

ΧΡΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ

Κ. Τσιπουρίδης, Ι. Χατζηχαρίσης, Α. Γκουντάρας, Παυλίνα Δρογούδη.
Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας (ΕΘΙΑΓΕ), ΤΘ 122, Σ. Σ. Ναούσης 38, Νάουσα

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται αποτελέσματα πειραμάτων που διεξήχθησαν τη διετία 2000-2001 και μετά τον παγετό τις 7-8/4/2003, στον αγρό, σε φυτείες του Ι.Φ.Δ. και ιδιωτών και στα εργαστήρια του Ι.Φ.Δ.

Τα έτη 2000-2001 ψεκάστηκαν δένδρα ροδακινιάς ποικιλίας Fortuna με συνδυασμούς των χημικών ουσιών Paclobutrazol 25 SC, Ethrel 48AS, Ultrafix 60SL, Βιταμίνες E, C και Γλυκερίνη, Ουρία 46G, Kocide 40WG, Κιτρικό Οξύ και Accel 20TB με σκοπό την οψίμηση της άνθισης. Θετικά αποτελέσματα έδωσε μόνο οι ψεκασμοί που έγιναν με Ethrel 48AS (Etherphon) και προκάλεσαν οψίμηση της άνθισης κατά μία εβδομάδα. Μετά από τη χρήση των παραπάνω χημικών ουσιών μελετήθηκε το ποσοστό ζημιάς των ανθοφόρων οφθαλμών από χαμηλές θερμοκρασίες που δέχτηκαν σε ψυκτικούς θαλάμους και βρέθηκε πως τη μεγαλύτερη ανθεκτικότητα έδωσαν η χρήση της ουρίας, του χαλκού και των βιταμινών E και C προκαλώντας μείωση των ζημιών από 40 μέχρι 60%. Επίσης, μείωση της ζημιάς 40-50% προκάλεσε και η χρήση του σκευάσματος Accel 20TB (περιέχει το ρυθμιστή ανάπτυξης γιββερελλίνη) σε συνδυασμό με Captan.

Την επόμενη μέρα του παγετού που έγινε στις 8/4/2003, ψεκάστηκαν δένδρα ροδακινιάς ποικ. Katherina και Rubidoux με γιββερελλίνη σε συνδυασμό με Captan ή Benlate και πιολίνη και έδωσε θετικά αποτελέσματα.

Συμπερασματικά η χρήση χημικών ουσιών μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά στην επίλυση του προβλήματος της αντιπαγετικής προστασίας, χρειάζεται όμως περαιτέρω μελέτη ως προς την συμπεριφορά των διαφόρων ποικιλιών, τον κατάλληλο χρόνο και τις δόσεις εφαρμογής των, την αποκατάσταση τυχόν παρενεργειών από τη χρήση ορμονικών σκευασμάτων, τις επιδράσεις αυτών στο περιβάλλον, την εξεύρεση νέων πιο αποτελεσματικών ουσιών κ.α.

Εισαγωγή

Οι ανοιξιάτικοι παγετοί που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της άνθισης των δένδρων κατά κανόνα προκαλούν μεγάλες ζημιές στα άνθη ή τα καρπία, με αποτέλεσμα τη σοβαρή μείωση της παραγωγής και σε πολλές περιπτώσεις την εκμηδένιση της. Την τελευταία οκταετία 1995-2003 εμφανίστηκαν 4 φορές ανοιξιάτικοι παγετοί τα έτη 1995, 1997, 1998 και 2003, σε μεγάλη έκταση και σε όλες σχεδόν τις δενδροκομικές περιοχές, με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής. Η ένταση ζημιάς από τους παγετούς των τελευταίων ετών μπορεί να έγινε οξύτερη με τη χρησιμοποίηση του υποκειμένου της ροδακινιάς και νεκταρινιάς GF 677 (υβρίδιο αμυγδαλιάς X ροδακινιά), που είναι πολύ ευπαθές στο ψύχος (Pibber, 1985).

Έχει αναφερθεί από πολλούς ερευνητές ότι η σκληραγώγηση των δένδρων ροδακινιάς-νεκταρινιάς στον παγετό επηρεάζεται από την ποικιλία (Capelini *et al.*, 1985), τα υποκείμενα (Layne *et al.*, 1977, Young and Werner, 1984), την τεχνική καλλιέργειας (Layne, 1976) τις προηγηθείσες θερμοκρασίες και τη χρήση ρυθμιστικών ουσιών ανάπτυξης (Edgerton, 1966; Proebsting and Mills, 1969; Ahmedullah *et al.*, 1986; Anderson and Seeley, 1991, Coston *et al.*, 1985; Dennis, 1976; Gianfagna *et al.*, 1986; Ramin, 1995; Σφακιωτάκης, 1987). Επίσης έχει αποδειχθεί ότι τα σπορόφυτα ροδακινιάς ασκούν μια ιδιαίτερη επίδραση στη σκληραγώγηση του εμβολίου (Charlin and Scneider, 1974) και ότι το ποσοστό διακοπής του ληθάργου των οφθαλμών στη ροδακινιά και νεκταρινιά αυξήθηκε με τη ψύξη του εμβολίου αλλά μειώθηκε σημαντικά με την αυξημένη ψύξη του υποκειμένου (Young and Werner,

1984). Επίσης σημειώθηκε ότι η ημερομηνία άνθισης μπορεί να ποικίλει περισσότερο από δύο εβδομάδες πριν ή μετά το μέσο όρο της ποικιλίας ανάλογα με τη θερμοκρασία του προηγούμενου χειμώνα και ότι υπήρχαν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών σ' αυτή την αντίδραση (Michaescu, 1987).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της επίδρασης των χημικών ουσιών στην καθυστέρηση της άνθισης, την αύξηση της αντοχής των ανθέων, τον περιορισμό των ζημιών μετά τον παγετό και την εμφάνιση τυχόν παρενεργειών.

Υλικά και Μέθοδοι

Σε επιλεγμένους οπωρώνες του Ι.Φ.Δ., ιδιωτών και στα εργαστήρια του Ι.Φ.Δ., εγκαταστάθηκαν πειραματικοί τη διετία 2000-2001 και την επόμενη μέρα του παγετού της 7-8/4/2003. Τα πειράματα σχεδιάστηκαν ως πειράματα πλήρων τυχαιοποιημένων ομάδων με τουλάχιστον 5 επαναλήψεις. Τα έτη 2000 και 2001 έγιναν ψεκασμοί με τα σκευάσματα την πυκνότητα και τις δόσεις που παρουσιάζεται στον πίνακα 1. Οι ημερομηνίες εφαρμογής για το 2000 ήταν 3/11/1999 και 10/3/2000 και για το έτος 2001 ήταν 3/11/2000 και 28/2/2001. Εγκαταστάθηκαν ηλεκτρονικά μετεωρολογικά όργανα, συνεχούς καταγραφής καθ' όλο το 24ωρο της θερμοκρασίας του αέρα, σε δύο ύψη 40cm και 280cm από το έδαφος, της σχετικής υγρασίας και της ηλιοφάνειας και πάρθηκαν μετεωρολογικές παρατηρήσεις από την έναρξη του φουσκώματος των οφθαλμών μέχρι το καρπίδιο. Καταγράφηκαν τα φαινολογικά στάδια εξέλιξης της άνθισης καθώς και η ύπαρξη τυχόν παρενεργειών στα δένδρα (βλάστησης, καρπού). Επειδή δεν σημειώθηκαν ανοιξιātiκοι παγετοί κατά το 2001 και 2002 η αξιολόγηση των σκευασμάτων έγινε εργαστηριακά σε καταψύκτες πλην του Ethrel και της Γιββερελίνης που έδειξαν αποτελέσματα και στον αγρό.

Αμέσως μετά τον παγετό που έγινε στις 8/4/2003 και στις 9-10 πμ, ψεκάστηκαν σε οπωρώνες ιδιωτών δένδρα ροδακινιάς ποικιλίας, Rubidoux με μείγμα γιββερελίνης (GA₃) 10 ppm, Captan 0,75% και πινολίνης 0,1%, και Katherina με μείγμα GA₃ 10 ppm, Benlate 0,6% και πινολίνης 0,1%. Ως μάρτυρες χαρακτηρίστηκαν 6 επαναλήψεις των 2 ή 4 δένδρων που είχαν την ίδια διάμετρο κορμού και προσανατολισμού με τα ψεκασμένα δένδρα.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν στον αγρό για οψίμηση της άνθισης (Πίνακας 1), η μόνη ουσία που έδωσε θετικά αποτελέσματα ήταν το Ethephon (Ethrel) (δεδομένα δεν παρουσιάζονται). Παρενέργειες στην εξέλιξη της βλάστησης, την ανάπτυξη του καρπού, την μείωση της χλωροφύλλης δεν παρατηρήθηκαν.

Από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν στον αγρό, για την αύξηση της αντοχής των ανθέων στις χαμηλές θερμοκρασίες τα καλύτερα αποτελέσματα σε συνθήκες εργαστηρίου έδωσαν η ουρία, ο χαλκός και οι βιταμίνες E και C και κυρίως σε συνδυασμό μεταξύ τους (Σχήμα 1) αν και τα αποτελέσματα δεν ήταν σταθερά στα διάφορα στάδια της άνθισης που μετρήθηκαν. Η χρήση της ορμόνης γιββερελίνης στη ροδακινιά σε συνδυασμό με Captan, αμέσως μετά την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών, σε συνθήκες εργαστηρίου με τη χρήση καταψυκτών, μείωσε σταθερά τις ζημιές από 40-50%, σε όλα τα στάδια της άνθισης που μετρήθηκαν (Σχήμα 1).

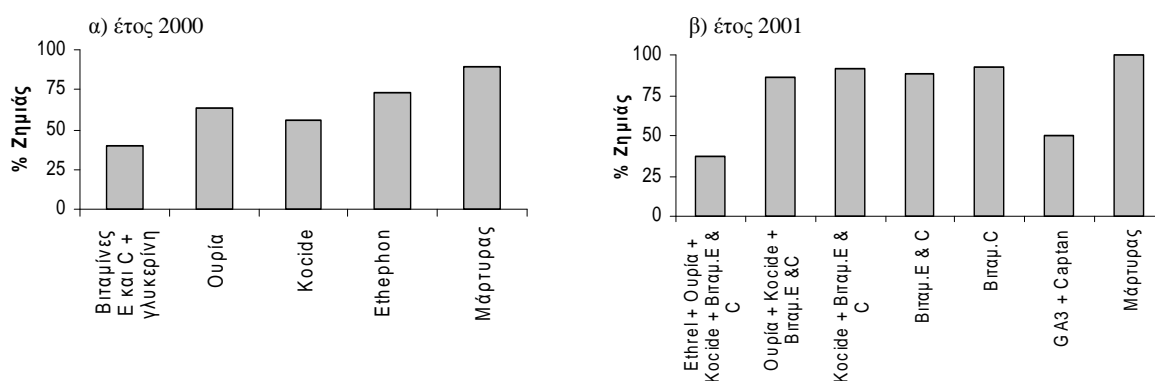
Η χρήση της γιββερελίνης 10 ppm μαζί με Captan 0,75% ή Benlate 0,6% και πινολίνη 0,1% αμέσως μετά τον παγετό που σημειώθηκε μεταξύ 7 και 8/4/2003 έδωσε θετικά αποτελέσματα και κατά κάποιο τρόπο επιβεβαίωσε και τα αποτελέσματα, της επίδρασης της στην προστασία από παγετό (Σχήμα 2).

Συμπερασματικά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η χρήση χημικών ουσιών μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά στην αντιπαγετική προστασία της ροδακινιάς χρειάζεται όμως περαιτέρω μελέτη ως προς την συμπεριφορά των διαφόρων ποικιλιών, τον κατάλληλο χρόνο

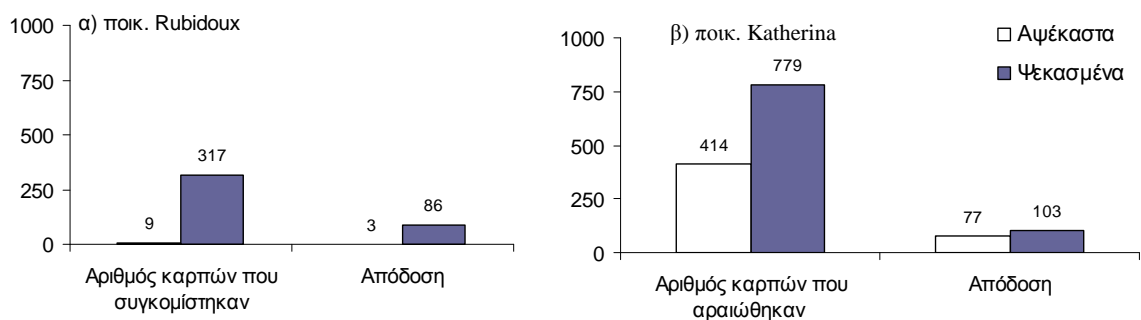
και δόσεις εφαρμογής τους την αποκατάσταση τυχόν παρενεργειών από την χρήση ορμονικών σκευασμάτων και τις επιδράσεις στο περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Πίνακας 1. Σκευάσματα, δραστικές ουσίες, πυκνότητα και δόσεις εφαρμογής, των χημικών ουσιών που εφαρμόστηκαν, για την οψίμιση της άνθησης και την αύξηση της αντοχής των ανθέων στους ανοιξιάτικους παγετούς, κατά τα έτη διεξαγωγής των εργασιών 2000 και 2001.

Σκεύασμα (δραστική ουσία)	Πυκνότητα δραστικής ουσία	Δοσολογία
Έτος 2000		
Paclobutrazol 25 SC (Paclobutrazol)	25%	100 ppm
Ethrel 48AS (Ethephon)	48%	100 ppm
Ultrafix 60SL (Chlormequat Chloride)	60%	1 ^ο / _{οο}
Βιταμίνες E, C και Γλυκερίνη	99%	1 ^ο / _{οο} , 1 ^ο / _{οο} , 3%
Ουρία 46G (Ουρία)	46%	5 ^ο / _{οο}
Kocide 40WG (Υδροξείδιο του χαλκού)	40%	4 ^ο / _{οο}
Έτος 2001		
Ethrel 48AS (Ethephon)	48%	100 ppm
Βιταμίνη E	99%	1 ^ο / _{οο}
Κιτρικό Οξύ	99%	1 ^ο / _{οο}
Ουρία 46G (Ουρία)	46%	5 ^ο / _{οο}
Kocide 40WG (Υδροξείδιο του χαλκού)	40%	4 ^ο / _{οο}
Accel 20TB (GA ₃)	20%	30ppm



Σχήμα 1. Ποσοστό ζημιάς ανθοφόρων οφθαλμών ροδακινιάς από χαμηλές θερμοκρασίες που δέχτηκαν σε ψυκτικούς θαλάμους και ενώ είχαν δεχτεί ψεκασμούς στις α) 3/11/1999 και 10/3/2000 και η δειγματοληψία έγινε στις 17-3-2000 όταν ο μάρτυρας (απέκαστα άνθη) ήταν στο στάδιο ροζ μπουμπουκιού, και β) 3/11/2000 και 28/2/2001 και η δειγματοληψία έγινε στις 13-3-2001 όταν ο μάρτυρας βρισκόταν στο στάδιο της πλήρους ανθοφορίας. Οι ψεκασμοί έγιναν με συνδυασμό χημικών ουσιών που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.



Σχήμα 2. Επιπτώσεις από την εφαρμογή ψεκασμού με μείγμα GA₃, Captan ή Benlate και πινολίνης στις 9-10 πμ της 8/4/2003 (αμέσως μετά από παγετό) στο α) μέσο αριθμό καρπών που συγκομίστηκαν/ δένδρο και απόδοση/ δένδρο της ποικιλία ροδακινιάς Rubidoux, και β) μέσο αριθμό καρπών/ δένδρο που αραιώθηκαν και απόδοση/ δένδρο στη ποικιλία ροδακινιάς Katherina.

Βιβλιογραφία

- Ahmedullah, M., A. Kawakami, C.R. Sandidge, and R.L. Wample. 1986. Effect of paclobutrazol on the vegetative growth, yield, quality, and winter hardiness of buds of "Concord" grape. *HortScience* 21:273-274.
- Anderson, J.L. and S.D. Seeley, 1991 "Bloom Delay in Deciduous Fruits" In: *Horticultural Reviews*, vol. 15. NY, NY: John Wiley & Sons, Inc..
- Capelini, P., Filiti, N., Baroni, G., Liverani, A., Moser, L., Selli, R., Tonutti, P., 1985. Cold damage to nectarines and free and clingstone peaches. *Riv. Ortoflorofrut. It.*, 47:38-42.
- Chaplin, C.E. and Schneider, G.W., 1974. Peach rootstock/scion hardiness effects. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 99:231-234.
- Coston, D.C., G.W. Krewer, T.E. Elkner, T.G. Williamson, and T. Sims, JR. 1985. Chemical treatments to delay bloom in peach. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110:874-877.
- Dennis, F.G. 1976. Trials of ethephon and other growth regulators for delaying bloom in tree fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101:241-245.
- Edgerton, L.J., 1966. Some effects of gibberellin and growth retardants on bud development and cold hardiness of peach. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 88: 197-203.
- Gianfagna, T.J., R. Marini, and D S. Rachmiel. 1986. Effect of ethephon and GA₃ on time of flowering of peach. *HortScience* 21:69-70.
- Layne, R., 1976. Influence of peach seedling rootstocks on perennial cancer of peach. *Hort. Sci.*, 11 (5): 509-511.
- Layne, R., Jackson, H. and Stroud, F., 1977. Influence of peach seedling rootstock on defoliation and cold hardiness of peach cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102: 89-92.
- Michaescu, G., 1987. Synthesis of the results of survey of fruiting phenophases and frost resistance in peaches in the Bucharest region, 1954-1983. *Hort. Abstr.*, 57 (1): 170.
- Pibber, K., 1985. Winter frost damage in the Austrian fruit growing areas. *Hort. Abstr.*, 56:162.
- Proebsting, L and Mills, H., 1969. Effects of growth regulators on fruit bud hardiness in *Prunus*. *Hort. Sci.*, 4:254-255.
- Ramin, A. A., 1995. Effect of ethephon and other plant growth regulators on preventing spring freeze injury in almond (*Prunus amygdalus*, Batsch.) *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 26:49-55.
- Σφακιωτακης Ε. 1987. Οι παγετοί, η σκληραγωγή και η αντιπαγετική προστασία των οπωροφόρων. *Γενική Δενδροκομία, ρυθμιστικές ουσίες*, σελ. 125.