

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΔΕΝΔΡΩΝ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ, ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

Θ. Σωτηρόπουλος¹, Α. Πετρίδης², Μ. Κουκουρικού-Πετρίδου³, Ι. Θεριός², Ν. Κουτίνας⁴, Θ. Θωμίδης⁴, Κ. Καζαντζής¹ και Μ. Παππά⁵.

¹ΕΛ.Γ.Ο. «ΔΗΜΗΤΡΑ», Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων, Σ.Σ. Νάουσας 38, 590 35 Νάουσα.

²Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Εργαστήριο Δενδροκομίας, 54124 Θεσσαλονίκη.

³Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Εργαστήριο Βιολογίας Οπωροκηπευτικών, 54124 Θεσσαλονίκη.

⁴Α.Τ.Ε.Ι. Θεσ/κης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής. ΤΘ 141, 57400 Σίνδος-Θεσσαλονίκη.

⁵ΕΛΓΑ Βέροιας. Νέα Περιφερειακή Οδός Βέροιας-Θεσ/νίκης, 59100, Βέροια.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της κάλυψης οπωρώνων κερασιάς με φύλλα πολυαιθυλενίου για την προστασία των καρπών από το σχίσιμο. Επιπλέον, μελετήθηκε η επίδραση της κάλυψης στην παραγωγικότητα των δένδρων και στην ποιότητα των καρπών. Για την εκτέλεση των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε κάλυψη εμπορικού οπωρώνα κερασιάς συνολικής έκτασης 6 στρεμμάτων που καλλιεργούνταν οι ποικιλίες Early Lory, Early Star, Van και Ferrovia. Στην έρευνα αυτή εφαρμόστηκαν οι εξής μεταχειρίσεις: 1) δένδρα καλυμμένα με αντιχαλαζικό δίχτυ (Α μεταχείριση) και 2) δένδρα καλυμμένα με αντιχαλαζικό δίχτυ και φύλλο πολυαιθυλενίου (Β μεταχείριση). Κατά το στάδιο της συγκομιδής της κάθε ποικιλίας μετρήθηκε το βάρος των καρπών και η συνολική παραγωγή του κάθε δένδρου. Κατά το στάδιο της συγκομιδής προσδιορίστηκε το ποσοστό σχισίματος και ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών όπως: ο χρωματισμός των καρπών στις διάφορες μεταχειρίσεις, η αντίσταση της σάρκας των καρπών στην πίεση, η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά, σε οξέα, σε ασκορβικό οξύ, σε ολικά φαινολικά, η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα και το pH. Η παραγωγικότητα των δένδρων καθώς και το μέσο βάρος καρπού δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά λόγω της κάλυψης. Στην Α μεταχείριση το ποσοστό σχισίματος των διαφόρων ποικιλιών κυμάνθηκε σε σημαντικά υψηλότερα ποσοστά από ότι στη Β (18,3-27,5% και 3,1-7,8% αντιστοίχως). Συμπερασματικά, η επίδραση του γενοτύπου (ποικιλίας) ήταν πολύ σημαντική σε πολλές περιπτώσεις, καθώς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών δεν επηρεάστηκαν με τον ίδιο τρόπο λόγω της κάλυψης. Η μη ύπαρξη αρνητικών επιδράσεων λόγω της κάλυψης, σε συνδυασμό με τα χαμηλά ποσοστά σχισίματος έχουν σημαντικό οικονομικό όφελος για τους καλλιεργητές.

Λέξεις κλειδιά: ασκορβικό οξύ, διαλυτά στερεά, φύλλο πολυαιθυλενίου, χρώμα καρπών.

Εισαγωγή

Το σχίσιμο των κερασιών είναι οσμωτικό φαινόμενο που οφείλεται στην απορρόφηση νερού μέσω του φλοιού του καρπού και από τη ρίζα. Η ταχεία διόγκωση των ιστών κατά τη διάρκεια της ωρίμασης προκαλεί τάνυση του φλοιού και οδηγεί στο σχίσιμο υπό την επίδραση καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, σχετική υγρασία). Οι ποικιλίες κερασιών διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά το σχίσιμο. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στη διαφορετική διαπερατότητα στο νερό των επιδερμικών ιστών του καρπού

και στη διαφορετική ικανότητα τάνυσης των επιδερμικών ιστών. Όταν υπάρχουν παρατεταμένες βροχοπτώσεις και υψηλή θερμοκρασία (25 °C) παρατηρούνται αυξημένα ποσοστά σχισίματος (Beyer κ.ά., 2002). Παρατηρείται επίσης ποιοτική υποβάθμιση των καρπών που τελικά συγκομίζονται (μαλάκωμα, μυκητολογικές ασθένειες). Διάφοροι τρόποι αντιμετώπισης του σχισίματος έχουν προταθεί με μικρή όμως επιτυχία. Η κάλυψη οπωρώνων κερασιάς με φύλλα πολυαιθυλενίου πρωτοχρησιμοποιήθηκε πριν από αρκετά χρόνια με επιτυχία σε χώρες της βόρειας Ευρώπης (Meland & Skjervheim, 1998, Sekse, 1998). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της κάλυψης οπωρώνων κερασιάς με φύλλα πολυαιθυλενίου για την προστασία των καρπών από το σχίσσιμο.

Υλικά και Μέθοδοι

Για την εκτέλεση των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε κάλυψη οπωρώνα κερασιάς έκτασης 6 στρεμμάτων όπου καλλιεργούνταν ποικιλίες Early Lory, Early Star, Van και Ferronia, εμβολιασμένες στο υποκείμενο Gisela 5. Τα δένδρα ήταν ηλικίας 6 ετών, διαμορφωμένα σε σχήμα ελεύθερης παλμέτας και φυτεμένα σε αποστάσεις 3.5 x 1.5. Στην έρευνα αυτή εφαρμόστηκαν οι εξής μεταχειρίσεις: 1) δένδρα καλυμμένα με αντιχλαζικό δίχτυ (Α μεταχείριση) και 2) δένδρα καλυμμένα με αντιχλαζικό δίχτυ και άσπρο φύλλο πολυαιθυλενίου (Helios, Italy) (Β μεταχείριση). Το πείραμα διήρκησε τρία έτη και στην παρούσα εργασία αναφέρονται τα στοιχεία του έτους 2011. Η εγκατάσταση των προαναφερθέντων συστημάτων ολοκληρώθηκε στις 25/4/2011 και τα φύλλα πολυαιθυλενίου αφαιρέθηκαν μερικές ημέρες μετά από την ολοκλήρωση της συγκομιδής (13/6/2011).

Στα επιλεγέντα δένδρα από κάθε οπωρώνα, κατά το στάδιο της συγκομιδής μετρήθηκε το βάρος των καρπών, η συνολική παραγωγή του κάθε δένδρου και προσδιορίστηκε το ποσοστό σχισίματος και ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών κάθε ποικιλίας όπως: ο χρωματισμός των καρπών στις διάφορες μεταχειρίσεις (με το χρωματομέτρο Minolta CR-200) (McGuire, 1992), η αντίσταση της σάρκας των καρπών στην πίεση [με το κατάλληλο πιεσόμετρο για κεράσια Effegi, 6 mm (Sharma et al., 2010)], η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά (με την ηλεκτρονική συσκευή Atago PR-1), η περιεκτικότητα σε οξέα (με τιτλοδότηση με 0.1 N NaOH), το pH, η περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ (Bajaj & Kaur, 1981), σε ολικά φαινολικά (Singleton κ.ά., 1999) και η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (Benzie & Strain, 1996). Από κάθε μεταχείριση χρησιμοποιήθηκαν 30 δένδρα σε 5 πλήρως τυχαιοποιημένες ομάδες των 6 δένδρων η κάθε μια. Από κάθε δένδρο χρησιμοποιήθηκαν 30 καρποί. Το στατιστικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με τη μέθοδο Duncan's Multiple Range Test ($P \leq 0.05$).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στην Α μεταχείριση το ποσοστό σχισίματος των διάφορων ποικιλιών κυμάνθηκε από 18,3-27,5%, ενώ στη Β από 3,1-7,8% (Πίν. 1). Σε όλες τις περιπτώσεις, τα ποσοστά σχισίματος στην Α μεταχείριση ήταν σημαντικά υψηλότερα σε σχέση με τη Β. Το ποσοστό σχισίματος που παρουσιάστηκε σε ορισμένες ποικιλίες στη Β μεταχείριση ήταν πολύ μικρό και χωρίς οικονομική σημασία. Η επιλογή του κατάλληλου γενοτύπου αλλά και η περίοδος που θα σημειωθεί βροχοπτώση είναι καθοριστικής σημασίας για το σχίσσιμο καθώς οι ποικιλίες που εξετάστηκαν είχαν διαφορετικά ποσοστά σχισίματος. Στις πρώιμες ποικιλίες, η ποικιλία Early Lory βρέθηκε πιο ανθεκτική στο σχίσσιμο από την Early Star. Αναφορικά με τις όψιμες, οι ποικιλίες Van και Ferronia βρέθηκαν χωρίς σημαντικές διαφορές. Το διαφορετικό ποσοστό σχισίματος των υπό εξέταση ποικιλιών οφείλεται σε ένα βαθμό και στο σχήμα των καρπών καθώς το σχήμα επηρεάζει την

ευπάθεια στο σχίσμο λόγω διαφορών στην κατανομή των δυνάμεων που δρουν στην επιφάνεια του καρπού λόγω της πίεσης σπαργής (Sekse, 2008). Οι καρποί σχίζονται κυρίως όταν το νερό καλύπτει την επιδερμίδα των καρπών για ορισμένο χρονικό διάστημα. Το γεγονός ότι παρουσιάστηκε μικρό ποσοστό σχισίματος σε ορισμένες ποικιλίες ακόμη και στη Β μεταχείριση, υποδηλώνει ότι η διαβροχή του καρπού δεν είναι η αποκλειστική αιτία του σχισίματος. Διατυπώθηκε ένα μοντέλο για τους μηχανισμούς σχισίματος των καρπών που περιλαμβάνει και τη μεταφορά νερού διά μέσω του ποδίσκου. Ο Sekse (1998) πρότεινε ότι αυτή η ανοδική κίνηση του νερού και η πίεση σπαργής που δημιουργείται, αποτελεί ως ένα βαθμό μια δύναμη στα μοντέλα των μηχανισμών που εξηγούν το σχίσμο των κερασιών, ενώ η πρόσληψη του νερού από την επιδερμίδα προκαλεί την έναρξη του προκαλώντας διάρρηξη της εφυμενίδας και των τοιχωμάτων των επιδερμικών κυττάρων.

Πίνακας 1. Ποσοστά σχισίματος (%) κατά τη συγκομιδή των καρπών στις υπό εξέταση ποικιλίες. (Α μεταχείριση: δένδρα καλυμμένα με αντιχαλαζικό δίχτυ, Β μεταχείριση: δένδρα καλυμμένα με αντιχαλαζικό δίχτυ και φύλλο πολυαιθυλενίου).

Ποικιλία	Α μεταχείριση (ποσοστό σχισίματος %)	Β μεταχείριση (ποσοστό σχισίματος %)	Ημερομηνία συγκομιδής
Early Lory	18,3 a*	7,8 b	7/5/2011
Early Star	27,5 a	5,0 b	15/5/2011
Van	22,0 a	4,5 b	1/6/2011
Ferrovía	19,0 a	3,1 b	25/5/2011

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, στην ίδια γραμμή, δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (μέθοδος Duncan, $P \leq 0,05$).

Η παραγωγικότητα των δένδρων εκφρασμένη σε κιλά ανά δένδρο καθώς και το μέσο βάρος καρπού δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά λόγω της κάλυψης και στους δύο οπωρώνες (Πίν. 2).

Πίνακας 2. Παραγωγικότητα και μέσο βάρος καρπού των υπό εξέταση ποικιλιών (Α μεταχείριση: δένδρα καλυμμένα με αντιχαλαζικό δίχτυ, Β μεταχείριση: δένδρα καλυμμένα με αντιχαλαζικό δίχτυ και φύλλο πολυαιθυλενίου).

Ποικιλία	Παραγωγικότητα (kg/δέντρο)	Μέσο βάρος (g)
Early Star (A)	23,5 a	11,96 a
Early Star (B)	24,0 a	12,14 a
Early Lory (A)	19,9 a	9,31 a
Early Lory (B)	23,5 a	9,46 a
Ferrovía (A)	31,9 a	10,56 a
Ferrovía (B)	29,1 a	10,21 a
Van (A)	31,2 a	8,7 a
Van (B)	32,1 a	9,0 a

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, στην ίδια στήλη, για την κάθε ποικιλία, δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (μέθοδος Duncan, $P \leq 0,05$)

Η συνεκτικότητα των καρπών όλων των ποικιλιών δεν επηρεάστηκε σημαντικά στις δύο μεταχειρίσεις (Πίν. 3). Στην ποικιλία Early Lory στην Α μεταχείριση καταγράφηκε

Πρακτικά 26^{ου} Συνεδρίου της Ε.Ε.Ε.Ο.

υψηλότερο % ΔΣΣ σε σχέση με τη Β, ενώ στις υπόλοιπες ποικιλίες δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές. Η οξύτητα του χυμού των ποικιλιών Early Lory και Ferrovia αυξήθηκε στη Β μεταχείριση σε σχέση με την Α ενώ στις υπόλοιπες ποικιλίες δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές. Στην ποικιλία Early Star στην Α μεταχείριση μετρήθηκε αύξηση της τιμής του pH του χυμού σε σχέση με τη Β, ενώ στις υπόλοιπες ποικιλίες δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές.

Πίνακας 3. Συνεκτικότητα σάρκας, περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά, οξύτητα και pH του χυμού κατά τη συγκομιδή

Ποικιλία	Συνεκτικότητα σάρκας (kg/cm ²)	Διαλυτά στερεά (°Brix)	Οξύτητα (% μηλικού οξέος)	pH χυμού
Early Star (A)	0,70 a*	14,9 a	1,23 a	3,30 a
Early Star (B)	0,75 a	14,1 a	1,22 a	3,53 b
Early Lory (A)	0,66 a	10,90 a	0,53 b	3,75 a
Early Lory (B)	0,60 a	9,55 b	0,62 a	3,72 a
Ferrovia (A)	0,60 a	14,9 a	0,88 b	3,60 a
Ferrovia (B)	0,70 a	14,4 a	1,00 a	3,61 a
Van (A)	1,05 a	18,6 a	1,35 b	3,62 a
Van (B)	0,94 a	17,4 a	1,52 a	3,60 a

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, στην ίδια στήλη, για κάθε ποικιλία, δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (μέθοδος Duncan, P≤0,05).

Η περιεκτικότητα των καρπών σε ασκορβικό οξύ δεν επηρεάστηκε σημαντικά στις μεταχειρίσεις (Πίν. 4). Επίσης, η περιεκτικότητα των καρπών σε ολικά φαινολικά δεν μεταβλήθηκε σημαντικά. Εξαιρέση αποτέλεσε η ποικιλία Van στην οποία η περιεκτικότητα των καρπών σε ολικά φαινολικά μειώθηκε στη Β μεταχείριση σε σχέση με την Α. Η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα των καρπών δεν μεταβλήθηκε σημαντικά στις δύο μεταχειρίσεις.

Πίνακας 4. Περιεκτικότητα των καρπών σε ολικά φαινολικά, σε ασκορβικό οξύ και η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα τους κατά την περίοδο της συγκομιδής

Ποικιλίες	Ολικά φαινολικά (mg ισοδύναμων γαλλικού οξέος/g νωπού βάρους)		Ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (μmol ισοδύναμων L-ασκορβικού οξέος/g νωπού βάρους)		Ασκορβικό οξύ (mg/100g νωπού βάρους)	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
Early Lory	8,78 a*	9,45 a	13,50 a	12,90 a	9,3 a	8,6 a
Early Star	13,87 a	14,79 a	23,05 a	22,06 a	14,9 a	15,3 a
Ferrovia	10,43 a	10,28 a	15,80 a	15,70 a	9,7 a	9,7 a
Van	14,28 a	13,04 a	26,60 a	26,90 a	8,6 a	8,2 a

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, για την κάθε ποικιλία και για κάθε παράμετρο, μεταξύ των δύο μεταχειρίσεων, δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (μέθοδος Duncan, P≤0,05).

Ευχαριστίες

Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από τον Ελληνικό Οργανισμό Γεωργικών Ασφαλίσεων.

Βιβλιογραφία

- Bajaj, K. and Kaur, G. 1981. Spectrophotometric determination of L-ascorbic acid in vegetables and fruits. *Analyst* 106:117-120.
- Benzie, I.F. and Strain, J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of 'antioxidant power': The FRAP assay. *Anal. Biochem.* 239:70-76.
- Beyer, M., Peschel, S. and Knoche, M. 2002. Studies on water transport through the sweet cherry fruit surface: IV. Regions of preferential uptake. *HortScience* 37:637-641.
- Meland, M. and Skjervheim, K. 1998. Rain cover protection against cracking for sweet cherry orchards. *Acta Hort.* 468: 441-447.
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27:1254-1255.
- Sekse, L. 1998. Fruit cracking mechanisms in sweet cherries, a review. *Acta Hort.* 468: 637-648.
- Sekse, L. 2008. Fruit cracking in sweet cherries-some recent advances. *Acta Hort.* 795: 615-623.
- Sharma, M., Jacob, J., Subramanian, J. and Paliyath, G. 2010. Hexanal and 1-MCP treatments for enhancing the shelf life and quality of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Sci. Hort.* 125:239-247.
- Singleton, V.L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.* 229:152-178.