

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ
ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ**

ΤΟΜΟΣ 6

19^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 25-27 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1999



ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2001

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΛΙΣΙΑΝΘΟΥ

Παπαδημητρίου Μ, Ματσούκας Ι και Μηνακάκη Ν.
Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τ.Ε.Ι. Κρήτης, 71 500 Ηράκλειο Κρήτης

Περίληψη

Στην ποικιλία «Kyoto Purple» του λισιάνθου (*Eustoma grandiflorum*) μελετήθηκε η επίδραση της σακχαρόζης (5, 10 και 15% σε 24ωρη εφαρμογή και 1, 2, και 3% σε συνεχή εφαρμογή), του etherphon (500 ppm με ψεκασμό), του διαβρεκτικού παράγοντα Agral-90 (100 ppm επί 24ωρο) και του αναστολέα της δράσης του αιθυλενίου STS (0,04mM επί 4ωρο), στο άνοιγμα και την διατηρησιμότητα των ανθέων του. Ανθικά στελέχη της συγκεκριμένης ποικιλίας συγκομίστηκαν στο στάδιο των 2-3 μισάνοικτων ανθέων και τοποθετήθηκαν σε ανθοδοχείο με απιονισμένο νερό ενισχυμένου με 100 ppm θειϊκής υδροξικινολίνης. Στα ανθοδοχεία προστέθηκαν οι προαναφερθείσες ουσίες και διατηρήθηκαν σε θάλαμο σταθερών συνθηκών θερμοκρασίας $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ υγρασίας 55-60% και φωτισμού 2000 lux με φωτοπερίοδο 12 ωρών.

Όλες οι συγκεντρώσεις της σακχαρόζης βελτίωσαν σημαντικά το άνοιγμα και τη συνολική διάρκεια ζωής των ανθέων στο ανθοδοχείο. Η συνεχής εφαρμογή 2 και 3% διπλασίασε την διάρκεια ζωής και συνέβαλε στο πλήρες άνοιγμα των ανθέων του ανθικού στελέχους. Σημαντικά βελτίωσαν τα παραπάνω χαρακτηριστικά και οι συγκεντρώσεις 5 και 10 % σε 24ωρη εφαρμογή. Η συγκέντρωση 15% ήταν λιγότερο αποτελεσματική και συγχρόνως προκάλεσε μάρανση των φύλλων του ανθικού στελέχους. Παρατηρήθηκε επίσης αύξηση της συγκέντρωσης της ανθοκυάνης, της έντασης του μπλε χρώματος και των αναγωγικών σακχάρων στα πέταλα των ανθέων με την προσθήκη των σακχάρων τόσο στην 24ωρη όσο και στην συνεχή εφαρμογή. Η εφαρμογή του Agral-90 δεν συνέβαλε στη βελτίωση της διατηρησιμότητας ενώ η συνδυασμένη εφαρμογή σακχαρόζης και STS είχε προσθετικά αποτελέσματα στη βελτίωση του ανοίγματος και της μετασυλλεκτικής ζωής των ανθέων. Τέλος ο ψεκασμός με το etherphon προκάλεσε την επιτάχυνση του γηρασμού των ανθέων. Τα τελευταία αποτελέσματα αποτελούν ένδειξη της πιθανής εμπλοκής του αιθυλενίου στο γηρασμό των ανθέων του λισιάνθου.

1.Εισαγωγή

Ο λισιάνθος είναι ιθαγενές φυτό της Αμερικής στις περιοχές της Νεμπράσκα και του Κολοράντο του Τέξας. Η γενετική του βελτίωση με σκοπό την εισαγωγή του στην εμπορική ανθοκομία για την παραγωγή δρεπτών ανθέων ξεκίνησε πριν 60 χρόνια από ιδιώτες. Πιο συστηματική όμως προσπάθεια για την δημιουργία νέων ποικιλιών άρχισε πριν από 20 χρόνια από Ιάπωνες κυρίως ερευνητές, με αποτέλεσμα το αρχικά σκούρο μπλε χρώμα των ανθέων του να συμπληρωθεί από μια γκάμα λευκών, ροζ, μπλέ, δίχρωμων κ.λ.π. μονών και διπλών ανθέων και παράλληλα να βελτιωθούν τα ποσοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά (Ohkawa and Sasaki 1999). Πριν 15 χρόνια το φυτό εισήχθη στην επιχειρηματική ανθοκομία της Ευρώπης ενώ στην Ελλάδα καλλιεργείται εσχάτως περιστασιακά και σε μικρή μόνο έκταση για την παραγωγή δρεπτών ανθέων (Παπαδημητρίου 2000).

Το κυριότερο πρόβλημα στην καλλιέργεια του λισιάνθου είναι μετασυλλεκτικό και έγκειται στο γεγονός ότι μετά την τοποθέτηση του στο ανθοδοχείο δεν ανοίγουν όλα τα άνθη της ταξιανθίας και η διατηρησιμότητα τους δεν ξεπερνά τις 5-7 ημέρες. Με το πρόβλημα αυτό έχουν ασχοληθεί πρόσφατα ιάπωνες ερευνητές. Οι Ichimura (1998) έδειξε ότι η εφαρμογή 2% σακχαρόζης στο νερό διατήρησης στο ανθοδοχείο βελτίωσε σημαντικά τη διατηρησιμότητα του άνθους. Ο ίδιος ερευνητής και οι συνεργάτες του σε άλλη εργασία (Ichimura et al. 1998) βρήκαν ότι ο λυσιάνθος παράγει αιθυλένιο και ότι τα άνθη δεν ήταν ευαίσθητα στην επίδραση εξωγενώς αιθυλενίου στο στάδιο της εμπορικής συγκομιδής αλλά η ευαισθησία τους αυξάνεται με την πρόοδο του γηρασμού.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων σακχαρόζης, του etherphon, του διαβρεκτικού παράγοντα (Agral-90) και του αναστολέα της δράσης του αιθυλενίου STS, στο άνοιγμα και την βελτίωση της διατηρησιμότητας και του χρώματος των ανθέων της ποικιλίας «Kyoto Purple».

2. Υλικά και μέθοδοι

Για την μελέτη της επίδρασης των προαναφερόμενων ουσιών στη διατηρησιμότητα στο ανθοδοχείο δρεπτών ανθέων του λυσιάνθου έγιναν τρία επί μέρους πειράματα με την χρησιμοποίηση ως πειραματικού υλικού ανθικών στελεχών της γνωστής ποικιλίας «Kyoto Purple» με μωβ άνθη, που συλλέχθηκαν στο στάδιο των 3-4 μισάνοικτων ανθέων από καλλιέργεια του φυτού στο θερμοκήπιο του ΤΕΙ Κρήτης.

Στο πρώτο πείραμα μελετήθηκε η επίδραση της προσθήκης σακχαρόζης στο νερό διατήρησης στο ανθοδοχείο στις συγκεντρώσεις 5, 10 και 15% σε 24ωρη εφαρμογή και 1, 2, και 3% σε συνεχή εφαρμογή, στο άνοιγμα και την ζωή στο ανθοδοχείο των ανθέων. Στο δεύτερο πείραμα μελετήθηκε η επίδραση σακχαρόζης στη συγκέντρωση 10 σε 24ωρη εφαρμογή και 2% σε συνεχή εφαρμογή, του STS (θειοθειικός άργυρος), γνωστού αναστολέα της δράσης του αιθυλενίου, σε συγκέντρωση 0.4 mM, του διαβρεκτικού σκευάσματος Agral-90 (nonyl-phenol-polyglycol-ether) στη συγκέντρωση των 100 ppm επί 24ωρο, του εμπορικού σκευάσματος Εθρέλ (etherphon), ουσίας που εκλύει αιθυλένιο και προάγει την ωρίμανση και τον γηρασμό και εφαρμόστηκε με ψεκασμό των ανθέων στη συγκέντρωση των 500 ppm, και τέλος του συνδυασμού σακχαρόζης 10% και STS 0.4 mM. Στο τρίτο πείραμα μελετήθηκε η επίδραση των συγκεντρώσεων της σακχαρόζης και του Agral του δεύτερου πειράματος στην ένταση του χρώματος του άνθους και την συγκέντρωση των σακχάρων στα πέταλα των ανθέων.

Για την δημιουργία των συντηρητικών διαλυμάτων χρησιμοποιήθηκε απιονισμένο νερό στο οποίο είχε προστεθεί 100 ppm του βακτηριοστατικού θειική υδροξυκινολίνη (8-HQS). Κάθε χειρισμός επαναλήφθηκε 3 φορές και κάθε επανάληψη αποτελούσε ένα ανθοδοχείο με 5 άνθη. Τα ανθοδοχεία τοποθετήθηκαν σε θάλαμο σταθερών συνθηκών θερμοκρασίας 20-22 °C, υγρασίας 55-60 % και φωτισμού 2000 lux. Τα σάκχαρα στα πέταλα προσδιορίστηκαν στο αιθανολικό εκχύλισμα με την μέθοδο Shaffer-Somogyi (Ranganna 1977), ενώ το χρώμα των πετάλων στην παράμετρο b^* του χρωματόμετρου Minolta-300. Για τη στατιστική επεξεργασία έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και σύγκριση των μέσων όρων με το κριτήριο *Duncan*.

3. Αποτελέσματα και Συζήτηση

Από τα δεδομένα του πίνακα 1 είναι πρόδηλο ότι η προσθήκη σακχαρόζης στο νερό διατήρησης του λισιάνθου στο ανθοδοχείο σε όλες τις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιήθηκαν είτε στην μικρής διάρκειας είτε στη συνεχή εφαρμογή βελτίωσαν σημαντικά τόσο το άνοιγμα όσο και την διάρκεια ζωής των ανθέων. Τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσε η συνεχής εφαρμογή 2 και 3 % σακχαρόζης καθώς και η 24ωρη εφαρμογή 5 και 10 % σακχαρόζης, ενώ η μεγαλύτερη συγκέντρωση 15% αν και βελτίωσε το άνοιγμα και την διατηρησιμότητα των ανθέων της ανθοταξίας, εν τούτοις προκάλεσε μαραση των φύλλων του ανθικού στελέχους, μάλλον λόγω της μικρότερης ωσμωρυθμιστικής ικανότητας των φύλλων κατά την απορρόφηση του πυκνού σακχαρούχου διαλύματος. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η εφαρμογή της σακχαρόζης συνέβαλε και στην αύξηση τόσο των σακχάρων (σχήμα 1) όσο και της ανθοκυάνης των πετάλων και επομένως στην ένταση του μπλε χρώματος των ανθέων που είχε σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της εμφάνισης των (πίνακας 3). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και με αντίστοιχα πειραματικά δεδομένα του Ichimura (1998).

Σχετικά με τις άλλες ουσίες που δοκιμάστηκαν, ο διαβρεκτικός παράγων Agral δεν είχε σημαντική επίδραση, ενώ ο ψεκασμός των ανθέων με Etherphon, ουσίας που εκλύει αιθυλένιο, επιτάχυνε τον γηρασμό τους. Αντίθετα η προσθήκη στο συντηρητικό διάλυμα 0.4 mM θειοθειικού αργύρου (STS) σε συνδιασμό με την σακχαρόζη, είχε προσθετική επίδραση στη βελτίωση της μετασυλλεκτικής ζωής του λισιάνθου (πίνακας 2). Το τελευταίο αποτέλεσμα αποτελεί ένδειξη της πιθανής εμπλοκής του αιθυλενίου στο γηρασμό του λισιάνθου και χρήζει περαιτέρω έρευνας.

4. Βιβλιογραφία

- Ichimura, K., 1998. Improvement of postharvest life in several cut flowers by addition of sucrose. JARQ Vol. 32, No. 4: 276-280
- Ichimura, K., Shimamura, M., Hisamatsu, T., 1998. Role of ethylene of cut Eustoma flowers. Postharvest Biology and Technology 14 (1998): 193-198
- Ohkawa, K., Sasaki, E., 1999. Eustoma (Lisianthus). Its past, present and future. Proc. of the int. Symp. on cut flower in the Tropics. Acta Hort. 482: 423-426
- Παπαδημητρίου, Μ., 2000. Καλλιέργεια και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί του λισιάνθου ως δρεπτού άνθους. Εισήγηση στο 2^ο Συνέδριο Ανθοκομίας, Βόλος
- Ranganna, S., 1977. Manual of analysis of fruit and vegetable products. Tata Mc Grow Hill Co., New Delhi: 9-15

Πίνακας 1. Επίδραση της σακχαρόζης σε συνεχή ή 24ωρη εφαρμογή, στο άνοιγμα και τη διατηρησιμότητα των ανθέων ανθικών στελεχών λισιάνθου, ποικιλίας 'Kyoto Purple'.

Συντηρητικό διάλυμα	Χρόνος εφαρμογής	Ζωή στο ανθοδοχείο (ημέρες)	Άνοιγμα ανθέων ταξιανθίας (%)
Απιονισμένο νερό		8.2 e ¹	28
Σακχαρόζη 5 %	24 h	13.6 bc	75
Σακχαρόζη 10 %	24 h	14.2 b	81
Σακχαρόζη 15 %	24 h	11.7 d ²	76
Σακχαρόζη 1 %	Συνεχής	12.3 cd	82
Σακχαρόζη 2 %	Συνεχής	15.2 ab	95
Σακχαρόζη 3%	Συνεχής	16.2 a	97

¹Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan στο επίπεδο 0.05.

²Εμφάνιση μάρανσης στα φύλλα.

Πίνακας 2. Επίδραση συντηρητικών ουσιών στο άνοιγμα και στη διατηρησιμότητα στο ανθοδοχείο των ανθέων των ανθικών στελεχών λισιάνθου ποικιλίας 'Kyoto Purple'.

Συντηρητικό διάλυμα	Χρόνος εφαρμογής	Ζωή στο ανθοδοχείο (ημέρες)	Άνοιγμα ανθέων ταξιανθίας (%)
Agral - 90 100 ppm	24 h	8.2 c	47
Σακχαρόζη 2 %	συνεχής	14.7 ab	100
Σακχαρόζη 10 %	24 h	13.7 b	84
STS 0.4 mM	4 h	8.9 c	54
Σακχαρόζη 10%+STS		15.9 a	100
Etherphon 500 ppm	Ψεκασμός	6.1 e	45

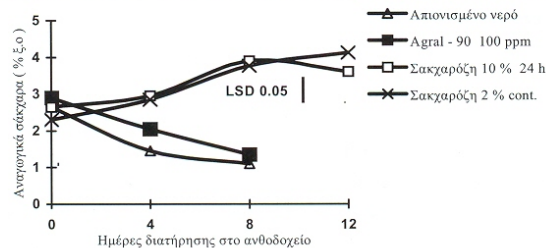
¹Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan στο επίπεδο 0.05.

Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι 3 επαναλήψεων με 5 άνθη ανά επανάληψη.

Πίνακας 3. Επίδραση της σακχαρόζης και του Agral-90 στο χρώμα και την συγκέντρωση της ανθοκυάνης των πετάλων των ανθέων λισιάνθου, ποικιλίας 'Kyoto Purple'.

Συντηρητικό διάλυμα	Χρόνος εφαρμογής	Χρώμα b *	Ανθοκυάνη (O.D.x10 ³ /p.u.a)
Απιονισμένο νερό		- 10.3 b ¹	64 c
Agral-90 100 ppm	24 h	- 11.8 b	86 b
Σακχαρόζη 10 %	24 h	- 27.8 a	188 a
Σακχαρόζη 2 %	Συνεχής	- 29.2 a	207 a

¹Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan στο επίπεδο 0.05.



Σχήμα 1. Επίδραση της σακχαρόζης και του Agral - 90 στη συγκέντρωση των αναγωγικών σακχάρων στα φύλλα των ανθικών στελεχών λισιάνθου, ποικιλίας 'Kyoto Purple' κατά τη διατήρησή τους για 12 ημέρες στο ανθοδοχείο.