανθράκων για το ατομικό του καλό. Τα καρπίδια που πρόκειται να αποκοπούν όχι μόνο δεν είναι καλοί καταναλωτές υδατανθράκων (προσελκύουν λιγότερους) αλλά γίνονται και εξαγωγείς αποθησαυριστικών ουσιών παρουσιάζοντας τμηματικά τα συμπτώματα γήρανσης.

Επιπλέον, σε περίπτωση ελλείψεως νερού ο καρπός χάνει την σπαργή του, δεν αυξάνει και τελικά η απόδοση ανά δέντρο μειώνεται, η ποιότητα των καρπών δεν είναι η επιθυμητή και αν η περίοδος ξηρασίας παραταθεί τότε μπορεί να παρατηρηθεί ακόμη και καρπόπτωση. Όπου δεν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις για να καλυφθούν οι ανάγκες των δέντρων σε νερό πρέπει να εφαρμόζεται άρδευση.

Ο άγουρος καρπός έχει πολλά οξέα, είναι συνήθως στυφός και πικρός, περιέχει μεγάλες ποσότητες αμύλου και σπανίως είναι κατάλληλος για βρώση.

Ο καρπός πρέπει να παραμείνει στο δέντρο μια ορισμένη περίοδο η οποία εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία και δευτερευόντως από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και της χρονιάς και ονομάζεται καρπική περίοδος (πλήρης άνθιση – ωρίμανση) (Βασιλακάκης, 1996).

Η ανάπτυξη του καρπού χαρακτηρίζεται από τη συσσώρευση φρουκτόζης και σουκρόζης σε ποσότητα άνω των 7% του νωπού βάρους και από σχηματισμό αμύλου για σύντομο χρονικό διάστημα (Hulme, 1958; Berüter and Kalberer, 1983). Οι αποθηκευμένοι υδατάνθρακες στον καρπό προέρχονται από σουκρόζη ή σορβιτόλη, τα οποία παράγονται κατά την διάρκεια της φωτοσύνθεσης στα φύλλα (Hansen, 1970; Webb and Burley, 1962; Steenkamp et al., 1982). Κατά την αποθήκευση στον καρπό, αυτές οι ενώσεις μετατρέπονται σε γλυκόζη, φρουκτόζη και σουκρόζη (Berüter, 1985; Hansen, 1970, 1979; Sandke, 1973). Τα σάκχαρα αρχίζουν να μεταβολίζονται και εν μέρει δρουν σαν πρόδρομοι για τη σύνθεση αμύλου.

Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του καρπού η περιεκτικότητα σακχάρων αυξάνεται συνεχώς. Η περιεκτικότητα αμύλου αυξάνεται μέχρι περίπου ένα μήνα πριν τη συγκομιδή (Nitsch, 1970). Μετά μειώνεται κάπως αλλά μια ποσότητα είναι ακόμη παρούσα στο καρπό κατά την περίοδο της συγκομιδής. Η περιεκτικότητα μηλικού οξέος αυξάνεται σταδιακά κατά τη διάρκεια των πρώτων σταδίων ανάπτυξης του καρπού και μετά μειώνεται σταδιακά. Ο ρυθμός αναπνοής είναι υψηλός κατά τη διάρκεια της φάσης διαίρεσης κυττάρου, αλλά μειώνεται μέχρι το τέλος της φάσης ωρίμανσης (Von Mollendorf, 1996).

Ωρίμανση: Οι καρποί μετά το τέλος της αύξησής τους εισέρχονται στο στάδιο της ωρίμανσης. Με τη φυσιολογική αυτή λειτουργία ο καρπός περνά από μια σειρά μη αντιστρεπτών μεταβολών με τις οποίες καταλήγει στην κατάσταση του ώριμου καρπού, που είναι κατάλληλος για κατανάλωση. Σε ορισμένα είδη καρπών οι μεταβολές αυτές που είναι κυρίως βιοχημικές και φυσιολογικές, αρχίζουν λίγο πριν ολοκληρωθεί η αύξηση του καρπού, συνεχίζονται μετά την απομάκρυνση του καρπού από το δέντρο και καταλήγουν στο γηρασμό. Στα περισσότερα είδη καρπών η ωρίμανση εκδηλώνεται κυρίως με την εμφάνιση επιχρώματος στο φλοιό, με το μαλάκωμα της σάρκας, με μεταβολές στα συστατικά του κυττάρου (άμυλο, σάκχαρο, οξέα κ.λ.π.) και με την εμφάνιση αρώματος που χαρακτηρίζει τους ώριμους καρπούς. Πολλές μεταβολές των χρωστικών ουσιών γίνονται κατά τα στάδια της αύξεσης και ωρίμανσης όσο το προϊόν είναι προσκολλημένο στο μητρικό φυτό. Οι άλλες μεταβολές είναι δυνατό να γίνουν και μετά τη συγκομιδή.

Η αναπνοή των άγουρων καρπών είναι έντονη ενώ καθώς αυτοί οδεύουν προς την ωρίμανση μειώνεται. Πριν την έναρξη της ωρίμανσης παρατηρείται μια αύξηση της έντασης της αναπνοής και αφού φθάσει σε ένα μέγιστο (κλιμακτικό μέγιστο) μειώνεται σταδιακά μέχρι τον

γηρασμό των καρπών (Βασιλακάκης, 1996). Συγκομιζόμενος στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας ένας κλημακτηρικός καρπός μπορεί να αναπτυχθεί σε εύγευστο, βρώσιμο προϊόν, καθώς ωριμάζει ανεξάρτητα από το δέντρο (Brady, 1987). Η απότομη αύξηση του βαθμού αναπνοής του κλημακτηρικού καρπού συμπίπτει με πολυάριθμες άλλες μεταβολές οι οποίες είναι τυπικές της ωρίμανσης καρπού (Lieberman, 1979).

Παράλληλα με την αύξηση της αναπνοής στους κλημακτηρικούς καρπούς, παρατηρείται και αύξηση της παραγωγής του αιθυλενίου. Η παραγωγή αιθυλενίου ακόμη δεν είναι γνωστό εάν είναι προϊόν της ωρίμανσης ή αιτία αυτής, πάντως έκθεση ημιώριμων καρπών σε ελάχιστη ποσότητα αιθυλενίου προάγει την ωρίμανση και πολλές άλλες βιοχημικές διεργασίες όπως διάσπαση της χλωροφύλλης, μαλάκωμα της σάρκας κ.α..

1.5 Επίδραση της διαθεσιμότητας φωτός στην παραγωγικότητα

Η αποδοτικότητα του οπωρώνα εξαρτάται από την αποτελεσματική απορρόφηση και χρήση του φωτός. Από όλους τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, η ηλιακή ακτινοβολία θα έπρεπε να θεωρείται η σημαντικότερη και αυτό οφείλεται στον αρχικό της ρόλο ως πηγή ενέργειας η οποία κατευθύνει την παραγωγή ξηράς ουσίας που τελικά περιορίζει την απόδοση καρπών (Lakso, 1994). Το δυναμικό απόδοσης γίνεται μέγιστο από υψηλή σύλληψη φωτός σε συνδυασμό με ελάχιστη σκίαση. Η σύλληψη φωτός καθορίζεται από το σύνολο και τη διάταξη των φύλλων, καρπών και κλαδιών εντός της κόμης του δέντρου, το σχήμα και το μέγεθος του δέντρου, τη θέση προσανατολισμού και από τον καταμερισμό φωτός από τον ήλιο (Palmer, 1981; Mika, 1986; Wagenmakers and Callesen, 1989; Wagenmakers, 1991 a, b).

Στα πυρηνόκαρπα το μέγεθος του καρπού μπορεί να μειωθεί λόγω ανταγωνισμού με τη βλαστική ανάπτυξη ή από χαμηλή ακτινοβολία (Avery et al., 1979). Συνεπώς, καταπονήσεις οι οποίες μειώνουν τη φωτοσύνθεση κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης του καρπού, περιορίζουν τις διαθέσιμες πηγές υδατανθράκων για ανάπτυξη καρπού.

Αν η διείσδυση φωτός στην κόμη του δέντρου βελτιωθεί με διάφορους τύπους θερινού κλαδέματος, τότε θα επέλθει βελτίωση στα φωτοσυνθετικά χαρακτηριστικά φύλλων που ήταν σκιασμένα (η καθαρή αφομοίωση CO₂ στα φύλλα μπορεί να αυξηθεί) (Day et al., 1989; Marini and Barden, 1982; Marini, 1985; Taylor and Ferree, 1984).

Υψηλά επίπεδα σύλληψης και επαρκής διαθεσιμότητα φωτός εντός της κόμης του δέντρου αυξάνει την απόδοση και την ποιότητα καρπού (Robinson and Lakso, 1991). Στην βερικοκιά, πυκνές φυτεύσεις (1000-1500 δέντρα / εκτάριο), βρέθηκαν να οδηγούν σε ανώμαλη ωρίμανση του καρπού, μικρότερο μέγεθος και μειωμένη ποιότητα (Guerriero and Scalabrelli, 1991). Αυτό αποδόθηκε σε ανεπαρκή διαθεσιμότητα φωτός σε μερικά μέρη της κόμης του δέντρου.

Στα ροδάκινα σκίαση τις τελευταίες τρεις βδομάδες πριν τη συγκομιδή μείωσε τη συνολική ανάπτυξη καρπού και η ποσότητα καρπών συσχετιζόνταν με διαθεσιμότητα υδατανθράκων κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου (Marini et al., 1991).

Η ανάπτυξη ενός δυνατού ανθοφόρου οφθαλμού, η οποία απαιτεί ένα συγκεκριμένο επίπεδο συστατικών φωτοσύνθεσης και αζώτου, είναι ως εκ' τούτου η πρώτη προϋπόθεση για μια καλή καταβολή καρπού (Faust, 1989). Η μορφογένεση του άνθους επηρεάζεται από περιβαλλοντικές παραμέτρους όπως ηλιακή ακτινοβολία και ετήσιο συνολικό φωτισμό (Kinet, 1993). Χαμηλή ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να μειώσει την ανάπτυξη του άνθους. Βέβαια η συγκέντρωση φωτοσυνθετικών προϊόντων ίσως να επηρεάζει άμεσα ποσοτικά και ποιοτικά την ανάπτυξη

του άνθους μέσω του υποστηρικτικού τους ρόλου στην αναπαραγωγική ανάπτυξη (Kinet et al., 1985).

Στη βερικοκιά, η μορφολογία του άνθους επηρεάζεται από γενετικούς παράγοντες (Quarta και Brunialty, 1984), αν και επίδραση κλιματικών παραγόντων όπως η θερμοκρασία, σε κανονική μορφογένεση του άνθους έχει αναφερθεί (Legave, 1978).

Κεφάλαιο 2

Υλικά και Μέθοδοι

2.1 – Ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν

Στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην περιοχή Βελεστίνου μελετήθηκαν ορισμένα φυσιολογικά χαρακτηριστικά της βλάστησης και η παραγωγικότητα βερικοκιάς. Χρησιμοποιήθηκαν οι ποικιλίες Μπεμπέκου και Αουρόρα οι οποίες ήταν εμβολιασμένες σε υποκείμενο δαμασκηνιάς Myrobalan 29C. Τα δέντρα αυτά ήταν ηλικίας τεσσάρων ετών και είχαν δεχτεί όλες τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες (λίπανση, άρδευση, κλάδεμα, αντιμετώπιση ζιζανίων κ.τ.λ.).

Για την κάθε ποικιλία χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις επαναλήψεις των 2 δέντρων (εύρωστα και με ομοιόμορφη ανάπτυξη). Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου της βερικοκιάς (Απρίλιο έως Νοέμβριο) γίνονταν κάθε μήνα δειγματοληψία έξι ώριμων φύλλων από ετήσιο βλαστό και έξι από μπουκέτο ανά επανάληψη και ποικιλία. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε τα έτη 2000 και 2001. Συνολικά έγιναν 5 δειγματοληψίες το πρώτο έτος και 8 το δεύτερο. (Πίνακας 1 και 2). Η δειγματοληψία γίνονταν και από τα δύο δέντρα της επανάληψης και η επιλογή των ώριμων φύλλων ήταν κάθε φορά τυχαία όσον αφορά τον προσανατολισμό και το ύψος από το έδαφος. Τα φύλλα αυτά διατηρούνταν σε ψυγείο μέσα σε σακουλάκια, στα οποία αναγράφονταν η ποικιλία, η επανάληψη και η θέση δειγματοληψίας (ετήσιος βλαστός, μπουκέτο) για λίγες ώρες έως τις μετρήσεις.

Όλες οι εργασίες και μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στα Εργαστήρια Δενδροκομίας και Χημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Πίνακας 1 - Ημερομηνίες δειγματοληψίας φύλλων κατά το έτος 2000

Δειγματοληψία	Μήνας
1 ^η	20/6
2 ^η	27/7
3 ^η	27/8
4 ^η	6/10
5 ^η	16/11

Η διαδικασία για τον υπολογισμό χλωροφύλλης και ξηράς ουσίας φύλλου γίνονταν την ημέρα της δειγματοληψίας ή την επόμενη.

Πίνακας 2 – Ημερομηνίες δειγματοληψίας φύλλων και μετρήσεων κατά το έτος 2001

Δειγματοληψία	Ημερομηνία	Μετρήσεις
1 ^η	5/4	6-8/4
2 ^η	27/5	28-29/5 (*)
3 ^η	21/6	21-23/6 (**)
4 ^η	20/7	20-23/7
5 ^η	22/8	23-25/8
6 ^η	21/9	21-26/9
7 ^η	23/10	24-26/10
8 ^η	20/11	20-22/11

*Στις 28/5 έγιναν επιπλέον μετρήσεις σε φύλλα (μπουκέτου) ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα από 16/4 (ένα μήνα πριν τη συγκομιδή 12/5) και συγκομίστηκαν 27/5, δηλαδή παρέμειναν σκιασμένα για 40 ημέρες. (Μετρήσεις Sh).

**Στις 21/6 έγιναν μετρήσεις σε φύλλα (μπουκέτου) που σκιάστηκαν ένα μήνα πριν τη συγκομιδή και στις δύο ποικιλίες βερικοκιάς, δηλαδή τα φύλλα ποικιλίας Αουρόρα παρέμειναν σκιασμένα για 65 ημέρες και τα φύλλα ποικιλίας Μπεμπέκου 35 ημέρες. (Μετρήσεις Sh).

Στις υπόλοιπες δειγματοληψίες δεν έγιναν παρόμοιες μετρήσεις

Σχήμα 1 - Πειραματικό σχέδιο αγρού

Αουρόρα , Ε 3 Δέντρα 11 12	Αουρόρα, Ε 4 Δέντρα 13 14	Μπεμπέκου, Ε 4 Δέντρα 15 16
Αουρόρα, Ε 1 Δέντρα 7 8	Μπεμπέκου, Ε 3 Δέντρα 9 10	
Μπεμπέκου, Ε 1 Δέντρα 1 2	Μπεμπέκου, Ε 2 Δέντρα 3 4	Αουρόρα, Ε 2 Δέντρα 5 6

Ε 1-4 : Επαναλήψεις για κάθε ποικιλία.

2.2 – Μετρήσεις φυσιολογικών παραμέτρων φύλλων

Υπολογισμός της ξηράς ουσίας φύλλου

Για τον υπολογισμό του ποσοστού ξηράς ουσίας των φύλλων από ετήσιο βλαστό και από μπουκέτο χρησιμοποιήθηκαν ζυγός ακριβείας, διακορευτής διαμέτρου 9 mm, γυάλινοι δίσκοι Petri και ξηραντήρας. Στο εργαστήριο μηδενίστηκε ο ζυγός ακριβείας 4 δεκαδικών και ζυγίστηκε το κενό Petri. Εν συνεχεία κόπηκαν δώδεκα δίσκοι ελάσματος φύλλου από τα έξι φύλλα της δειγματοληψίας με τον διακορευτή. Οι δίσκοι τοποθετήθηκαν στο Petri και ζυγίστηκε το νωπό τους βάρος με το Petri. Η διαδικασία αυτή έγινε για κάθε θέση δειγματοληψίας (μπουκέτο και ετήσιος βλαστός) με 4 επαναλήψεις για κάθε ποικιλία. Επίσης, σε κάθε ζύγιση μηδενίζονταν ο ζυγός ακριβείας. Αφού έγινε η ζύγιση τοποθετήθηκαν σε ξηραντήρα στους 80 °C για 24 ώρες ή έως ότου οι δίσκοι με απλή πίεση να θρυμματίζονται. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα ξαναζυγίστηκαν τα Petri με τους ξηρούς δίσκους όπως επίσης

και τα άδεια Petri. Με τη βοήθεια του προγράμματος Excel και κατάλληλους υπολογισμούς βρέθηκε το % ξηράς ουσίας φύλλων κάθε επανάληψης. Επιπλέον υπολογίστηκε το ειδικό βάρος φύλλου ως ξηρό βάρος ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου.

Μέθοδος υπολογισμού χλωροφύλλης

Για τον υπολογισμό της χλωροφύλλης χρησιμοποιήθηκαν screw top δοκιμαστικοί σωλήνες (οκτώ για την ποικιλία Αουρόρα, οκτώ για την Μπεμπέκου και οκτώ για φύλλα που σκιάστηκαν και στις δύο ποικιλίες), ζυγός ακριβείας 4 δεκαδικών, διακορευτής διαμέτρου 9 mm, υδατόλουτρο, φασματοφωτόμετρο (Milton Roy Spectronic 301, USA) και γυάλινη ή κρυσταλλική κυψελίδα. Βασικά ακολουθήθηκε η αναλυτική μέθοδος που περιγράφεται από τους Winternans and Mots (1965). Στους σωλήνες τοποθετήθηκαν 15 mL αιθανόλης 95% με τη βοήθεια γυάλινης πιπέτας. Οι σωλήνες έκλεισαν με βιδωτό πώμα για αποφυγή απωλειών της αιθανόλης και ταχύ αποχρωματισμό των δίσκων ελάσματος. Στη συνέχεια με τον διακορευτή κόπηκαν έξι δίσκοι ελάσματος από τα έξι φύλλα και ζυγίστηκαν. Η διαδικασία έγινε για κάθε θέση δειγματοληψίας (μπουκέτο και ετήσιος βλαστός) με 4 επαναλήψεις για κάθε ποικιλία. Μετά το ζύγισμα κόπηκαν οι έξι δίσκοι σε μικρότερα κομμάτια και τοποθετήθηκαν στο σωλήνα με την αιθανόλη. Ο τεμαχισμός των δίσκων έγινε για να επιτευχθεί ταχύτερος αποχρωματισμός. Οι σωλήνες τοποθετήθηκαν σε υδατόλουτρο στους 80 °C για μία ώρα ή έως ότου τα ελάσματα να έχουν αποχρωματιστεί πλήρως. Μετά τον αποχρωματισμό οι σωλήνες ψύχθηκαν σε νερό βρύσης. Στη συνέχεια ανακινήθηκαν σε vortex για καλύτερη ομοιομορφία και μετρήθηκε η απορρόφηση στο φασματοφωτόμετρο (Milton Roy Spectronic 301, USA) στα 665 και 649 nm με τη βοήθεια

κρυσταλλικής κυψελίδας. Το μηχάνημα μηδενίστηκε με αλκοόλη. Ακολούθησε ο υπολογισμός της συγκέντρωσης χλωροφύλλης a και b σε $\mu\text{g. mL}^{-1}$ αιθανόλης και σε mg. g^{-1} Ξ.Ο. φύλλου, της ολικής χλωροφύλλης και του λόγου της χλωροφύλλης a προς τη χλωροφύλλη b με τη βοήθεια των εξισώσεων:

- $\text{Chla} = 13,7 * A665 - 5,76 * A649$ ($\mu\text{g. mL}^{-1}$)
- ή $10 * \text{Chla} / \text{Ξηρά ουσία δίσκων} * 1000$ (mg. g^{-1} Ξ.Ο.)
- $\text{Chlb} = 25,8 * A649 - 7,6 * A665$ ($\mu\text{g. mL}^{-1}$)
- ή $10 * \text{Chlb} / \text{Ξηρά ουσία δίσκων} * 1000$ (mg. g^{-1} Ξ.Ο.)
- Ολική χλωροφύλλη = $\text{Chla} + \text{Chlb}$ (mg. g^{-1} Ξ.Ο.)
- Λόγος της $\text{Chla} / \text{Chlb}$

2.3 – Μετρήσεις βλαστικής ανάπτυξης

Εργασία αγρού

Στις 13/10/01 μετρήθηκε με παχύμετρο με βερνιέρο η διάμετρος των κορμών των δέντρων. Σε απόσταση 10 cm πάνω από την ένωση του εμβολίου πάρθηκαν δύο εγκάρσιες μετρήσεις κάθετα μεταξύ τους και υπολογίστηκε η επιφάνεια διατομής κορμού σε cm^2 . Από τα δύο δέντρα της κάθε επανάληψης μετρήθηκε το μήκος κάθε δεύτερου ετήσιου βλαστού. Επίσης, μετρήθηκε σε κάθε ετήσιο βλαστό ο αριθμός και το μήκος των ταχυφυών. Στη συνέχεια ακολούθησε υπολογισμός των εξής παραμέτρων: αριθμός βλαστών ανά δέντρο, συνολικό μήκος ετήσιων βλαστών ανά δέντρο σε cm, συνολικό μήκος ταχυφυών ανά δέντρο σε cm, συνολικό μήκος ετήσιων και ταχυφυών ανά δέντρο, % μήκος ταχυφυών στο συνολικό μήκος βλαστών του δέντρου, μήκος βλαστών ανά cm^2 κορμού, μέσος όρος μήκους ανά ετήσιο, μέσος όρος μήκους ανά

ταχυφύη, αριθμός βλαστών που είχαν πάνω τους ταχυφυείς, % βλαστών που πάνω τους είχαν ταχυφυείς.

Ακολούθησε κόψιμο (με κλαδευτήρι) δύο τυχαίων ετήσιων βλαστών από κάθε δέντρο. Μετρήθηκε το μήκος του κάθε βλαστού και ο αριθμός των φύλλων. Για κάθε δέντρο της επανάληψης οι δύο ετήσιοι βλαστοί τοποθετήθηκαν σε σακούλα αφού πρώτα είχαν κοπεί σε μικρότερα τεμάχια των 10-20 cm. Επίσης, τα φύλλα των βλαστών τοποθετήθηκαν σε άλλη σακούλα. Σε κάθε σακούλα αναγράφονταν η ποικιλία, η επανάληψη και ο αριθμός του δέντρου της επανάληψης. Στη συνέχεια οι σακούλες με τα φύλλα και τους βλαστούς τοποθετήθηκαν σε ψυγείο για τη διατήρηση τους μέχρι να γίνουν οι μετρήσεις στα ξηρά βάρη των βλαστών και φυλλικής επιφάνειας των φύλλων.

Ξηρά βάρη ετήσιων βλαστών – Υπολογισμός στο Εργαστήριο

Στις 15/10/01 οι δύο ετήσιοι βλαστοί του κάθε δέντρου κόπηκαν (με κλαδευτήρι) σε μικρά τεμάχια μήκους 2-3 cm. Σε ζυγό ακριβείας 2 δεκαδικών μετρήθηκαν τα νωπά βάρη. Μετά τη ζύγιση τα κομμάτια βλαστών τοποθετήθηκαν σε χάρτινες σακούλες στις οποίες γράφτηκε η ποικιλία, η επανάληψη και ο αριθμός του δέντρου. Οι σακούλες τοποθετήθηκαν σε ξηραντήρα σε θερμοκρασία 80 °C για τον υπολογισμό της συνολικής ξηράς ουσίας των βλαστών ανά δέντρο. Στις 24/10/01 βγήκαν τα δείγματα από το φούρνο και ζυγίστηκαν τα ξηρά βάρη. Στη συνέχεια ακολούθησαν οι εξής υπολογισμοί: συνολικό νωπό βάρος των βλαστών ανά δέντρο, συνολικό ξηρό βάρος των βλαστών ανά δέντρο και % ξηράς ουσίας κάθε βλαστού.

Μέτρηση φυλλικής επιφάνειας και ξηρό βάρος των φύλλων των ετήσιων βλαστών

Στις 16/10/01 μετρήθηκε η φυλλική επιφάνεια των φύλλων από τους δύο ετήσιους βλαστούς του κάθε δέντρου. Η μέτρηση έγινε με τη βοήθεια του συστήματος LI-COR model LI-3000A Portable area meter με κεφαλή σάρωσης και Transparent Belt Conveyer LI 3050 το οποίο αποτελεί μια ηλεκτρονική μέθοδο μέτρησης της φυλλικής επιφάνειας. Το LI-COR έχει τη δυνατότητα μέτρησης εκτός της φυλλικής επιφάνειας, του μήκους και του πλάτους κάθε φύλλου. Ακολούθησε ο υπολογισμός των εξής: cm^2 επιφάνειας φύλλου ανά cm μήκους ετήσιου βλαστού, αριθμός φύλλων ανά cm ετήσιου βλαστού, συνολικό νωπό βάρος των φύλλων (των ετήσιων βλαστών) ανά δέντρο, συνολικό ξηρό βάρος των φύλλων (των ετήσιων βλαστών) ανά δέντρο

2.4 – Μετρήσεις καρποφορίας

Λίγες μέρες πριν την πλήρη άνθηση (5/3/01) στις δύο ποικιλίες έγιναν μετρήσεις ανθέων και διαμέτρου κορμού (όπως περιγράφηκε ανωτέρω) και υπολογίστηκε: ο συνολικός αριθμός ανθέων ανά δέντρο, αριθμός ανθέων ανά cm^2 κορμού, % ανθέων που βρίσκονταν σε ετήσιους βλαστούς.

Στις 17/5/01 (εμπορική συγκομιδή της ποικιλίας Αουρόρα) έγινε μέτρηση του αριθμού των καρπών ανά δέντρο στις τέσσερις επαναλήψεις της ποικιλίας Αουρόρα. Στη συνέχεια στα δύο δέντρα της επανάληψης έγινε τυχαία συγκομιδή δέκα καρπών. Οι καρποί αυτοί τοποθετήθηκαν σε τελάρα και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο. Ζυγίστηκαν οι δέκα καρποί της κάθε επανάληψης και υπολογίστηκε το συνολικό βάρος ανά

καρπό. Επίσης, από τους καρπούς αφαιρέθηκαν οι πυρήνες και έγινε η ζύγισή τους και υπολογίστηκε το βάρος και το % εδώδιμου. Στις 16/6/01 (εμπορική συγκομιδή της ποικιλίας Μπεμπέκου) πραγματοποιήθηκε η ίδια διαδικασία στις επαναλήψεις της ποικιλίας Μπεμπέκου.

Έγιναν οι εξής υπολογισμοί: νωπό βάρος 10 καρπών στη συγκομιδή, συνολικό νωπό βάρος όλων των καρπών ανά δέντρο, αριθμός καρπών ανά cm^2 κορμού, % καρπόδεση.

Στατιστική επεξεργασία

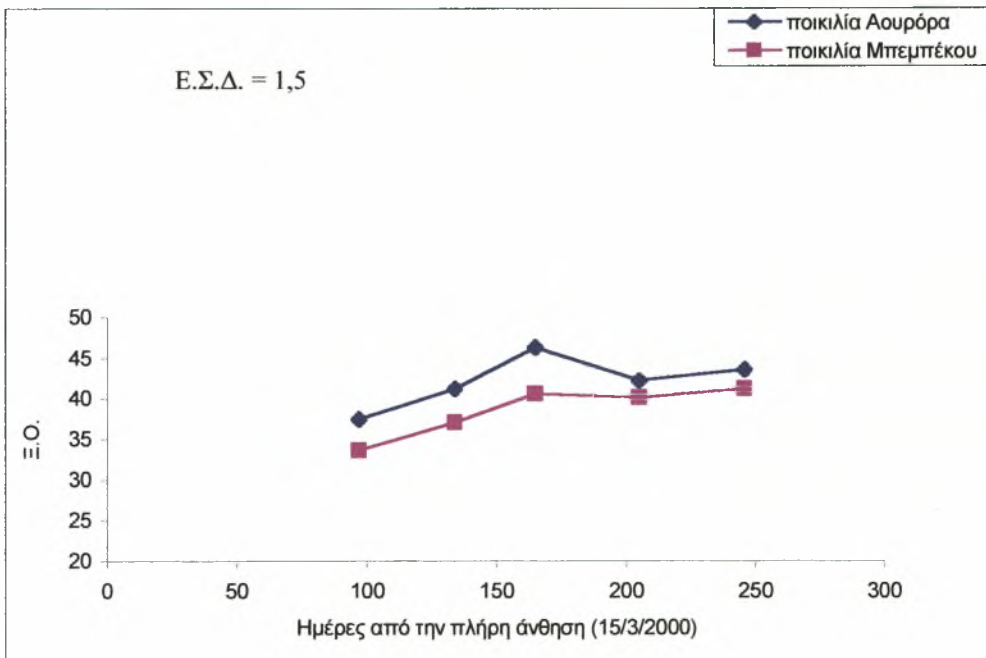
Έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας με το στατιστικό πακέτο SPSS (SPSS 10.0, Chicago, IL.). Εξετάστηκε η επίδραση των παραγόντων ποικιλία, εποχή και θέση δειγματοληψίας στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του φύλλου, των παραγόντων ποικιλία και εποχή στην βλαστική ανάπτυξη των δέντρων και τέλος του παράγοντα ποικιλία στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού. Υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ.) μεταξύ των μέσων όρων για επίπεδο σημαντικότητας $t = 0,05$ ή και διαχωρίστηκαν οι μέσοι όροι με τη μέθοδο Duncan.

Κεφάλαιο 3^ο

Αποτελέσματα

3.1 Φυσιολογικές παράμετροι φύλλων βερικοκιάς 2000

% Ξηρά ουσία φύλλων: Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας κατά 9,5% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο (Σχήμα 1 και Πίνακας 3).



Σχήμα 1 - Ξηρά ουσία φύλλων (%) βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Το ποσοστό ξηράς ουσίας των φύλλων βερικοκιάς αυξήθηκε με το χρόνο από τα μέσα Ιουνίου έως τα τέλη Αυγούστου κατά 23,6% στην ποικιλία Αουρόρα και 20,4% στην ποικιλία Μπεμπέκου. Ακολούθησε μια μικρή μείωση και ξανά αύξηση μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου και στις δύο ποικιλίες. Το μήνα Αύγουστο που είχαμε τη μεγαλύτερη τιμή ποσοστού ξηράς ουσίας, η ποικιλία Αουρόρα υπερείχε της ποικιλίας Μπεμπέκου κατά 14%. Η αύξηση της ξηράς ουσίας μέχρι τον Αύγουστο

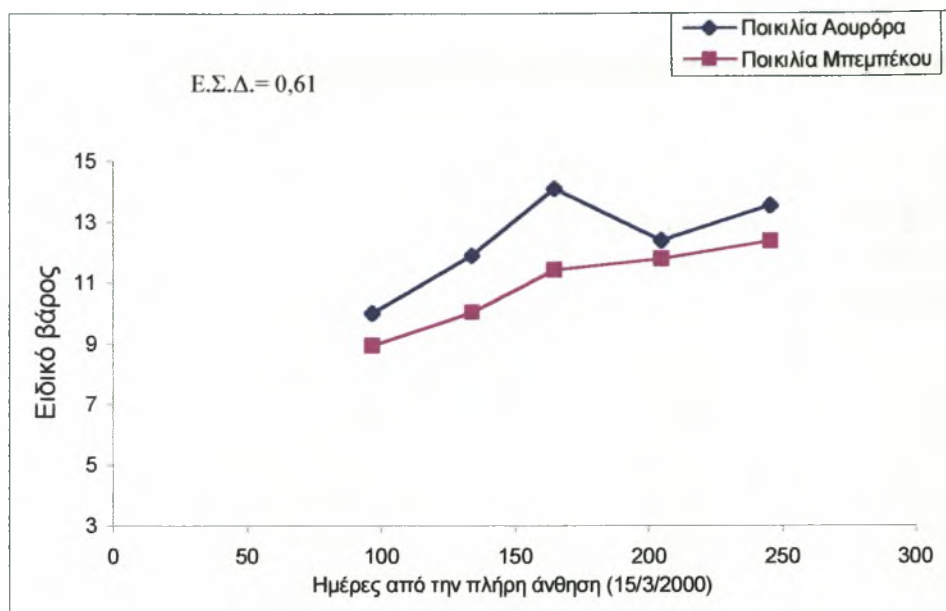
στις δύο ποικιλίες, καθώς και η υπεροχή της Αουρόρα από την Μπεμπέκου καθ' όλη τη βλαστική περίοδο ήταν στατιστικώς σημαντική. Η μείωση που ακολούθησε μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου στην ποικιλία Αουρόρα ήταν σημαντική, ενώ στην ποικιλία Μπεμπέκου είχαμε μικρή άνοδο της ξηράς ουσίας τον μήνα Νοέμβριο κατά 3% (μη στατιστικώς σημαντικό) (Σχήμα 1 και Πίνακας 3).

Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα στα τέλη Ιουλίου είχαν συγκεντρώσει ποσοστό ξηράς ουσίας ίσο με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου στα μέσα Νοεμβρίου (Σχήμα 1).

Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα από ετήσιο βλαστό είχαν υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας από φύλλα μπουκέτου κατά 8,6% τον Ιούνιο και τον Αύγουστο κατά 7%. Στην ποικιλία Μπεμπέκου δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά ξηράς ουσίας μεταξύ φύλλων ετήσιου βλαστού και μπουκέτου (Πίνακας 3).

Ειδικό βάρος φύλλων ($mg. cm^{-2}$): Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν μεγαλύτερο ειδικό βάρος κατά 13,5% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο με εξαίρεση τον μήνα Οκτώβριο (Σχήμα 2 και Πίνακας 3).





Σχήμα 2 – Ειδικό βάρος φύλλων (mg. cm⁻²) βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

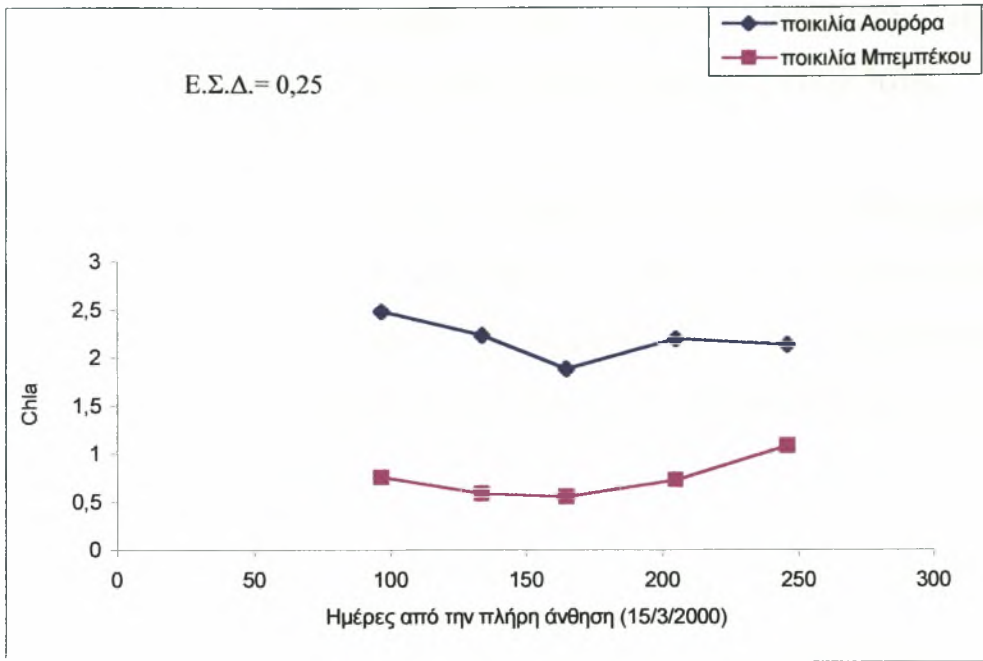
Στην ποικιλία Αουρόρα το ειδικό βάρος φύλλων αυξήθηκε σημαντικά μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 41%, μειώθηκε μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου κατά 12% και αυξήθηκε ελάχιστα μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου. Η αύξηση στο ειδικό βάρος των φύλλων από τον Οκτώβριο έως τον Νοέμβριο δεν ήταν σημαντική. Αντίθετα, στην ποικιλία Μπεμπέκου το ειδικό βάρος φύλλων αυξήθηκε σημαντικά κατά 38,5% από τα μέσα Ιουνίου έως και τα μέσα Νοεμβρίου. Τον μήνα Οκτώβριο η αύξηση στο ειδικό βάρος των φύλλων δεν ήταν σημαντική. Η ποικιλία Αουρόρα είχε τον μήνα Ιούλιο ειδικό βάρος φύλλων περίπου ίσο με το ειδικό βάρος φύλλων της ποικιλίας Μπεμπέκου τον Αύγουστο. Το ίδιο συμβαίνει τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο για τις δύο ποικιλίες, αντίστοιχα (Σχήμα 2 και Πίνακας 3).

Φύλλα ετήσιου βλαστού είχαν μεγαλύτερο ειδικό βάρος από φύλλα μπουκέτου και στις δύο ποικιλίες. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο με εξαίρεση τον Ιούλιο στην ποικιλία Μπεμπέκου. Μεγαλύτερη διαφορά ειδικού βάρους φύλλων ετήσιου βλαστού και μπουκέτου, παρατηρήθηκε τον Οκτώβριο στην ποικιλία Αουρόρα και τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο στην ποικιλία Μπεμπέκου (Πίνακας 3).

Πίνακας 3 – Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Ποικιλία	Αουρόρα	Ξ.Ο. φύλλων (%)	Ειδ. Βάρος φύλλων (mg. cm ⁻²)
Ημερομηνία	Θέση φύλλου		
20/6/2000	Ετήσιος	38,99	10,76
	Μπουκέτο	35,89	9,22
27/7/2000	Ετήσιος	41,31	12,76
	Μπουκέτο	41,09	11,02
27/8/2000	Ετήσιος	47,89	15,84
	Μπουκέτο	44,70	12,34
6/10/2000	Ετήσιος	42,56	14,20
	Μπουκέτο	41,83	10,56
16/11/2000	Ετήσιος	44,19	14,83
	Μπουκέτο	42,94	12,24
Ποικιλία	Μπεμπέκου		
Ημερομηνία	Θέση φύλλου		
20/6/2000	Ετήσιος	33,80	9,37
	Μπουκέτο	33,53	8,49
27/7/2000	Ετήσιος	36,96	10,45
	Μπουκέτο	37,03	9,60
27/8/2000	Ετήσιος	40,12	12,24
	Μπουκέτο	40,95	10,63
6/10/2000	Ετήσιος	39,92	12,58
	Μπουκέτο	40,19	10,97
16/11/2000	Ετήσιος	41,28	13,17
	Μπουκέτο	41,10	11,56
Σημαντικότητα			
Ποικιλία		***	***
Ημερομηνία		***	***
Θέση φύλλου		*	***
Ε.Σ.Δ.		2,16	0,86

Χλωροφύλλη a (mg. g⁻¹ Ξ.Ο.): Τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου είχαν λιγότερη χλωροφύλλη a ανά γραμμάριο ξηράς ουσίας κατά 66% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (Σχήμα 3 και Πίνακας 4).



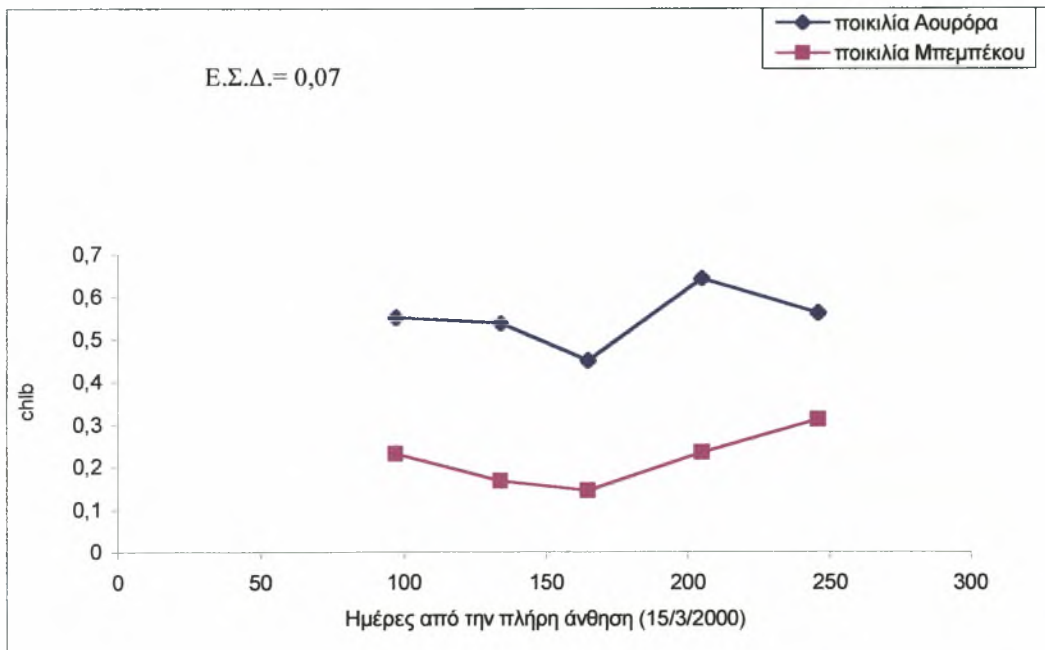
Σχήμα 3 – Συγκέντρωση χλωροφύλλης a (mg. g⁻¹ Ξ.Ο.) στα φύλλα βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Στην ποικιλία Αουρόρα η χλωροφύλλη a μειώθηκε μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 24% (μέσο όρο) παράλληλα με την αύξηση της ξηράς ουσίας. Στη συνέχεια αυξήθηκε σημαντικά έως τις αρχές Οκτωβρίου και μειώθηκε ελάχιστα έως τα μέσα Νοεμβρίου. Η χλωροφύλλη a μειώθηκε από τα μέσα Ιουνίου έως τα μέσα Νοεμβρίου κατά 14% και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική. Αντίθετα στην ποικιλία Μπεμπέκου μειώθηκε μέχρι τα τέλη Αυγούστου και έπειτα αυξήθηκε μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου. Η χλωροφύλλη a από την αρχή της περιόδου μέχρι το τέλος αυξήθηκε κατά 43% και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική (Σχήμα 3 και Πίνακας 4).

Στην ποικιλία Αουρόρα τα φύλλα από μπουκέτο περιείχαν περισσότερη χλωροφύλλη a κατά 59% καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, σε σχέση με τα φύλλα από ετήσιο βλαστό. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική και η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρήθηκε τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο (Πίνακας 4).

Στην ποικιλία Μπεμπέκου, σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο όπου φύλλα μπουκέτου είχαν περισσότερη χλωροφύλλη a από φύλλα ετήσιου βλαστού κατά 56%.

Χλωροφύλλη b (mg. g⁻¹ Ξ.Ο.): Τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου είχαν λιγότερη χλωροφύλλη b κατά 60,5% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (Σχήμα 4 και Πίνακας 4).



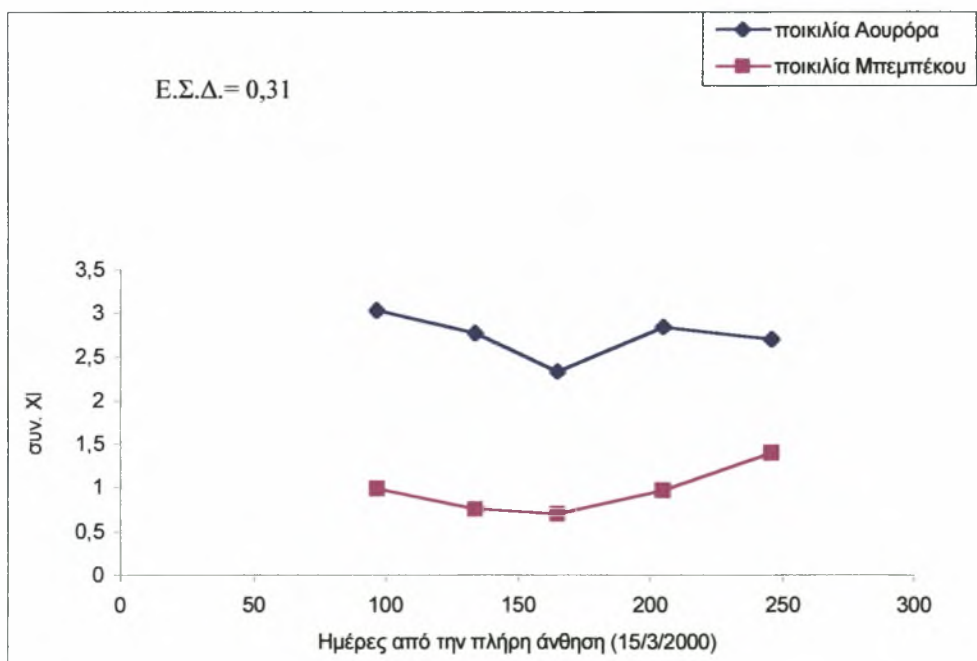
Σχήμα 4 – Σύγκέντρωση χλωροφύλλης b (mg. g⁻¹ Ξ.Ο.) στα φύλλα βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Στα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα η χλωροφύλλη b μειώθηκε μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 18%, αυξήθηκε στατιστικώς σημαντικά έως τις αρχές Οκτωβρίου ενώ μειώθηκε έως τα μέσα Νοεμβρίου. Η μεγαλύτερη αύξηση και τιμή παρατηρήθηκε τον Οκτώβριο. Στην ποικιλία Μπεμπέκου η χλωροφύλλη b μειώθηκε μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 37% και στη συνέχεια αυξήθηκε μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου κατά 116%

(σε σχέση με τις τιμές Αυγούστου). Η μεγαλύτερη τιμή χλωροφύλλης b παρατηρήθηκε το Νοέμβριο (Σχήμα 4 και Πίνακας 4).

Τα φύλλα από μπουκέτο περιείχαν περισσότερη χλωροφύλλη b κατά 56,3% στην ποικιλία Αουρόρα και 41,6% στην ποικιλία Μπεμπέκου σε σχέση με τα φύλλα από ετήσιο βλαστό καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Στην ποικιλία Αουρόρα οι διαφορές συγκέντρωσης χλωροφύλλης b φύλλων ετήσιου βλαστού και μπουκέτου ήταν στατιστικώς σημαντικές καθ' όλη τη βλαστική περίοδο. Η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρήθηκε τον Οκτώβριο. Στην ποικιλία Μπεμπέκου οι διαφορές συγκέντρωσης χλωροφύλλης b μεταξύ φύλλων από τις δύο θέσεις ήταν σημαντικές για τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο (Πίνακας 4).

Συνολική χλωροφύλλη: Τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου περιείχαν λιγότερη κατά 65% συνολική χλωροφύλλη από τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (Σχήμα 5 και Πίνακας 4).

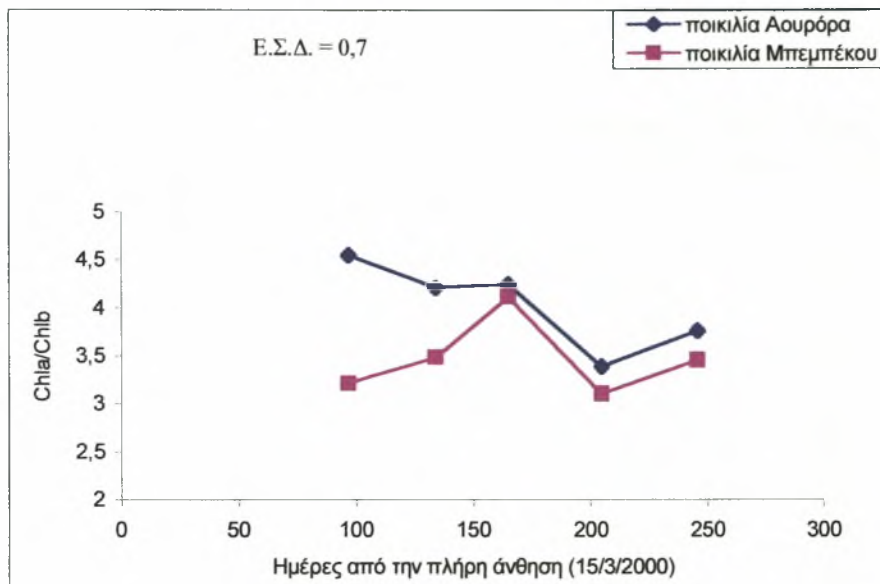


Σχήμα 5 – Συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης (mg. g⁻¹ Ξ.Ο.) στα φύλλα βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Παρόμοια με τα προηγούμενα η συνολική χλωροφύλλη στην ποικιλία Αουρόρα μειώθηκε μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 23%, αυξήθηκε ως τις αρχές Οκτωβρίου κατά 22% και μειώθηκε ελάχιστα ως τα μέσα Νοεμβρίου. Η συνολική χλωροφύλλη μειώθηκε σημαντικά καθ' όλη τη βλαστική περίοδο κατά 11%. Στην ποικιλία Μπεμπέκου η συνολική χλωροφύλλη μειώθηκε μέχρι τα τέλη Αυγούστου, ενώ στη συνέχεια αυξήθηκε μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου. Η αύξηση από την αρχή μέχρι το τέλος της περιόδου ήταν 41% και στατιστικώς σημαντική (Σχήμα 5 και Πίνακας 4).

Τα φύλλα από μπουκέτο είχαν περισσότερη συνολική χλωροφύλλη κατά 59% και 53% στις ποικιλίες Αουρόρα και Μπεμπέκου, αντίστοιχα, καθ' όλη τη βλαστική περίοδο. Στην ποικιλία Αουρόρα οι διαφορές σε συνολική χλωροφύλλη μεταξύ φύλλων ετήσιου βλαστού και μπουκέτου ήταν στατιστικώς σημαντικές καθ' όλη τη βλαστική περίοδο. Η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρήθηκε τον Οκτώβριο. Στην ποικιλία Μπεμπέκου στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο (Πίνακας 4).

Αναλογία χλωροφύλλης a προς b: Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης a/b κατά 16% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο (Σχήμα 6 και Πίνακας 4).



Σχήμα 6 – Αναλογία Χλωρ.α/Χλωρ.β φύλλων βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Στην ποικιλία Αουρόρα η αναλογία χλωροφύλλης a/b μειώθηκε στατιστικώς σημαντικά μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου κατά 25%. Ακολούθησε μια μικρή αύξηση έως τα μέσα Νοεμβρίου. Η αναλογία χλωροφύλλης καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου μειώθηκε κατά 17%. Αντίθετα στην ποικιλία Μπεμπέκου η αναλογία αυξήθηκε σημαντικά ως τα τέλη Αυγούστου κατά 28%. Εν συνεχεία μειώθηκε σημαντικά μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου κατά 25% και αυξήθηκε ελάχιστα μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου. Η διαφορά της αναλογίας χλωροφύλλης ανάμεσα στις δύο ποικιλίες ήταν στατιστικώς σημαντική τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Η αναλογία χλωροφύλλης τον μήνα Ιούλιο στην ποικιλία Αουρόρα ήταν περίπου ίση με την αναλογία που παρατηρήθηκε τον Αύγουστο στα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Παρομοίως παρατηρήθηκε τους μήνες Ιούλιο και Οκτώβριο στις ποικιλίες Μπεμπέκου και Αουρόρα, αντίστοιχα (Σχήμα 6 και Πίνακας 4).

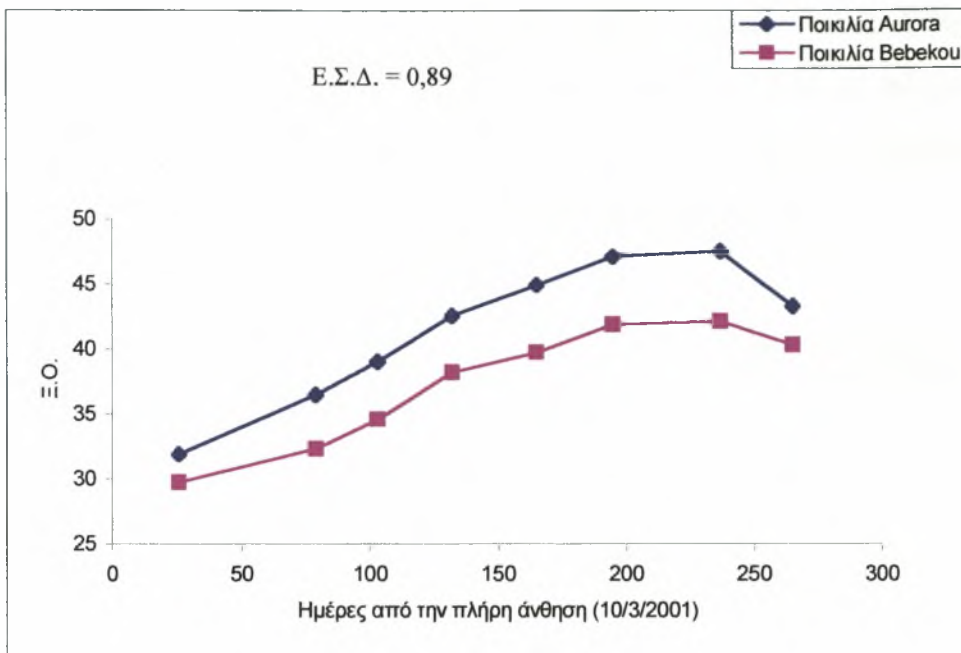
Φύλλα από μπουκέτο είχαν μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης σε σχέση με φύλλα ετήσιου βλαστού κατά 4% και 10% στην ποικιλία Αουρόρα και Μπεμπέκου, αντίστοιχα. Η διαφορά αυτή καθ' όλη τη βλαστική περίοδο δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 4).

Πίνακας 4 – Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2000

Ποικιλία	Αουρόρα				
		Chla (mg g ⁻¹ Ξ.Ο.)	chl b (mg g ⁻¹ Ξ.Ο.)	Συν. Χλωρ (mg g ⁻¹ .Ξ.Ο.)	chl a/chl b
Ημερομηνία	Θέση φύλλου				
20/6/2000	Ετήσιος	2,15	0,49	2,63	4,46
	Μπουκέτο	2,81	0,62	3,43	4,64
27/7/2000	Ετήσιος	1,90	0,46	2,36	4,24
	Μπουκέτο	2,56	0,62	3,18	4,18
27/8/2000	Ετήσιος	1,47	0,36	1,84	4,14
	Μπουκέτο	2,28	0,54	2,82	4,36
6/10/2000	Ετήσιος	1,48	0,44	1,92	3,36
	Μπουκέτο	2,91	0,85	3,75	3,42
16/11/2000	Ετήσιος	1,42	0,40	1,81	3,59
	Μπουκέτο	2,85	0,73	3,58	3,93
Ποικιλία	Μπεμπέκου				
Ημερομηνία	Θέση φύλλου				
20/6/2000	Ετήσιος	0,61	0,20	0,81	2,95
	Μπουκέτο	0,90	0,26	1,16	3,48
27/7/2000	Ετήσιος	0,46	0,13	0,59	3,49
	Μπουκέτο	0,71	0,20	0,91	3,47
27/8/2000	Ετήσιος	0,44	0,13	0,58	3,68
	Μπουκέτο	0,65	0,15	0,81	4,56
6/10/2000	Ετήσιος	0,50	0,16	0,67	3,15
	Μπουκέτο	0,95	0,31	1,25	3,06
16/11/2000	Ετήσιος	0,87	0,27	1,14	3,27
	Μπουκέτο	1,29	0,36	1,65	3,65
Σημαντικότητα					
Ποικιλία		***	***	***	***
Ημερομηνία		***	***	***	**
Θέση φύλλου		***	***	***	NS
Ε.Σ.Δ.		0,36	0,10	0,44	0,99

3.2 – Φυσιολογικές παράμετροι φύλλων βερικοκιάς 2001

% Ξηρά ουσία φύλλων: Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα περιείχαν υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας κατά 11% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 5). Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (Σχήμα 7).

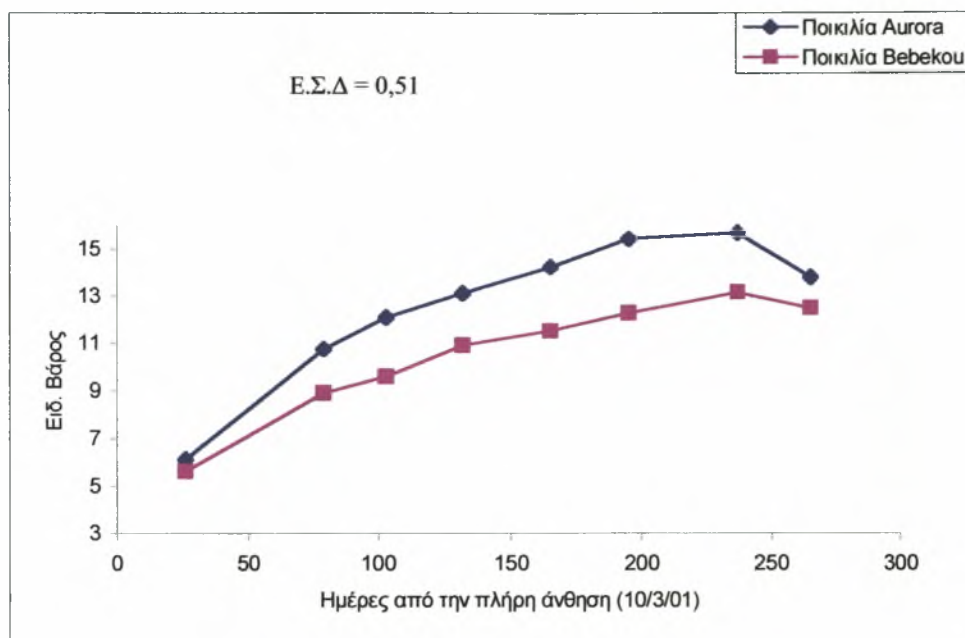


Σχήμα 7 - Ξηρά ουσία φύλλων (%) βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Το ποσοστό ξηράς ουσίας των φύλλων βερικοκιάς αυξήθηκε με τον χρόνο έως και τα τέλη Οκτωβρίου κατά 49% και 42% στις ποικιλίες Αουρόρα και Μπεμπέκου, αντίστοιχα. Ακολούθησε μείωση από τις αρχές Νοεμβρίου, παράλληλα με την φυσική φυλλόπτωση του φθινοπώρου. Το ποσοστό ξηράς ουσίας αυξήθηκε καθ' όλη τη βλαστική περίοδο κατά 36% στις δύο ποικιλίες. Η αύξηση αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική. Το ποσοστό ξηράς ουσίας φύλλων της ποικιλίας Αουρόρα τον μήνα Απρίλιο ήταν περίπου ίσο με το ποσοστό ξηράς ουσίας που παρατηρήθηκε τον Μάιο για τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Παρομοίως τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο για τις ποικιλίες Αουρόρα και Μπεμπέκου, αντίστοιχα (Σχήμα 7 και Πίνακας 5).

Τα φύλλα από ετήσιο βλαστό περιείχαν υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας κατά 2% σε σχέση με τα φύλλα μπουκέτου στις δύο ποικιλίες. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική μόνο για την ποικιλία Αουρόρα καθ' όλη τη βλαστική περίοδο με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο (Πίνακας 5).

Ειδικό βάρος φύλλων ($mg\ cm^{-2}$): Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν μεγαλύτερο ειδικό βάρος κατά 19,7% (μέσο όρο) από τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο (Σχήμα 8 και Πίνακας 5).



Σχήμα 8 – Ειδικό βάρος φύλλων ($mg\ cm^{-2}$) βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001.

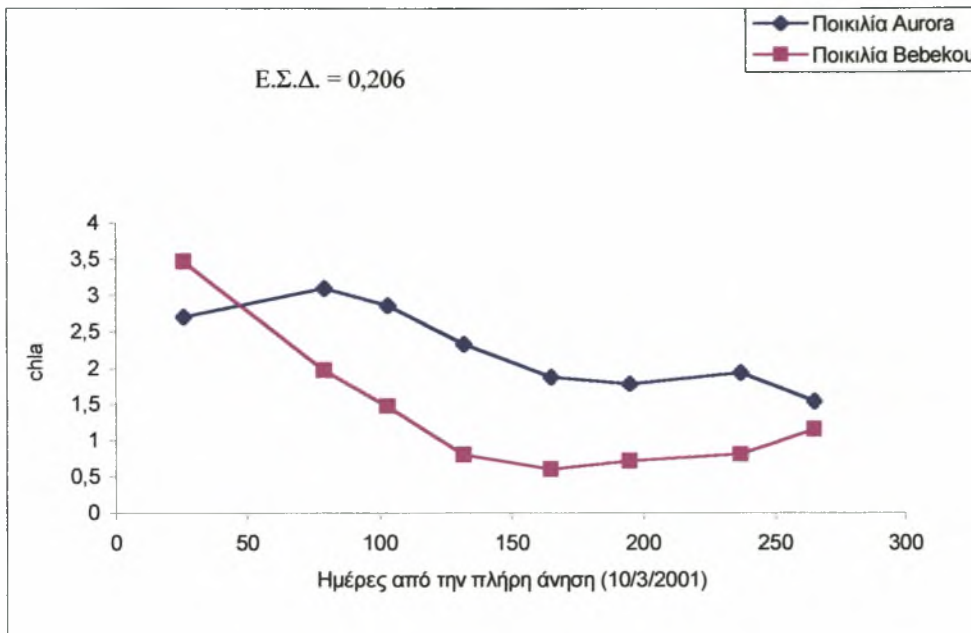
Το ειδικό βάρος των φύλλων αυξήθηκε μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου και μειώθηκε μέχρι τα τέλη Νοεμβρίου. Η διαφορά στο ειδικό βάρος των φύλλων καθ' όλη τη βλαστική περίοδο ήταν στατιστικώς σημαντική. Το ειδικό βάρος των φύλλων της ποικιλίας Αουρόρα τον μήνα Μάιο ήταν περίπου ίσο με το ειδικό βάρος των φύλλων της ποικιλίας Μπεμπέκου τον Ιούλιο. Παρομοίως παρατηρήθηκε τους μήνες Ιούνιο και Σεπτέμβριο για τις ποικιλίες Αουρόρα και Μπεμπέκου αντίστοιχα (Πίνακας 5).

Τα φύλλα από ετήσιο βλαστό είχαν μεγαλύτερο ειδικό βάρος κατά 14% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα μπουκέτου. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο για την ποικιλία Αουρόρα και τους μήνες Απρίλιο και Ιούνιο για την ποικιλία Μπεμπέκου (Πίνακας 5).

Πίνακας 5 – Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Ποικιλία	Αουρόρα		
		Ξ.Ο. φύλλων (%)	Ειδ. Βάρος φύλλων (mg cm ⁻²)
Ημερομηνία	Θέση φύλλου		
5/4/2001	Ετήσιος	31,46	6,22
	Μπουκέτο	32,26	5,98
28/5/2001	Ετήσιος	37,23	11,38
	Μπουκέτο	35,70	10,14
21/6/2001	Ετήσιος	39,95	13,36
	Μπουκέτο	38,08	10,88
20/7/2001	Ετήσιος	43,46	14,15
	Μπουκέτο	41,65	12,09
22/8/2001	Ετήσιος	45,50	15,43
	Μπουκέτο	44,36	13,03
21/9/2001	Ετήσιος	47,92	16,66
	Μπουκέτο	46,31	14,19
23/10/2001	Ετήσιος	48,41	16,55
	Μπουκέτο	46,57	14,76
20/11/2001	Ετήσιος	44,15	14,99
	Μπουκέτο	42,43	12,56
Ποικιλία	Μπεμπέκου		
Ημερομηνία	Θέση φύλλου		
5/4/2001	Ετήσιος	29,85	5,76
	Μπουκέτο	29,54	5,45
28/5/2001	Ετήσιος	32,73	9,56
	Μπουκέτο	31,80	8,27
21/6/2001	Ετήσιος	34,24	9,94
	Μπουκέτο	34,92	9,26
20/7/2001	Ετήσιος	38,28	11,44
	Μπουκέτο	38,10	10,42
22/8/2001	Ετήσιος	39,78	12,24
	Μπουκέτο	39,65	10,82
21/9/2001	Ετήσιος	41,86	13,33
	Μπουκέτο	41,86	11,22
23/10/2001	Ετήσιος	41,97	13,94
	Μπουκέτο	42,25	12,40
20/11/2001	Ετήσιος	40,33	13,18
	Μπουκέτο	40,24	11,80
Σημαντικότητα			
Ποικιλία		***	***
Ημερομηνία		***	***
Θέση φύλλου		***	***
Ε.Σ.Δ.		1,25	0,72

Χλωροφύλλη a ($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$): Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν περισσότερη χλωροφύλλη a κατά 65,2% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου καθ' όλη τη βλαστική περίοδο με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο (Σχήμα 9 και Πίνακας 6). Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική.



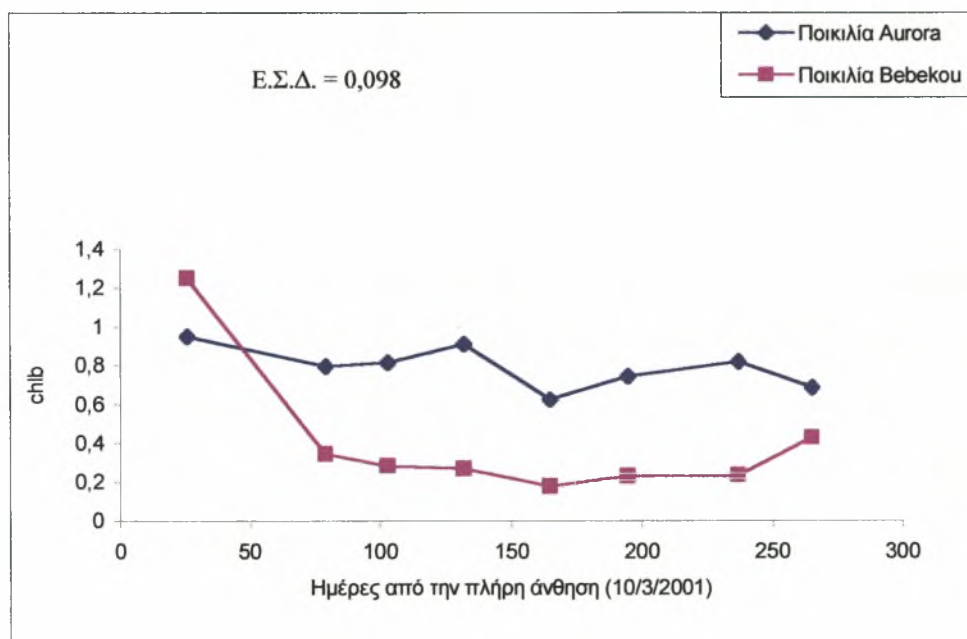
Σχήμα 9 – Συγκέντρωση χλωροφύλλης a ($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$) στα φύλλα βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Στην ποικιλία Αουρόρα η χλωροφύλλη a αυξήθηκε από τις αρχές Απριλίου μέχρι τα τέλη Μαΐου κατά 15% και μειώθηκε μέχρι τα τέλη Σεπτεμβρίου (στατιστικά σημαντική μείωση κατά 42%). Στη συνέχεια αυξήθηκε μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου και μειώθηκε σημαντικά ως τα μέσα Νοεμβρίου. Στην ποικιλία Μπεμπέκου μειώθηκε έως τα τέλη Οκτωβρίου κατά 77% και εν συνεχεία αυξήθηκε έως τα μέσα Νοεμβρίου κατά 43% (Σχήμα 9 και Πίνακας 6).

Τα φύλλα από μπουκέτο περιείχαν περισσότερη χλωροφύλλη a κατά 33% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα ετήσιου βλαστού στις δύο ποικιλίες. Εξαίρεση αποτέλεσε ο μήνας Απρίλιος όπου φύλλα από ετήσιο βλαστό είχαν σημαντικά περισσότερη χλωροφύλλη a σε σχέση με τα φύλλα μπουκέτου για την ποικιλία Αουρόρα. Στην ποικιλία

Μπεμπέκου η διαφορά των φύλλων σε χλωροφύλλη a δεν ήταν στατιστικώς σημαντική για τους μήνες Απρίλιο, Ιούνιο, Ιούλιο και Σεπτέμβριο (Πίνακας 6).

Χλωροφύλλη b ($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$): Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα περιείχαν περισσότερη χλωροφύλλη b κατά 97% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο (Σχήμα 10 και Πίνακας 6).



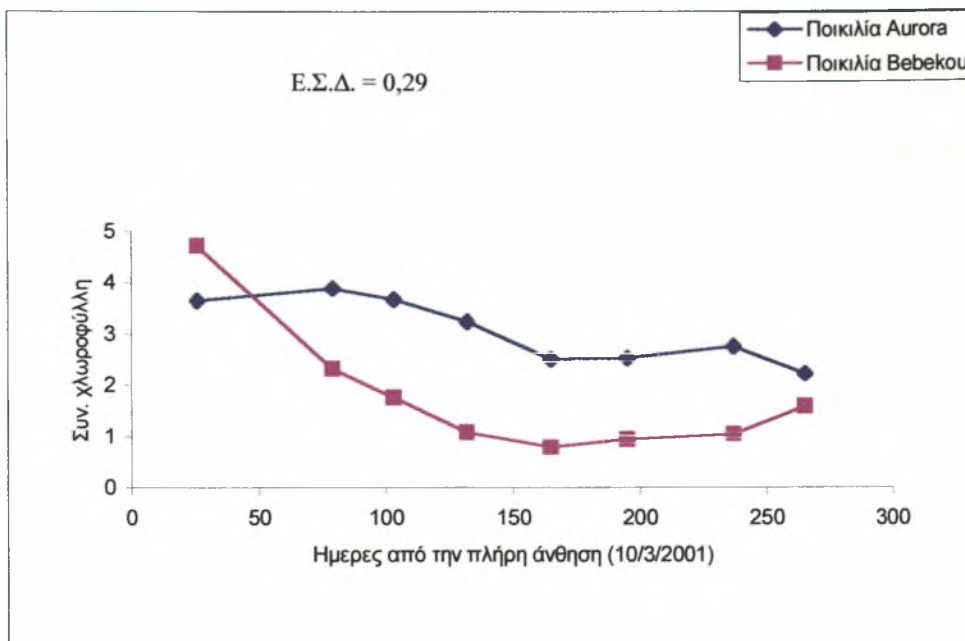
Σχήμα 10 – Συγκέντρωση χλωροφύλλης b ($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$) στα φύλλα βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Στην ποικιλία Αουρόρα, η περιεκτικότητα χλωροφύλλης b στα φύλλα μειώθηκε από τις αρχές Απριλίου έως τα τέλη Μαΐου κατά 16% και αυξήθηκε μέχρι τα μέσα Ιουλίου κατά 15%. Εν συνεχεία παρατηρήθηκε μείωση μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 31%, αύξηση μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου και ακολούθησε μια σημαντική μείωση κατά 16% έως τα μέσα Νοεμβρίου. Η μικρότερη συγκέντρωση χλωροφύλλης b παρατηρήθηκε τέλη Αυγούστου και η μεγαλύτερη τον Απρίλιο. Μέχρι

το τέλος της βλαστικής περιόδου η χλωροφύλλη b στα φύλλα μειώθηκε κατά 28%. Στην ποικιλία Μπεμπέκου, παρατηρήθηκε μείωση της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη b μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 86% και ακολούθησε αύξηση έως τα μέσα Νοεμβρίου κατά 140% σε σχέση με τον Αύγουστο. Η μέγιστη τιμή χλωροφύλλης b στα φύλλα παρατηρήθηκε τον Απρίλιο και η ελάχιστη τέλη Αυγούστου (Σχήμα 10 και Πίνακας 6).

Τα φύλλα από μπουκέτο είχαν περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη b υψηλότερη κατά 44% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα από ετήσιο βλαστό στις δύο ποικιλίες. Η διαφορά ήταν στατιστικώς σημαντική μόνο για την ποικιλία Αουρόρα. Η μεγαλύτερη διαφορά χλωροφύλλης b μεταξύ φύλλων ετήσιου βλαστού και μπουκέτου παρατηρήθηκε το Νοέμβριο για την ποικιλία Αουρόρα και τον Οκτώβριο για την ποικιλία Μπεμπέκου (Πίνακας 6).

Συνολική χλωροφύλλη ($mg\ g^{-1}\ \bar{E}.O.$): Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα περιείχαν περισσότερη συνολική χλωροφύλλη κατά 72,5% (μέσο όρο) σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ'όλη τη βλαστική περίοδο (Σχήμα 11 και Πίνακας 6).

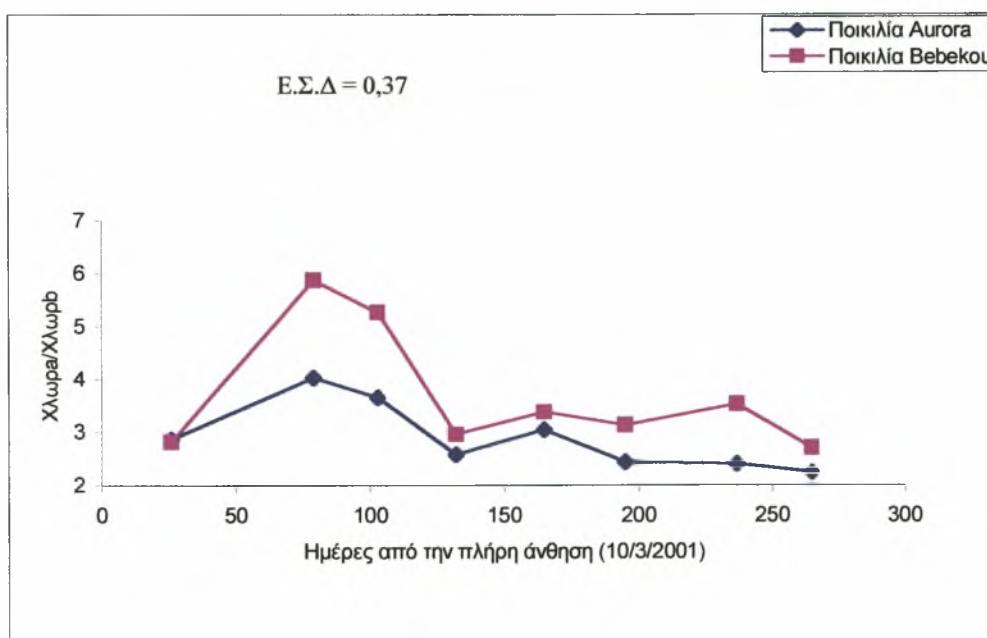


Σχήμα 11 – Συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης (mg g^{-1} Ξ.Ο.) στα φύλλα βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Στην ποικιλία Αουρόρα, η περιεκτικότητα των φύλλων σε συνολική χλωροφύλλη αυξήθηκε μέχρι τα τέλη Μαΐου, ακολούθησε μείωση μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 36%, αύξηση έως τα τέλη Οκτωβρίου και τελικά μείωση μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου κατά 19%. Η μέγιστη συγκέντρωση παρατηρήθηκε τον Μάιο και η ελάχιστη τον Νοέμβριο. Η συνολική χλωροφύλλη στα φύλλα καθ' όλη τη βλαστική περίοδο μειώθηκε κατά 39%. Στην ποικιλία Μπεμπέκου παρατηρήθηκε μείωση σε συνολική χλωροφύλλη των φύλλων μέχρι τα τέλη Αυγούστου κατά 83% (μέσο όρο) και ακολούθησε σημαντική αύξηση μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου. Η μέγιστη συγκέντρωση συνολικής χλωροφύλλης στα φύλλα παρατηρήθηκε τον Απρίλιο και η ελάχιστη τον Αύγουστο. Η συνολική χλωροφύλλη στα φύλλα καθ' όλη τη βλαστική περίοδο μειώθηκε κατά 66% (Σχήμα 11 και Πίνακας 6).

Τα φύλλα από μπουκέτο είχαν περισσότερη συνολική χλωροφύλλη κατά 36% (μέσο όρο) από τα φύλλα ετήσιου βλαστού καθ' όλη τη βλαστική περίοδο. Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο για την ποικιλία Αουρόρα και τους μήνες Απρίλιο, Ιούνιο – Αύγουστο για την ποικιλία Μπεμπέκου (Πίνακας 6).

Αναλογία χλωροφύλλ. a προς χλωροφύλλ. b : Στην ποικιλία Αουρόρα η αναλογία στα φύλλα ήταν μικρότερη κατά 22% σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου, με εξαίρεση τον μήνα Απρίλιο όπου η αναλογία ήταν στην ίδια τιμή (Σχήμα 12 και Πίνακας 6). Η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική καθ' όλη τη βλαστική περίοδο με εξαίρεση τους μήνες Απρίλιο και Αύγουστο (Σχήμα 12 και Πίνακας 6)



Σχήμα 12 – Αναλογία χλωροφύλλ. a προς χλωροφύλλ. b φύλλων βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Στην ποικιλία Αουρόρα η αναλογία χλωροφύλλης a/b αυξήθηκε μέχρι τα τέλη Μαΐου κατά 40% και μετά μειώθηκε μέχρι τα μέσα Ιουλίου κατά 36%. Ακολούθησε αύξηση μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου κατά 18% και στη συνέχεια μείωση μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου κατά 27%. Η μεγαλύτερη αναλογία παρατηρήθηκε τον μήνα Μάιο και η μικρότερη τον Νοέμβριο. Η αναλογία χλωροφύλλης μειώθηκε καθ' όλη τη βλαστική περίοδο κατά 22%. Στην ποικιλία Μπεμπέκου παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση μέχρι τα τέλη Μαΐου κατά 109% και μείωση έως τα μέσα Ιουλίου κατά 50%. Ακολούθησαν σημαντικές αυξήσεις και μειώσεις των τιμών

έως τα μέσα Νοεμβρίου. Η μεγαλύτερη αναλογία παρατηρήθηκε τον Μάιο και η μικρότερη τον Νοέμβριο. Η αναλογία μέχρι το τέλος της περιόδου μειώθηκε κατά 4% (Σχήμα 12 και Πίνακας 6).

Τα φύλλα ετήσιου βλαστού παρουσίασαν κατά μέσο όρο όλων των δειγματοληψιών και στις δύο ποικιλίες μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης κατά 7% σε σχέση με τα φύλλα μπουκέτου. Στην ποικιλία Αουρόρα η διαφορά ήταν στατιστικώς σημαντική με εξαίρεση τον Απρίλιο και Νοέμβριο. Στην ποικιλία Μπεμπέκου η διαφορά αναλογίας στα φύλλα ήταν στατιστικώς σημαντική τον Ιούνιο. Εξαίρεση αποτέλεσε ο μήνας Αύγουστος όπου η αναλογία ήταν μεγαλύτερη σε φύλλα μπουκέτου και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 6).

Πίνακας 6 – Φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς κατά τη βλαστική περίοδο 2001

Ποικιλία	Αουρόρα				
		chl _a (mg g ⁻¹ Ξ.Ο).	chl _b (mg g ⁻¹ Ξ.Ο).	Συνολική. Χλωρ(mg g ⁻¹ Ξ.Ο.)	chl _a /chl _b
Ημερομηνία	Θέση φύλλου				
5/4/2001	Ετήσιος	2,85	1,00	3,85	2,86
	Μπουκέτο	2,55	0,90	3,45	2,87
28/5/2001	Ετήσιος	2,61	0,61	3,22	4,31
	Μπουκέτο	3,59	0,98	4,57	3,72
21/6/2001	Ετήσιος	2,27	0,59	2,86	3,95
	Μπουκέτο	3,45	1,04	4,50	3,36
20/7/2001	Ετήσιος	1,86	0,70	2,56	2,66
	Μπουκέτο	2,79	1,12	3,90	2,49
22/8/2001	Ετήσιος	1,47	0,46	1,93	3,19
	Μπουκέτο	2,28	0,79	3,07	2,89
21/9/2001	Ετήσιος	1,47	0,57	2,04	2,57
	Μπουκέτο	2,09	0,92	3,01	2,28
23/10/2001	Ετήσιος	1,47	0,60	2,07	2,46
	Μπουκέτο	2,39	1,03	3,42	2,32
20/11/2001	Ετήσιος	0,99	0,44	1,43	2,19
	Μπουκέτο	2,09	0,92	3,01	2,26
Ποικιλία	Μπεμπέκου				
Ημερομηνία	Θέση φύλλου				
5/4/2001	Ετήσιος	3,41	1,23	4,64	2,80
	Μπουκέτο	3,53	1,27	4,79	2,81
28/5/2001	Ετήσιος	1,79	0,30	2,09	6,00
	Μπουκέτο	2,15	0,39	2,54	5,74
21/6/2001	Ετήσιος	1,35	0,24	1,59	5,63
	Μπουκέτο	1,59	0,33	1,92	4,89
20/7/2001	Ετήσιος	0,71	0,23	0,93	3,12
	Μπουκέτο	0,88	0,32	1,20	2,79
22/8/2001	Ετήσιος	0,45	0,15	0,60	3,09
	Μπουκέτο	0,75	0,21	0,95	3,65
21/9/2001	Ετήσιος	0,62	0,19	0,81	3,29
	Μπουκέτο	0,79	0,27	1,06	2,96
23/10/2001	Ετήσιος	0,63	0,17	0,80	3,74
	Μπουκέτο	0,98	0,30	1,28	3,30
20/11/2001	Ετήσιος	0,99	0,37	1,36	2,71
	Μπουκέτο	1,31	0,49	1,80	2,67
Σημαντικότητα					
Ποικιλία		***	***	***	***
Ημερομηνία		***	***	***	***
Θέση φύλλου		***	***	***	***
Ε.Σ.Δ.		0,29	0,14	0,42	0,53

3.3 – Χαρακτηριστικά βλαστικής ανάπτυξης βερικοκιάς 2001

Μήκος ανά ετήσιο βλαστό (cm): Στην ποικιλία Αουρόρα το μήκος ανά ετήσιο βλαστό ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 45% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 7).

Αριθμός φύλλων ανά βλαστό: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός των φύλλων ανά βλαστό ήταν στατιστικά μεγαλύτερος κατά 29% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 7).

Αριθμός φύλλων ανά cm ετήσιου βλαστού: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός των φύλλων ανά cm ετήσιου βλαστού ήταν στατιστικά μικρότερος κατά 10% (μέσο όρο) σε σχέση με την ποικιλία Μπεμπέκου (Πίνακας 7).

Επιφάνεια φύλλου (cm²): Στην ποικιλία Αουρόρα η επιφάνεια φύλλου (σε cm²) ήταν μεγαλύτερη κατά 2% (μέσο όρο) σε σχέση με την ποικιλία Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 7).

cm² Επιφάνειας φύλλου ανά cm μήκους ετήσιου βλαστού: Στην ποικιλία Αουρόρα η παράμετρος αυτή ήταν μικρότερη κατά 10% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτή της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 7).

% Ξηράς ουσίας του βλαστού: Στην ποικιλία Αουρόρα το ποσοστό ξηράς ουσίας του βλαστού ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 4,6% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 7).

Συνολικό νωπό βάρος των βλαστών ανά δέντρο (g): Στην ποικιλία Αουρόρα το νωπό βάρος των ετήσιων βλαστών ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 43% (μέσο όρο) σε σχέση με το νωπό βάρος των βλαστών της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 7).

Συνολικό ξηρό βάρος των βλαστών(χωρίς φύλλα) ανά δέντρο (g): Στην ποικιλία Αουρόρα το συνολικό ξηρό βάρος στους ετήσιους βλαστούς ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 51% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 7).

Πίνακας 7 – Μερικά χαρακτηριστικά βλαστικής ανάπτυξης της βερικοκιάς το 2001

Χαρακτηριστικά	Αουρόρα	Μπεμπέκου	Σημαντικότητα	Ε.Σ.Δ.
Μήκος ανά ετήσιο βλαστό* (cm)	106,3	73,5	***	13,09
Αριθμός φύλλων ανά βλαστό	55,2	42,8	**	9,05
Αριθμός φύλλων ανά cm ετήσιου βλαστού	0,52	0,58	*	0,05
Επιφάνεια φύλλου (cm ²)	35,8	35,2	NS	2,47
cm ² Επιφάνειας φύλλου ανά cm μήκους ετήσιου βλαστού	18,5	20,5	NS	2,36
% Ξηράς ουσίας του βλαστού	56,9	54,4	***	1,24
Συνολικό νωπό βάρος των βλαστών ανά δέντρο(g)	1149	802	*	329
Συνολικό ξηρό βάρος των βλαστών ανά δέντρο(g)	652	433	*	210

*Η μέτρηση αυτή προέκυψε από τους δύο ετήσιους βλαστούς κάθε δέντρου

Αριθμός βλαστών ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός βλαστών ανά δέντρο ήταν μεγαλύτερος κατά 3% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 8).

Συνολικό νωπό βάρος των φύλλων (των ετήσιων βλαστών) ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα το νωπό βάρος των φύλλων ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 38% σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 8).

Συνολικό ξηρό βάρος των φύλλων (των ετήσιων βλαστών) ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα το συνολικό ξηρό βάρος των φύλλων ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 57% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 8).

Πίνακας 8 – Μερικά χαρακτηριστικά βλαστικής ανάπτυξης της βερικοκιάς το 2001

Χαρακτηριστικά	Αουρόρα	Μπεμπέκου	Σημαντικότητα	Ε.Σ.Δ
Αριθμός βλαστών ανά δέντρο	15,8	15,4	NS	2,28
Συνολικό νωπό βάρος των φύλλων (των ετήσιων βλαστών) ανά δέντρο (g)	1070	774	*	251
Συνολικό ξηρό βάρος των φύλλων (των ετήσιων βλαστών) ανά δέντρο (g)	518	329	**	119

Συνολικό μήκος ετήσιων βλαστών (cm) ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα το συνολικό μήκος ετήσιων βλαστών ήταν στατιστικά μεγαλύτερο κατά 38% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

Συνολικό μήκος ταχυφυών (cm) ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα το συνολικό μήκος ταχυφυών ήταν στατιστικά μικρότερο κατά 72% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

Συνολικό μήκος ετήσιων και ταχυφυών ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα το συνολικό μήκος ετήσιων και ταχυφυών ήταν μεγαλύτερο κατά 4% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 9).

% Μήκος ταχυφυών στο συνολικό μήκος βλαστών του δέντρου: Στην ποικιλία Αουρόρα το ποσοστό (% μήκος ταχυφυών) ήταν στατιστικά μικρότερο κατά 74% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

Μήκος βλαστών (cm) ανά cm² διατομής κορμού: Στην ποικιλία Αουρόρα το μήκος βλαστών (ετήσιων και ταχυφυών) ανά cm² διατομής κορμού ήταν μεγαλύτερο κατά 5% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 9).

Μέσος όρος μήκους ανά ετήσιο βλαστό: Στην ποικιλία Αουρόρα ο μέσος όρος μήκους ανά ετήσιο ήταν στατιστικά μεγαλύτερος κατά 34% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

Μέσος όρος μήκους ανά ταχυφυή: Στην ποικιλία Αουρόρα ο μέσος όρος μήκους ανά ταχυφυή ήταν στατιστικά μικρότερος κατά 73% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

Αριθμός βλαστών ανά δέντρο που είχαν πάνω τους ταχυφυείς: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός βλαστών ήταν στατιστικά μικρότερος κατά 57% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

% Βλαστών (ανά δέντρο) που είχαν πάνω τους ταχυφυείς: Στην ποικιλία Αουρόρα το ποσοστό βλαστών που είχαν πάνω τους ταχυφυείς ήταν στατιστικά μικρότερο κατά 59% (μέσο όρο) σε σχέση με το ποσοστό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 9).

Πίνακας 9 – Μερικά χαρακτηριστικά βλαστικής ανάπτυξης της βερικοκιάς το 2001

Χαρακτηριστικά	Αουρόρα	Μπεμπέκου	Σημαντικότητα	Ε.Σ.Δ
Συνολικό μήκος ετήσιων βλαστών (cm) ανά δέντρο	1762	1277	**	295
Συνολικό μήκος ταχυφυών (cm) ανά δέντρο	162	571	***	122,4
Συνολικό μήκος ετήσιων και ταχυφυών ανά δέντρο	1924	1848	NS	357
% μήκος ταχυφυών στο συνολικό μήκος βλαστών του δέντρου	8,1	30,8	***	5,14
Μήκος βλαστών (cm) ανά cm ² TCSA (Φθινόπωρο)	30,1	28,7	NS	5,46
Μέσος όρος μήκους ανά ετήσιο (από όλες τις τιμές των βλαστών)	111,4	82,9	***	8,3
Μέσος όρος μήκους ανά ταχυφυή	10,2	37,7	***	8,52
Αριθμός βλαστών ανά δέντρο που είχαν πάνω τους ταχυφυείς	3,4	8	***	1,67
% βλαστών (ανά δέντρο) που πάνω τους είχαν ταχυφυείς	21,6	52,7	***	11,64

3.4 – Χαρακτηριστικά καρποφορίας βερικοκιάς 2001

Αριθμός καρπών ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός καρπών ήταν στατιστικά μεγαλύτερος κατά 54% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 10).

Νωπό βάρος (g) 10 καρπών στη συγκομιδή: Στην ποικιλία Αουρόρα το νωπό βάρος 10 καρπών ήταν στατιστικά μικρότερο κατά 30% σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 10).

Συνολικό νωπό βάρος (g) όλων των καρπών ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα το συνολικό νωπό βάρος όλων των καρπών ήταν μεγαλύτερο κατά 8% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 10).

Επιφάνεια διατομής κορμού (cm²): Στην ποικιλία Αουρόρα η επιφάνεια διατομής κορμού την Άνοιξη του 2001 ήταν μικρότερη κατά 9% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτή της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 10).

Σύνολικός αριθμός ανθέων ανά δέντρο: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός ανθέων ήταν στατιστικά μεγαλύτερος κατά 113% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 10).

Αριθμός ανθέων ανά cm² διατομής κορμού: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός ανθέων ανά cm² διατομής κορμού ήταν στατιστικά μεγαλύτερος κατά 137% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 10).

% Ανθέων που βρίσκονταν σε ετήσιους βλαστούς: Στην ποικιλία Αουρόρα το ποσοστό ανθέων σε ετήσιους ήταν στατιστικά μικρότερο κατά 54% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 10).

% Καρπόδεση: Στην ποικιλία Αουρόρα το ποσοστό καρπόδεσης ήταν μικρότερο κατά 23% (μέσο όρο) σε σχέση με το ποσοστό της ποικιλίας Μπεμπέκου. Η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική (Πίνακας 10).

Αριθμός καρπών ανά cm² διατομής κορμού: Στην ποικιλία Αουρόρα ο αριθμός καρπών ανά cm² διατομής κορμού ήταν στατιστικά μεγαλύτερος κατά 92% (μέσο όρο) σε σχέση με αυτόν της ποικιλίας Μπεμπέκου (Πίνακας 10).

Πίνακας 10 – Χαρακτηριστικά καρποφορίας βερικοκιάς το 2001

Χαρακτηριστικά	Αουρόρα	Μπεμπέκου	Σημαντικότητα	Ε.Σ.Δ.
Αριθμός καρπών ανά δέντρο	71,1	46,1	**	14,15
Νωπό βάρος 10 καρπών (g) στη συγκομιδή	448	638	***	15,3
Συνολικό νωπό βάρος όλων των καρπών (g) ανά δέντρο	3168	2939	NS	627
Επιφάνεια διατομής (cm ² TCSA) κορμού, Άνοιξη 2001	15,3	16,8	NS	3,07
Συνολικός αριθμός ανθέων ανά δέντρο	572	269	***	139,8
Αριθμός ανθέων ανά cm ² κορμού (TCSA)	37,2	15,7	***	5,86
% Ανθέων που βρίσκονταν σε ετήσιους βλαστούς	11,2	24,4	***	5,76
% Καρπόδεση	13,4	17,5	NS	5,81
Αριθμός καρπών ανά cm ² κορμού (TCSA)	4,8	2,5	***	1,18

3.5 – Επίδραση της σκίασης στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων μπουκέτου

% Ξηρά ουσία φύλλων μπουκέτου: Στις 27/5/2001 παρατηρήθηκε ότι στην ποικιλία Αουρόρα φύλλα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα για 40 ημέρες είχαν σημαντικά λιγότερο ποσοστό ξηράς ουσία κατά 15% σε σχέση με τα φύλλα σε πλήρη φωτισμό. Στις 21/6/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν για 65 ημέρες είχαν σημαντικά λιγότερο ποσοστό ξηράς ουσίας κατά 16% σε σχέση με τα φύλλα εκτεθειμένα σε φως. Επίσης την ίδια ημερομηνία φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου που σκιάστηκαν για 35 ημέρες είχαν σημαντικά λιγότερο ποσοστό ξηράς ουσίας κατά 15% σε σχέση με τα φύλλα εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία (Πίνακας 11).

**Πίνακας 11 – Επίδραση της σκίασης στο % Ξ.Ο. των φύλλων
μπουκέτου βερικοκιάς το 2001**

%Ξ.Ο.		
Αουρόρα (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
27/5/2001	35,7 ± 1,67	30,15 ± 0,72 (40 ημέρες σκίαση)
21/6/2001	38,1 ± 1,06	32,1 ± 0,52 (65 ημέρες σκίαση)
Μπεμπέκου (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
21/6/2001	34,9 ± 0,59	29,8 ± 0,62 (35 ημέρες σκίαση)

Ειδικό βάρος (mg Ξ.Ο./cm² επιφάνειας φύλλου): Στις 27/5/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα για 40 ημέρες είχαν σημαντικά μικρότερο ειδικό βάρος κατά 29% σε σχέση με φύλλα εκτεθειμένα σε ηλιακή ακτινοβολία. Παρομοίως στις 21/6/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν για 65 ημέρες είχαν σημαντικά μικρότερο ειδικό βάρος κατά 31%. Στην ποικιλία Μπεμπέκου την ίδια ημερομηνία φύλλα που σκιάστηκαν για 35 ημέρες είχαν σημαντικά μικρότερο ειδικό βάρος κατά 19% (Πίνακας 12).

**Πίνακας 12 – Επίδραση της σκίασης στο ειδικό βάρος των φύλλων
μπουκέτου βερικοκιάς το 2001**

Ειδικό βάρος (mg Ξ.Ο./cm ² επιφάνειας φύλλου)		
Αουρόρα (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
27/5/2001	10,1 ± 0,75	7,15 ± 0,21 (40 ημέρες σκίαση)
21/6/2001	10,9 ± 1,34	7,5 ± 0,24 (65 ημέρες σκίαση)
Μπεμπέκου (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
21/6/2001	9,3 ± 0,47	7,5 ± 0,26 (35 ημέρες σκίαση)

Χλωροφύλλη a ($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$): Στις 27/5/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα για 40 ημέρες είχαν λιγότερη χλωροφύλλη a κατά 7% σε σχέση με τα φύλλα εκτεθειμένα σε ηλιακή ακτινοβολία (χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά). Παρομοίως στις 21/6/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν για 65 ημέρες είχαν λιγότερη (όχι στατιστικά σημαντική) χλωροφύλλη a κατά 2%. Αντίθετα, φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου την ίδια ημερομηνία που σκιάστηκαν για 35 ημέρες είχαν περισσότερη χλωροφύλλη a κατά 57% (Πίνακας 13).

Πίνακας 13 – Επίδραση της σκίασης στη συγκέντρωση χλωροφύλλης a φύλλων μπουκέτου βερικοκιάς το 2001

Chla($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$)		
Αουρόρα (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
27/5/2001	3,59 ± 0,55	3,33 ± 0,33 (40 ημέρες σκίαση)
21/6/2001	3,45 ± 0,64	3,37 ± 0,37 (65 ημέρες σκίαση)
Μπεμπέκου (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
21/6/2001	1,59 ± 0,17	2,50 ± 0,06 (35 ημέρες σκίαση)

Χλωροφύλλη b ($mg\ g^{-1}\ \Xi.O.$): Στις 27/5/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα για 40 ημέρες είχαν περισσότερη (όχι στατιστικώς σημαντικά) χλωροφύλλη b κατά 7% σε σχέση με τα φύλλα εκτεθειμένα σε ηλιακή ακτινοβολία. Αντίθετα στις 21/6/2001 φύλλα που σκιάστηκαν για 65 ημέρες είχαν σημαντικά λιγότερη χλωροφύλλη b κατά 60%. Επίσης την ίδια ημερομηνία φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου που σκιάστηκαν για 35 ημέρες είχαν λιγότερη χλωροφύλλη b κατά 76% (Πίνακας 14).

Πίνακας 14 – Επίδραση της σκίασης στη συγκέντρωση γλωροφύλλης b φύλλων μπουκέτου βερικοκιάς το 2001

ChIb(mg g ⁻¹ Ξ.Ο.)		
Αουρόρα (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
27/5/2001	0,98 ± 0,22	1,05 ± 0,15 (40 ημέρες σκίαση)
21/6/2001	1,04 ± 0,28	0,42 ± 0,28 (65 ημέρες σκίαση)
Μπεμπέκου (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
21/6/2001	0,33 ± 0,05	0,08 ± 0,05 (35 ημέρες σκίαση)

Σύνολική γλωροφύλλη (mg g⁻¹ Ξ.Ο.): Στις 27/5/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα για 40 ημέρες είχαν λιγότερη (όχι στατιστικώς σημαντικά) συνολική γλωροφύλλη κατά 4% σε σχέση με τα φύλλα εκτεθειμένα σε ηλιακή ακτινοβολία. Παρομοίως στις 21/6/2001 φύλλα που σκιάστηκαν για 65 ημέρες είχαν λιγότερη (όχι στατιστικώς σημαντικά) συνολική γλωροφύλλη κατά 15,6%. Αντίθετα στην ποικιλία Μπεμπέκου φύλλα που σκιάστηκαν για 35 ημέρες είχαν στατιστικώς σημαντικά περισσότερη συνολική γλωροφύλλη κατά 34% (Πίνακας 15).

Πίνακας 15 – Επίδραση της σκίασης στη συγκέντρωση συνολικής γλωροφύλλης φύλλων μπουκέτου βερικοκιάς το 2001

TChI(mg g ⁻¹ Ξ.Ο.)		
Αουρόρα (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
27/5/2001	4,57 ± 0,76	4,39 ± 0,47 (40 ημέρες σκίαση)
21/6/2001	4,49 ± 0,90	3,79 ± 0,23 (65 ημέρες σκίαση)
Μπεμπέκου (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
21/6/2001	1,92 ± 0,22	2,58 ± 0,09 (35 ημέρες σκίαση)

Αναλογία χλωροφύλλης a προς b: Στις 27/5/2001 φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα που σκιάστηκαν με άσπρη χάρτινη σακούλα είχαν μικρότερη (όχι σημαντικά) αναλογία χλωροφύλλης a/b κατά 14% σε σχέση με φύλλα εκτεθειμένα σε ηλιακή ακτινοβολία (Πίνακας 16).

Πίνακας 16 – Επίδραση της σκίασης στην αναλογία χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b φύλλων μπουκέτου βερικοκιάς το 2001

Αναλογία χλωροφύλλης a/b		
Αουρόρα (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
27/5/2001	3,72 ± 0,53	3,2 ± 0,19 (40 ημέρες σκίαση)
21/6/2001	3,36 ± 0,59	Αυξήθηκε πολύ (χωρίς φυσιολογική σημασία)
Μπεμπέκου (n=4)		
Ημερομηνία	Φως	Σκιά
21/6/2001	4,89 ± 0,63	Αυξήθηκε πολύ (χωρίς φυσιολογική σημασία)

Κεφάλαιο 4

Συζήτηση -Συμπεράσματα

4.1 Σύγκριση μεταξύ των ετών 2000 και 2001 στις φυσιολογικές παραμέτρους φύλλων βερικοκιάς

% Ξηρά ουσία φύλλων – Ειδικό βάρος φύλλων ($mg\ cm^{-2}$): Φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν καθ' όλη τη βλαστική περίοδο κάθε χρονιάς υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας και υψηλότερο ειδικό βάρος σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου. Σε παρόμοια εργασία παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συγκέντρωση ξηράς ουσίας στα βλαστικά μέρη μιας πρώιμης ποικιλίας ροδακινιάς (*Prunus persica* L.) σε σύγκριση με μια όψιμη. Αυτό οφειλόταν σε μία συντομότερη περίοδο ανταγωνισμού μεταξύ βλαστικής και αναπαραγωγικής ανάπτυξης και όχι σε γενετική διαφορά στο δυναμικό βλαστικής ανάπτυξης μεταξύ των δύο ποικιλιών (Grossman and Dejong, 1995, 1995α).

Το έτος 2001 το ποσοστό ξηράς ουσίας και το ειδικό βάρος φύλλων στις δύο ποικιλίες βερικοκιάς αυξήθηκε έως τα τέλη Οκτωβρίου. Αντίθετα το 2000 το ποσοστό ξηράς ουσίας και το ειδικό βάρος των φύλλων αυξήθηκε έως τα τέλη Αυγούστου όμως στην ποικιλία Μπεμπέκου το ειδικό βάρος των φύλλων αυξήθηκε από τα μέσα Ιουνίου έως τα μέσα Νοεμβρίου. Έπειτα παρατηρήθηκε και στις δύο χρονιές μια μικρή μείωση μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου, παράλληλα με τη φυσική φυλλόπτωση του φθινοπώρου.

Ακόμα, παρατηρήθηκε τις δύο χρονιές ότι φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν συγκεντρώσει νωρίτερα (1-2 μήνες) από την ποικιλία Μπεμπέκου ίδιο ποσοστό ξηράς ουσίας. Δηλαδή, το έτος 2001 παρατηρήθηκε ίδιο ποσοστό τους μήνες Απρίλιο (ποικιλία Αουρόρα) και Μάιο (ποικιλία Μπεμπέκου), όπως επίσης τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο για τις 2 ποικιλίες, αντίστοιχα. Αυτό συμβαίνει γιατί η

ποικιλία Αουρόρα είναι πιο πρόιμη και έχει δυνατότητα μεγαλύτερης βλαστικής ανάπτυξης από την ποικιλία Μπεμπέκου.

Στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ φύλλων ετήσιου βλαστού και μπουκέτου παρατηρήθηκε μόνο για την ποικιλία Αουρόρα (και τις δύο χρονιές), όπου φύλλα από ετήσιο βλαστό είχαν υψηλότερο ποσοστό ξηράς ουσίας. Αυτή η διαφορά πιθανόν να οφείλεται στο ότι τα φύλλα μπουκέτου έστειλαν όλους τους υδατάνθρακες που απαιτούσαν οι καρποί, όπως επίσης και για την ανάπτυξη ανθοφόρων οφθαλμών της επόμενης χρονιάς, ενώ τα φύλλα ετησίων βλαστών βρίσκονται πιο μακριά από καταναλωτές και είναι αναγκαίο να υποστηρίξουν την ανάπτυξη το πολύ 2 ανθοφόρων και ενός βλαστοφόρου οφθαλμού. Το 2000 η διαφορά αυτή ήταν σημαντική μόνο για τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο ενώ το 2001 ήταν σημαντική σχεδόν για όλη τη βλαστική περίοδο. Επίσης, φύλλα ετήσιου βλαστού είχαν μεγαλύτερο ειδικό βάρος σε σχέση με φύλλα μπουκέτου. Η διαφορά στο ειδικό βάρος των φύλλων στις δύο θέσεις δειγματοληψίας ήταν στατιστικώς σημαντική και στις δύο ποικιλίες.

Χλωροφύλλη ($mg\ g^{-1}\ \text{E.O.}$): Τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα περιείχαν περισσότερη συνολική χλωροφύλλη σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου τις δύο χρονιές, με εξαίρεση τον Απρίλιο του 2001. Το 2000 η συνολική χλωροφύλλη στα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα μειώθηκε καθ' όλη τη βλαστική περίοδο κατά 11%, ενώ το 2001 κατά 39%. Στα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου η συνολική χλωροφύλλη το 2000 αυξήθηκε από την αρχή μέχρι το τέλος της βλαστικής περιόδου κατά 41% ενώ το 2001 μειώθηκε κατά 66% παρά την σημαντική αύξηση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης στα φύλλα το φθινόπωρο. Τα φύλλα από μπουκέτο είχαν περισσότερη συνολική χλωροφύλλη σε σχέση με τα φύλλα από ετήσιο βλαστό και τις δύο χρονιές

Το 2000 τα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα είχαν μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης a/b σε σχέση με τα φύλλα της ποικιλίας

Μπεμπέκου, ενώ το 2001 παρατηρήθηκε το αντίθετο. Επίσης, το 2000 φύλλα από μπουκέτο είχαν μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης a/b στις δύο ποικιλίες σε σχέση με φύλλα ετήσιου βλαστού ενώ το 2001 παρατηρήθηκε το αντίθετο. Η μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης a/b στα φύλλα ετήσιου βλαστού το έτος 2001 ίσως να οφείλεται σε παρατεταμένη σκίαση των φύλλων μπουκέτου σε αντίθεση με την πλήρη έκθεση των φύλλων ετήσιου βλαστού στην ηλιακή ακτινοβολία και συνεπώς μεγαλύτερη αναλογία χλωροφύλλης a/b στα φύλλα αυτά.

4.2 Επίδραση της εποχής στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων βερικοκιάς

% Ξηρά ουσία – Ειδικό βάρος φύλλων($mg\ cm^{-2}$): Η ξηρά ουσία και το ειδικό βάρος στα φύλλα ήταν ήδη υψηλά από αρχές Απριλίου και παρατηρήθηκε συνεχής αύξηση έως και τον Οκτώβριο. Ανάλογα με τον καιρό, κατά τον Νοέμβριο παρατηρήθηκε με την γήρανση των φύλλων και την έναρξη φυλλόπτωσης, μείωση λόγω διαλυτοποίησης και μεταφοράς ουσιών από τα φύλλα προς το σκελετό του δέντρου και τις ρίζες. Βέβαια από την συγκομιδή έως και τον Νοέμβριο πολλά προϊόντα της φωτοσύνθεσης μεταφέρθηκαν στο σκελετό του δέντρου, αλλά από τα γηράζοντα φύλλα μόνο το 10% για την ποικιλία Αουρόρα και το 5% για την ποικιλία Μπεμπέκου, δηλαδή 57 mg/ φύλλο Αουρόρας και 25 mg/ φύλλο Μπεμπέκου, μεταφέρθηκαν εκτός του φύλλου προς τον σκελετό.

Μια παρόμοια εργασία που έγινε σε μια ποικιλία βερικοκιάς ‘Sundrop’ στην οποία μελετήθηκαν οι παράγοντες ‘ποικιλία, απόσταση δέντρων και περιβαλλοντικές συνθήκες’ με σκοπό τη διατήρηση μιας καλής ισορροπίας μεταξύ αναπαραγωγικής και βλαστικής ανάπτυξης, έδειξε ότι η ξηρά ουσία των βλαστών αυξήθηκε σημαντικά σε 97 ημέρες μετά την πλήρη άνθηση. Αρχικά το μεγαλύτερο μέρος της βλαστικής ανάπτυξης της βερικοκιάς οφειλόταν στην ανάπτυξη της φυλλικής μάζας. Με το χρόνο η φυλλική ανάπτυξη περιοριζόταν και η συσσώρευση

ξηράς ουσίας στο βλαστικό μέρος του φυτού οφείλονταν στην ανάπτυξη των βλαστών ώστε σε 225 ημέρες μετά την πλήρη άνθηση το 80% της ανάπτυξης να οφείλεται σε συσσώρευση ξηράς ουσίας στο βλαστό. Το νωπό και το ξηρό βάρος των καρπών αυξήθηκε μέχρι τη συγκομιδή καθώς επίσης παρατηρήθηκε απότομη αύξηση στο μέγεθος των καρπών την εποχή της συγκομιδής. Επιπλέον, η ανάπτυξη των βλαστών και των φύλλων μειώθηκε εξαιτίας ανταγωνισμού με τους καρπούς μέχρι την συγκομιδή δηλαδή για περίπου 90 ημέρες μετά την πλήρη άνθηση (Arzani et al., 2000).

Χλωροφύλλη ($mg\ g^{-1}\ \bar{E}.O.$): Παρατηρήθηκε πολύ υψηλή συγκέντρωση από πολύ νωρίς καθώς υπήρχαν μεγάλες απαιτήσεις για βλάστηση και καρποφορία από Μάρτιο έως και Μάιο. Δηλαδή τα φύλλα βερικοκιάς ωριμάζουν πολύ νωρίς σε σχέση με άλλα είδη. Όμως είχαμε συνεχή μείωση από πολύ νωρίς με ελάχιστες συγκεντρώσεις από τον Αύγουστο. Άγνωστη είναι η αιτία για το γεγονός ότι παρατηρήθηκε πρόιμη μείωση την Άνοιξη στην ποικιλία Μπεμπέκου. Επίσης, στην ποικιλία Μπεμπέκου είναι δύσκολο να εξηγηθεί η επανάκαμψη στη συγκέντρωση χλωροφύλλης το φθινόπωρο. Είναι πιθανό η ποικιλία Μπεμπέκου να είναι εγκλιματισμένη σε συνθήκες υπερβολικά ζεστού και ξηρού καλοκαιριού ώστε πρώιμα να καταστρέφει την κατά τα άλλα άχρηστη επάρκεια χλωροφύλλης καθώς με τα στόματα σχεδόν συνεχώς κλειστά του θερινούς μήνες Μάιο με Οκτώβριο δεν θα του είναι χρήσιμη. Είναι επίσης πιθανό να σχετίζεται με τον κύκλο του N και επομένως με τη μέθοδο λίπανσης που πρέπει να εφαρμοστεί, καθώς το N χρησιμοποιείται κύρια στα πράσινα μέρη του φυτού και εφόσον δεν υπάρχει ζήτησή του από νέα βλάστηση ή από τα φύλλα να τροποποιείται αντίστοιχα και η λιπαντική αγωγή.

Αξιοσημείωτη λοιπόν είναι η μείωση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης κατά τους θερινούς μήνες και η μερική επανάκαμψη αυτής το φθινόπωρο, παρότι τα δέντρα λιπαίνονταν, αρδεύονταν και

φωτίζονταν άριστα. Αυτή η μείωση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης πιθανόν να είναι γενετικά ελεγχόμενη σε ένα πρώιμο δενδροκομικό είδος προσαρμοσμένο σε ξηρικές συνθήκες και αδυνατεί να αντιδράσει σε καλλιεργητικές τεχνικές όπως άρδευση και λίπανση. Με τέτοιες γνώσεις μπορούμε ανάλογα να ρυθμίζουμε τις καλλιεργητικές φροντίδες για να είναι πιο αποτελεσματικές όπως π.χ. περιορισμένη μόνο άρδευση το καλοκαίρι. Αντίθετα μακρύ ήπιο φθινόπωρο φαίνεται ότι απαιτείται για καλή λειτουργία της βερικοκιάς.

4.3 Διαφορές μεταξύ των δύο ποικιλιών

Αουρόρα – Μπεμπέκου: Μακροσκοπικά τα φύλλα της ποικιλίας Μπεμπέκου φαίνονταν λιγότερο πράσινα και πιο δερματώδη. Οι αναλύσεις έδειξαν ότι περιείχαν πολύ λιγότερη χλωροφύλλη (εκτός από τις αρχές Απριλίου) από τα αντίστοιχα φύλλα της ποικιλίας Αουρόρα. Εξαιτίας αυτού και πιθανόν της φυσιολογίας της ποικιλίας Μπεμπέκου (εγκλιματισμένη σε ξηρικές θερμές συνθήκες) το ποσοστό ξηράς ουσίας και το ειδικό βάρος των φύλλων ήταν μικρότερο στην ποικιλία Μπεμπέκου σε σχέση με την ποικιλία Αουρόρα.

Επιπλέον, λόγω των ανωτέρω διαφορών φαίνεται ότι η ποικιλία Αουρόρα είχε τη δυνατότητα για μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη καθώς δημιούργησε περισσότερη μάζα (νωπή και ξηρά) στους ετήσιους βλαστούς ανά δέντρο αλλά και την ίδια ποσότητα καρποφορίας (και ένα μήνα πιο πρώιμη) με περισσότερα άνθη και καρπούς από την ποικιλία Μπεμπέκου.

Γενικά και οι δύο ποικιλίες είχαν την περισσότερη καρποφορία τους σε παλιότερο ξύλο και όχι σε ετήσιους βλαστούς αλλά η ποικιλία Αουρόρα είχε την συντριπτική πλειοψηφία των ανθέων και καρπών σε ξύλο 2 και 3 ετών καθώς τα δέντρα ήταν 4 ετών.

Επίσης, η ποικιλία Μπεμπέκου παρουσίασε διαφορετική ανάπτυξη ετησίων βλαστών, οι οποίοι ήταν πιο κοντοί αλλά πλαισιωμένοι με

αρκετούς ταχυφυείς. Αντίθετα στην ποικιλία Αουρόρα οι ετήσιοι βλαστοί ήταν μακρύτεροι και οι ταχυφυείς λίγοι και μικροί. Συνεπώς, η ποικιλία Αουρόρα ίσως έχει την δυνατότητα ταχύτερης διαμόρφωσης της κόμης ώστε να εκμεταλλεύεται το χώρο που της δίνεται και να τον χρησιμοποιεί για παραγωγή υδατανθράκων.

Από τα ανωτέρω μπορούμε να συμπεράνουμε (παρότι χρειάζεται περαιτέρω πειραματισμός) ότι η ποικιλία Μπεμπέκου δεν θα είχε μεγάλο πρόβλημα με την καλλιέργειά της σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης το καλοκαίρι. Αντίθετα, είναι ενδιαφέρον να μελετηθεί η συμπεριφορά της ποικιλίας Αουρόρα σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης όσον αφορά τη βλαστική ανάπτυξη, τη φυσιολογία φύλλων και την παραγωγικότητα της επόμενης χρονιάς.

4.4 Διαφορές μεταξύ φύλλων σε 2 θέσεις δειγματοληψίας (ετήσιος βλαστός – μπουκέτο):

Φύλλα τα οποία βρίσκονταν σε μπουκέτα είχαν μικρότερο ποσοστό ξηράς ουσίας και μικρότερο ειδικό βάρος από φύλλα των ετήσιων βλαστών. Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί είτε στην υψηλότερη παραγωγικότητα των φύλλων μπουκέτου είτε και στην μερική σκίαση σε συνδυασμό με αυξημένη ζήτηση υδατανθράκων για την ανάπτυξη των καρπών (η πλειοψηφία των καρπών βρίσκεται σε ροζέττες). Επιπλέον, μπορεί να οφείλεται και στην ανάπτυξη ανθοφόρων οφθαλμών της επόμενης χρονιάς καθώς επίσης, αυτά τα φύλλα πιθανόν να εξάγουν πιο εύκολα (πιο αδύναμη δράση των αυξινών που παράγονται στους ετήσιους βλαστούς) υδατάνθρακες προς άλλα μέρη του δέντρου όπως δευτερογενή ανάπτυξη σκελετού και συνεχή ανάπτυξη ριζών. Αυτό υποστηρίζεται και από την γενικά αυξημένη συγκέντρωση χλωροφύλλης στα φύλλα μπουκέτων, η οποία θα συσσωρευόταν σε φύλλα τα οποία φωτοσυνθέτουν έντονα.

Έχει βρεθεί σε δύο ποικιλίες ροδακινιάς (*Prunus persica* L.) με διαφορετική εποχή ωρίμανσης ότι η παρουσία των καρπών μείωσε την ξηρά ουσία στα φύλλα και στους βλαστούς. Επίσης, παρατηρήθηκε μείωση στην τελική ανάπτυξη του κορμού. Αυτές οι μειώσεις της βλαστικής ανάπτυξης δείχνουν ότι ο καταμερισμός των υδατανθράκων στη βλαστική ανάπτυξη μειώθηκε από ανταγωνισμό με την ανάπτυξη των καρπών (Grossman and Dejong, 1995α).

Επιπλέον η σχέση χλωροφύλλης a προς χλωροφύλλη b δεν τροποποιήθηκε ουσιαστικά υπέρ της χλωροφύλλης b που θα οφείλονταν σε αυξημένη σκίαση. Συνεπώς, τα φύλλα στα μπουκέτα πρέπει να φωτοσυνθέτουν έντονα καθώς η σκίαση ήταν περιορισμένη και η ζήτηση υδατανθράκων ιδιαίτερα την Άνοιξη ήταν πολύ υψηλή.

4.5 Επίδραση της σκίασης στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φύλλων μπουκέτου

Η σκίαση των φύλλων μπουκέτων στις δύο ποικιλίες είχε ως αποτέλεσμα μικρότερο ποσοστό ξηράς ουσίας και μικρότερο ειδικό βάρος των φύλλων. Επίσης παρατηρήθηκε γενικά μικρότερη συγκέντρωση χλωροφύλλης σε σύγκριση με τα φύλλα σε πλήρη έκθεση φωτισμού. Αυτά συμβαίνουν γιατί ο ρυθμός φωτοσύνθεσης και η συσσώρευση ξηράς ουσίας εξαρτώνται από την διαθεσιμότητα φωτός.

Έχει βρεθεί ότι τα φωτοσυνθετικά χαρακτηριστικά φύλλων μηλιάς (Barden, 1974) και ροδακινιάς (Kappel and Flore, 1983) επηρεάζονται από την έκθεσή τους σε διαφορετικά περιβάλλοντα φωτός. Τα σκιασμένα φύλλα γενικά έχουν χαμηλότερο ρυθμό φωτοσύνθεσης σε επίπεδα πλήρους φωτισμού, χαμηλότερο ρυθμό αναπνοής το βράδυ και μικρότερο ειδικό βάρος φύλλου.

Παρατηρήσεις αγρού που έγιναν 14 ημέρες μετά την πλήρη άνθηση μιας ποικιλίας αχλαδιάς έδειξαν ότι φύλλα σε κλαδιά με χαμηλό φωτισμό ήταν κιτρινοπράσινα. Επιπλέον, γηρασμός φύλλων και πτώση ήταν

προφανής 76 ημέρες μετά την πλήρη άνθιση. Η σκίαση σημαντικά μείωσε τη φυλλική επιφάνεια ανά αιχμή και το ειδικό βάρος (mg cm^{-2}). Η φυλλική επιφάνεια ανά αιχμή ίσως να μειώθηκε ισχυρά και εξαιτίας της φυλλόπτωσης (Garriz et al., 1998).

Επίσης, έγινε μια μελέτη σε φύλλα αχλαδιάς ποικιλίας Bartlett η οποία επιβεβαιώνει την τάση για αυξανόμενο ειδικό βάρος με υψηλότερη ηλιακή ακτινοβολία. Αυτό βρέθηκε και στην ποικιλία Forelle (Dussi and Huysamer, 1995). Επίσης, έχει παρατηρηθεί στενή συσχέτιση μεταξύ πάχους του φύλλου και έντασης φωτός στα μήλα (Jackson and Beakbane, 1970).

Ελληνική βιβλιογραφία

Βασιλακάκης Μ., 1996. Στοιχεία Γενικής και Ειδικής Δενδροκομίας. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Α.Π.Θ.

Βασιλακάκης Μ. και Θέρσιος Ι., 1984. Μαθήματα Ειδικής Δεδροκομίας. Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δέντρα. Θεσσαλονίκη.

Δεληβόπουλος Σ. Γ., 1994. Μορφολογία και Ανατομία Φυτών. Θεσσαλονίκη.

Καραγιάννη – Σγουρού Ε. Η καλλιέργεια της Βερικοκιάς, Γεωργική Τεχνολογία, Τεύχος Νοέμβριος 1998.

Λόλας Π.Χ., 1999. Φυσιολογία Φυτού. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Σφακιωτάκης, Ε., 1993. Γενική Δενδροκομία. Εκδόσεις Τυρο ΜΑΝ, Θεσσαλονίκη.

Ψαρρός Ν., 2000. Η εξέλιξη των εξαγωγών των κυριότερων δενδροκηπευτικών προϊόντων της χώρας: Επιτεύγματα, προβλήματα, προοπτικές. Πρακτικά ημερίδας. Εξαγωγές Οπωροκηπευτικών: Προβλήματα και Προοπτικές για τη νέα Χιλιετία. Agrotica – Θεσσαλονίκη, σελ.15-30

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Arzani K., Wood D., Lawes S.G., 2000. Seasonal vegetative and fruit growth pattern of mature close planted 'Sundrop' apricot trees grown under humid climate. *Acta Hort.* 514, 295-300.

Avery D.J., 1969. Comparisons of fruiting and deblossomed maiden apple trees, and of non-fruiting trees on a dwarfing and an invigorating rootstock. *New Phytologist* 68, 323-336.

Avery D.J., 1970. Effects of fruiting on the growth of apple trees on four rootstock varieties, *New Phytologist* 69, 19-30.

Avery D.J., Priestley C.A., Treharne K.J., 1979. Integration of assimilation and carbohydrate utilization in apple. In: Marcelle, R., Clijsters, H., Van Poucke, M. (Eds.), *Photosynthesis and Plant Development*. Junk, The Hague, Netherlands, pp. 221-231.

Barden J.A., 1974. Net photosynthesis, dark respiration, specific leaf weight, and growth of young apple trees as influenced by light regime. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 99, 547-551.

Berüter J., 1985. Sugar accumulation and changes in the activities of related enzymes during development of the apple fruit. *J. Plant Physiol.* 121, 331-341.

Berüter J., Kalberer P.P., 1983. The uptake of sorbitol by apple fruit tissue. *Z. Pflanzenphysiol.* 110, 113-125.

Brady C.J., 1987. Fruit ripening. *Ann. Rev. Plant Phys.* 38, 155-176.

Crane J.C., 1969. The role of plant growth regulators in fruit set and development. *Hortscience.* 4, 108-111.

Day K.R., DeJong T.M., Hewitt A.A., 1989. Postharvest and preharvest summer pruning of Fireflight nectarine trees. *Hortscience.* 24, 238-240.

Dejong T.M., 1989. Photosynthesis and Respiration. In: J. H. LaRue and R. S. Johnson. (eds.), Peaches, Plums, and Nectarines. Growing and Handling for Fresh Market, pp. 38-41

Dejong T.M., Gourdian J., 1989. Modeling peach fruit growth and carbohydrate requirements: Reevaluation of the double – sigmoid growth pattern. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114, 800-804

Dussi M.C., Huysamer M., 1995. Severe postharvest summer pruning of mature Forelle pear trees influences canopy light distribution and fruit and spur leaf characteristics in the following season. *J. S. Afr. Soc. Hort. Sci.* 5(2), 57-60.

Farrar J.F., ed. 1993. Forum: sink strength: what is it and how do we measure it? *Plant, Cell, and Environment* 16,1013-1046.

Faust M., 1989. Fruiting. In: *Physiology of temperate zone fruit trees.* Wiley Interscience Publi., N. Y. pp. 169-234

Forshey C.G., Weires R.W., Stanley B.H., Seem R.C., 1983. Dry weight partitioning of 'McIntosh' apple trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108, 149-154.

Garriz P.I., Colavita G.M., Alvarez H.L., 1998. Fruit and spur leaf growth and quality as influenced by low irradiance levels in pear. *Scientia Horticulturae* 77, 195-205.

Geiger D.R., Shieh W.J., 1993. Sink strength: Learning to measure, measuring to learn. *Plant, Cell and Environment* 16, 1017-1018.

Grossman Y.L., Dejong T.M., 1995. Maximum Vegetative Potential and Seasonal Patterns of Resource Dynamics during Peach Growth. *Annals of Botany* 76, 473-482

Grossman Y.L., Dejong T.M., 1995a. Maximum fruit growth potential and seasonal patterns of resource dynamics during peach growth. *Ann. Botany* 75, 553-560.

Guerriero R., Scalabrelli G., 1991. Sei anni di osservazioni sull'albicocco ad elevata densita' di piantagione. *Agricoltura Ricerca*, 124,41-46.

Hansen P., 1970. ¹⁴C- studies on apple trees. V. Translocation of labeled compounds from leaves to fruit and their conversion within the fruit. *Physiol. Plant.* 23, 564-573.

Hansen P., 1979. ¹⁴C- studies on apple trees. IX. Seasonal changes in the formation of fruit constituents and their subsequent conversions. *Physiol. Plant.* 47, 190-194.

Heim G, Landsberg J.J., Watson R.L., Brain P., 1979. Eco-physiology of apple trees, dry matter production and partitioning by young golden delicious trees in France and England. *J. Applied Ecology* 126, 179-194.

Ho L.C., Grange R.I., Shaw A.F., 1989. Source/sink regulation. In: Baker DA, Milburn JA, eds. *Transport of photoassimilates*. Harlow, Essex, UK: Longman Scientific and Technical, 306-344.

Hulme A.C., 1958. Some aspects of the biochemistry of apple and pear fruits. In: Mrak, E. M. and G. F. Stewart (Eds.): *Advances in food research*. Vol. VIII, 297-413. Academic Press, New York.

Jackson J.E., Beakbane A.B., 1970. Structure of leaves growing at different light intensities within mature apple trees. *Ann. Rep. East Mlling Res. Stn.* 1969, 87-89.

Kappel F., 1991. Partitioning of above-ground dry matter in 'Lambert' sweet cherry trees with or without fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116, 201-205.

Kappel F., 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.

Kinet J.M., 1993. Environmental, chemical and genetic control of flowering. *Hort. Rev.* 15, 279-334.

Kinet J.M., Sachs R.M., Bernier G., 1985. Photosynthesis, assimilate supply and utilization. In: *The Physiology of Flowering, Vol. III. The development of flowers*, pp. 179-194. CRC Press, Boca Raton, FL.

Lakso A.N., 1994. Environmental physiology of the apple. In: Schaffer, B., Andersen, P. C. (Eds.), *Environmental Physiology of Fruit Crops*, vol. 2. CRC Press, pp. 3-42.

Legave J.M., 1978. Quelques aspects de nécroses florates avant la floraison chez l'abricotier. *Ann. Amélior. Plantes*, 28 (3).

Lieberman M., 1979. Biosynthesis and action of ethylene. *Annual Review of Plant Physiology*. 30, 533-591.

Loescher W.H., 1987. Physiology and metabolism of sugar alcohols in higher plants. *Physiol. Plant.* 70, 553-557.

Maggs D.H., 1963. The reduction in growth of apple trees brought about by fruiting. *Journal of Horticultural Science* 38, 119-128.

Marini R.P., 1985. Vegetative growth, yield, and fruit quality of peach as influenced by dormant pruning, summer pruning, and summer topping. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110, 133-139.

Marini R.P., Barden J.A., 1982. Light penetration on overcast and clear days, and specific leaf weight in apple trees as affected by summer or dormant pruning. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107, 39-43.

Marini R.P., Sowers D.L., Marini M.C., 1991. Peach fruit quality is affected by shade during final swell of fruit growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116, 383-389.

Mika A., 1986. Treatments improving illumination of the fruiting zone of the tree, In: Lakso, A. N., Lenz, F. (Eds.), Regulation of Photosynthesis in Fruit Trees. NY State Agr. Exp. Sta., Geneva, NY, pp. 42-45.

Miller A.N., Walsh C.S., 1988. Growth and seasonal portioning of dry matter in eight-year-old 'Loring' peach trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113, 309-314

Nitsch J.P., 1970. Hormonal factors in growth and development. In: The biochemistry of fruit and their products. Volume I. A. C. Hulme (Ed.) Academic Press, N.Y.

Palmer J.W., 1981. Computed effects of spacing on light interception and distribution within hedgerow trees in relation to productivity. Acta Hort. 114, 80-88.

Proebsting E.L. Jr, 1958. A quantitative evaluation of the effect of fruiting on the growth of Elberta peach trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71, 103-109.

Quarta R., Brunialty R., 1984. Flower morphology of 23 cultivars of apricot. Acta Hort. 149, 85-94

Quinlan J.D., Preston A.P., 1971. The influence of shoot competition on fruit retention and cropping of apple trees. J. Hort. Sci. 46, 525-534.

Robinson T.L., Lakso A.N., 1991. Bases of yield and production efficiency in apple orchard system. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(2), 188-194.

Sandke G., 1973. Die Metabolisierung von Saccharose, Fructose und Sorbit in der Apfelfrucht. Biochem. Physiol. Pflanzen 164, 142-152.

Steenkamp J., De Villiers O.T., Terblanche J.H., 1982. Translocation of sorbitol and other photosynthates in Golden Delicious apple shoots. S. Afr. J. Sci. 78, 335-336.

Strand L.L., Clark J.K., Flint M.L., 1999. Integrated pest management for Stone Fruit. Publication 3389. University of Californias. Division of Agricultural and Natural Resources. pp. 5-7.

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

Vasilakakis M., Koukouryannis V., 1999. Apricot Production in Greece. Proc. XIth Intern. Symp. on Apricot Culture. *Acta Hort.* 488, Vol. 1, 43-49.

Von Mollendorff L.J., 1996. Physiological changes in fruit during development and ripening. In: Combrink J. C. (Ed.), *Intergrated management of post – harvest quality.* pp. 33-38.

Wagenmakers P.S., 1991a. Planting systems for fruit trees in temperate climates. *Crit. Rev. Plant Sci.* 10, 369-385.

Wagenmakers P.S., 1991b. Simulation of light distribution in dense orchard systems. *Agric. For. Meteorol.*, 57, 13-25.

Wagenmakers P.S., Callesen O., 1989. Influence of light interception on apple yield and fruit quality related to arrangement of tree height. *Acta Hort.* 234, 149-158.

Wardlaw I.F., 1990. The control of carbon partitioning in plants. *Tansley Review Number 27. New Phytologist* 116, 341-381.

Webb K.L., Burley J.W.A., 1962. Sorbitol translocation in apple. *Science* 137, 766.

Westwood M.N., 1978. *Temperate zone pomology.* New York: W. H. Freeman and Company.

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

Zimmerman R.H., 1972. Juvenility and flowering in woody plants. HortScience 7,447-445.

Zimmermann R.H., Zeigler M., 1975. List of sugars and sugar alcohols in sieve – tube exudates, p. 480-503. In: R. H. Zimmermann and J.A. Milburn (eds.). Encyclopedia of plant physiology. New Series. Vol. 1. Springer – Verlag, Berlin.