



Η Γεωργική μας Έρευνα

• Παραγωγή μινικονδύλων πατατών από μικρόφυτα ιστοκαλλιέργειας

Σ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ, Γ. ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΘΕΟΔΩΡΑ ΚΑΠΑΡΗ-ΗΣΑΪΑ
Λειτουργοί Γεωργικών Ερευνών Α' και
Ν. ΣΕΡΑΦΕΙΔΗΣ ΚΑΙ Λ. ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗΣ
Λειτουργοί Γεωργικών Ερευνών

Το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών διερευνά για πρώτη φορά στην Κύπρο την τεχνολογία που θα επιτρέψει την ντόπια παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού πατατών μέσα σε μικρή χρονική περίοδο (1 χρόνο) και περιορισμό των μολύνσεων. Έτσι, από μικρό αριθμό μικρόφυτων που θα παραχθούν *in vitro* στο εργαστήριο, θα παραχθεί ένας μεγάλος αριθμός κονδύλων κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. Αυτό θα έχει σαν συνέπεια τη διατήρηση του πολλαπλασιαστικού υλικού σε υγιή μορφή, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις μολύνεται με ιολογικές ασθένειες στο χωράφι από αφίδες φορείς.

Ο χρόνος παραγωγής του πατατόσπορου, που θα είναι πολύ σύντομος σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους, αποτελεί πρωτοτυπία για τα κυπριακά δεδομένα διότι θα επιτρέψει τον πολλαπλασιασμό μιας ελεύθερης ποικιλίας, την καλλιέργεια και την εμπορική αξιοποίηση της για εξαγωγές πατατόσπορου σε άλλες μεσογειακές χώρες.



Φωτ.1: Καλλιέργεια πατάτας από κορυφαίο μερίστωμα στο *in-vitro* στάδιο ανάπτυξης

Πώς γίνεται η παραγωγή πατατόσπορου

Η παραγωγή πατατόσπορου γίνεται σε αρκετές χώρες με τον παραδοσιακό τρόπο που είναι ο πολλαπλασιασμός των κονδύλων στο χωράφι για σειρά ετών. Η μέθοδος αυτή είναι χρονοβόρα αφού χρειάζονται 7-10 χρόνια και εμπεικλίζει πολλούς κινδύνους μόλυνσης του πατατόσπορου με ιολογικές και άλλες ασθένειες. Με τις σύγχρονες μεθόδους της βιοτεχνολογίας, όπως είναι η μεριστωματική καλλιέργεια, είναι δυνατή η παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων υγιούς πατατόσπορου, σε σύντομο χρονικό διάστημα (3-4 χρόνια). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε αρκετές χώρες με πολύ καλά αποτελέσματα.



Φωτ.2: Φυτά μετά τη σκληραγώγηση έτοιμα για μεταφύτευση

Στην Κύπρο λειτουργεί περιορισμένο Πρόγραμμα παραγωγής πατατόσπορου, κατά το οποίο γίνεται πολλαπλασιασμός εισαγόμενου σπόρου (ELITE) για μια μόνο χρονιά στο χωράφι. Η παραγωγή αυτή αντιπροσωπεύει το 10% της απαιτούμενης ποσότητας πατατόσπορου, ενώ το 90% εισάγεται από Ευρωπαϊκές χώρες. Οι πιο εμπορικές ποικιλίες πατατών στον τόπο μας είναι η Σπούντα (πρώιμη, γενικής χρήσης), η Νικόλη (μεσοπρώιμη, σαλατοπατάτα) και η Κάρα (όψιμη, βιομηχανική και ψητή).

Το πολλαπλασιαστικό υλικό για την καλλιέργεια των πατατών στην Κύπρο προέρχεται σήμερα από εισαγωγή κονδύλων διαφόρων ποικιλιών που, αφού τεμαχιστούν, φυτεύονται στο χωράφι. Με τον τρόπο αυτό το κόστος αγοράς και ο κίνδυνος εισαγωγής επικίνδυνων φυτοπαθογόνων είναι πολύ μεγάλος.

Παραγωγή μικρόφυτων

Μετά από θερμοθεραπεία 40 ημερών στους 36 °C και σε 95% σχετική υγρασία 16 προβλαστημένων κονδύλων της ποικιλίας Σπούντα, Κάρα και Νίκοθα, απομονώθηκαν ασηπτικά κορυφαία μεριστώματα μήκους 1-3 mm και καλλιιεργήθηκαν *in-vitro* σε θρεπτικό υπόστρωμα που περιείχε τα βασικά άλατα και βιταμίνες του Murashige and Skoog (MS) με προσθήκη 3% σακχαρόζη, 4,5 mg/l BAP, 0,009 mg/l IBA, 55,7 mg/l ασκορβικό οξύ και που στερεοποιήθηκε με 2,5 g/l φύταζεϊλ. Παρήχθησαν μικροβλαστοί που ριζώνονταν *in-vitro* σε ειδικό θρεπτικό υπόστρωμα ριζοβοηθίας MS με προσθήκη 3% σακχαρόζη, 1,5 mg/l IBA, 55,7 mg/l ασκορβικό οξύ και που στερεοποιήθηκε με 2,5 g/l φύταζεϊλ (Φωτ. 1). Παρήχθησαν μαζικά μικρόφυτα που σκλήραγωγήθηκαν σε ειδικό ρυθμιζόμενο θάλαμο ανάπτυξης, σε θερμοκρασία 20°/10°C (μέρα/νύκτα) και φωτισμό έντασης 20.000lx (Φωτ. 2). Η θερμοκρασία μέρας και ο φωτισμός διαρκούσαν για 16 ώρες ανά εικοσιτετράωρο. Τα μικρόφυτα αυτά φυτεύτηκαν σε γλάστρες σε ειδικό έντομο-προστατευόμενο δικτυοκίπιο για παραγωγή μίνικονδύλων (Φωτ. 3). Έγιναν δύο εκριζώσεις στις 70 και 100 μέρες μετά τη μεταφύτευση στις γλάστρες (Φωτ. 4).

Φυτοπαθολογικός έλεγχος

Έγινε ιολογικός έλεγχος των μητρικών κονδύλων για τους ιούς PLRV, PVA, PVS, PVX, PVY και PVM με την ορολογική μέθοδο ELISA. Αργότερα ελέγχθηκαν όλα τα μικρόφυτα πατατών τόσο μακροσκοπικά όσο και εργαστηριακά για όλους τους πιο πάνω ιούς. Όλα τα μικρόφυτα στο δικτυοκίπιο ήταν απαθληγμένα ιολογικών ασθενειών.

Αντιμετώπιση αφίδων

Η καταμέτρηση και αντιμετώπιση των αφίδων έγινε με τη χρήση κολλητικών παγίδων στο δικτυοκίπιο και σημειώθηκαν φυτά «δείκτες» για την παρακολούθηση των πληθυσμών των αφίδων. Γινόταν εβδομαδιαίος έλεγχος των παγίδων και των φυτών για καταγραφή του πληθυσμού των αφίδων. Δεν χρειάστηκε οποιαδήποτε χημική επέμβαση για αντιμετώπιση των αφίδων αφού κατά την περίοδο Φεβρουαρίου-Απριλίου δεν καταγράφηκαν πληθυσμοί του εντόμου.

Παραγωγή μινικονδύλων

Τα φυτά ήταν στην πλειοψηφία τους μονοστέληχα. Ο μέσος αριθμός κονδύλων κατά γλάστρα ήταν 13,0 10,3 και 7,7 κόνδυλοι για τις ποικιλίες Κάρα, Νίκοθα και Σπούντα, αντίστοιχα (Πίνακας 1). Το μέσο βάρος της παραγωγής για τις τρεις ποικιλίες ήταν 126g, 90g και 112g. Ο αριθμός των κονδύλων ήταν ανάλογος με τον αριθμό των στολήνων. Ο αριθμός των κονδύλων δεν επηρεάστηκε από την ημερομηνία εκρίζωσης, υπήρξε όμως αύξηση του βάρους παραγωγής και της ξηράς ουσίας των κονδύλων.

Πίνακας 1: Παραγωγή και χαρακτηριστικά κονδύλων των ποικιλιών Σπούντα, Κάρα και Νίκοθα από μικρόφυτα, 70 και 100 μέρες μετά τη μεταφύτευση

Παρατηρήσεις	Ποικιλία			Εκρίζωση	
	Κάρα	Νίκοθα	Σπούντα	70 μέρες	100 μέρες
Αριθμός κονδύλων	13,0	10,3	7,7	10,2	10,5
Βάρος κονδύλων (g)	126	90	112	85	133
Ξηρά ουσία (%)	18,2	16,3	17,3	16,5	18,1
Αριθμός στολήνων	7,6	6,3	5,9	7,2	6,0
Κόνδυλοι/ στολήνες	1,8	1,7	1,3	1,4	1,8

Σημαντική καινοτομία είναι η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου μοντέλου παραγωγής πατατόσπορου, που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένας νέος επιχειρηματικός τομέας από φυτωρικούς του τόπου ή άλλους επιχειρηματίες για παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλίου.



Φωτ. 3: Καλλιέργεια μικρόφυτων σε γλάστρες, σε δικτυοκίπιο



Φωτ. 4: Φυτό της ποικιλίας Νίκοθα κατά τη συγκομιδή

Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου μοντέλου παραγωγής πατατόσπορου. Τα πειράματα θα συνεχιστούν στο χωράφι.

κού πατατών για την ντόπια αγορά, καθώς και για εξαγωγές. Το γρήγορο τελικό αποτέλεσμα θα γίνει το εφελτήριο για είσοδο των επιχειρήσεων στον τομέα αυτό. Το καθαρό από φυτοπαθολογικές ασθένειες υλικό αυτό (μινικόνδυλοι) αποτελεί την πρώτη γενεά για μαζική παραγωγή πατατόσπορου. Τα πειράματα θα συνεχιστούν στο χωράφι όπου θα καθοριστούν τα χρόνια πολλαπλασιασμού και ο βαθμός καθαρότητας του παραγόμενου υλικού. ■

• Βιολογική αντιμετώπιση του κοινού τετράνυχου σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες με χρήση αρπακτικών ακάρεων

ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΣΤΑΥΡΙΝΙΔΗΣ
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών,
στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Ο κοινός τετράνυχος (*Tetranychus urticae* Koch) είναι ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς των θερμοκηπιακών καλλιέργειών. Η χημική αντιμετώπισή του παρουσιάζει πολλά προβλήματα, λόγω της ανάπτυξης ανθεκτικότητας στα πλέον ακαρεοκτόνα που έχουν έγκριση χρήσης στην Κύπρο. Στο άρθρο αυτό γίνεται αναφορά στη βιολογική αντιμετώπιση του τετράνυχου με χρήση αρπακτικών ακάρεων, μια εναλλακτική μέθοδος που χρησιμοποιείται με επιτυχία σε πολλές χώρες στο εξωτερικό.

Το φυτοφάγο άκαρι *Tetranychus urticae* είναι το πλέον πολυφάγο είδος της οικογένειας των τετρανύχων. Προσβάλλει πέραν των 150 ειδών φυτών, όπως αγγουριά, φασολιά, πιπεριά, φράουλα, ντομάτα, τριανταφυλλιά, γαριφαλιά, χρυσάνθεμα, φυτά γλάστρας, πυρηνόκαρπα, αμπέλια κ.ά. Το σώμα του ενήλικου θηλυκού είναι ωοειδές, χρώματος πράσινου ή πρασινοκίτρινου με ένα ζεύγος σκοτεινόχρωμων κηλίδων στη ραχιαία πλευρά και μήκους περίπου 0,6 mm. Τα άτομα του κοινού τετράνυχου ζουν συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, σε περιπτώσεις όμως έντονης προσβολής μετακινούνται και στην πάνω επιφάνεια.

Το πρώτο σημάδι προσβολής είναι οι κληρωτικές κηλίδες στο έλασμα του φύλλου, που προκαλούνται από την καταστροφή των χλωροπλάστων, λόγω της διατροφής του ακάρεως. Καθώς η προσβολή προχωρεί, ολόκληρο το φύλλο καλύπτεται από κληρωτικές κηλίδες. Όταν οι πληθυσμοί είναι μεγάλοι, ολόκληρα φύλλα μπορούν να βρεθούν καλυμμένα με τους ιστούς που υφαίνει το είδος αυτό. Το άκαρι ευνοείται από ξηροθερμικές συνθήκες, δηλαδή ψηλή θερμοκρασία και χαμηλή σχετική υγρασία. Επίσης, υπερβολικές αζωτούχες λιπάνσεις έχουν θετική επίδραση στην ανάπτυξη του. Μεγάλη προσβολή οδηγεί σε εξασθένηση των φυτών και σοβαρή ποσοτική και ποιοτική μείωση της παραγωγής.

Το πρόβλημα στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες

Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες οι αρχικές προσβολές ξεκινούν συνήθως από άτομα που διαχειμάσαν στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Πηγή προσβολών αποτελούν επίσης παρακείμενες καλλιέργειες και ζιζάνια. Επιπλέον, τα ακάρεα μπορούν να μεταφερθούν στο εσωτερικό του θερμοκηπίου με τη φύτευση προσβεβλημένων φυτών και με διάφορα εργαλεία, που χρησιμοποιούνται για τις καλλιεργητικές φροντίδες, όπως για παράδειγμα οι πάσσαλοι υποστήριξης των φυτών. Η προσβολή μέσα στο θερμοκήπιο ξαπλώνεται είτε μέσω της ενεργητικής κίνησης του ακάρεως, είτε μέσω της παθητικής μεταφοράς του κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων. Όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές η προσβολή προχωρεί με πολύ ταχείς ρυθμούς και μπορεί να ξαπλωθεί σε όλα τα φυτά του θερμοκηπίου σε λίγες μόνο μέρες, με καταστροφικές συνέπειες.

Επιτυχής η βιολογική αντιμετώπιση

Η χημική αντιμετώπιση του κοινού τετράνυχου παρουσιάζει πολλά προβλήματα, γιατί το είδος αυτό αναπτύσσει πολύ εύκολα ανθεκτικότητα στα ακαρεοκτόνα. Επιπρόσθετα, καθώς οι τετράνυχου βρίσκονται συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, είναι πολύ δύσκολο να τους φτάσει το ψεκαστικό υγρό. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών εφαρμόζεται

Η βιολογική αντιμετώπιση έχει πολλά πλεονεκτήματα, αφού δεν επηρεάζεται από προβλήματα ανθεκτικότητας και απαιτεί πολύ λιγότερο χρόνο για την εφαρμογή σε σύγκριση με ένα ψεκασμό.

σε πολλές χώρες με επιτυχία η βιοβλογική αντιμετώπιση με χρήση αρπακτικών ακάρεων. Η βιοβλογική αντιμετώπιση έχει πολλές πλεονεκτήματα, αφού δεν επηρεάζεται από προβλήματα ανθεκτικότητας και απαιτεί πολύ λιγότερο χρόνο για την εφαρμογή σε σύγκριση με ένα ψεκάσμο. Επιπλέον, δεν παρουσιάζει κινδύνους για την υγεία του γεωργού, δεν αφήνει υπολείμματα στα γεωργικά προϊόντα και είναι μια μέθοδος φιλική προς το περιβάλλον.

Το πιο πηλατιά χρησιμοποιούμενο αρπακτικό άκαρι, για την αντιμετώπιση του κοινού τετράνυχου, είναι το *Phytoseiulus persimilis*. Το άκαρι αυτό εισήχθη κατά λάθος από τη Χιλή στη Γερμανία το 1958 και στη συνέχεια μεταφέρθηκε και σε άλλες περιοχές του κόσμου. Το *P. persimilis* έχει χρώμα πορτοκαλί προς ανοικτό κόκκινο και σώμα σχήματος αχλαδιού, ενώ το ενήλικο θηλυκό έχει περίπου το ίδιο μέγεθος με το θηλυκό του κοινού τετράνυχου (0,6 mm). Έχει μακριά πόδια και κινείται ταχύτατα και με μεγάλη άνεση ανάμεσα στους ιστούς, που υφαίνουν τα άτομα του τετράνυχου. Τα νεαρά στάδια του αρπακτικού έχουν απαλό κίτρινο-ροζ χρώμα, ενώ τα αυγά είναι κιτρινωπά και έχουν διπλάσιο μέγεθος από τα αυγά του τετράνυχου. Το αρπακτικό τρέφεται αποκλειστικά με αυγά, προνύμφες και ενήλικα του *Tetranychus urticae*.

Η χρήση του αρπακτικού

Λόγω της υψηλής του αποτελεσματικότητας, το *Phytoseiulus persimilis* παράγεται μαζικά από εμπορικές εταιρείες και πωλείται στους γεωργούς. Συνήθως πωλείται σε συσκευασίες των 2.000 ατόμων, σε πηλαστικά μπουκαλάκια με βερμικουλίτη. Ο βερμικουλίτης χρησιμεύει για την καλύτερη διασπορά του ωφέλιμου κατά την εξαπόλυση του στο θερμοκήπιο. Η εξαπόλυση μπορεί να γίνει είτε προληπτικά, είτε με την εμφάνιση των πρώτων προσβολών. Επειδή το αρπακτικό επιβιώνει μόνο παρουσία τετρανύχων, σε περίπτωση προληπτικής εφαρμογής πρέπει να γίνονται συχνοί έλεγχοι, για να διαπιστωθεί κατά πόσο εμφανίστηκαν τετράνυχου, που θα επιτρέψουν στο αρπακτικό να εγκατασταθεί στο θερμοκήπιο.

Ο αριθμός των αρπακτικών ακάρεων που θα εξαπολυθούν σε ένα θερμοκήπιο εξαρτάται, κυρίως από την ένταση της προσβολής και το είδος του φυτού. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση αρπακτικών ακάρεων, αλλά και άλλων ωφέλιμων εντόμων, είναι η μείωση των ψεκασμών στο ελάχιστο δυνατό και η εφαρμογή εκλεκτικών γεωργικών φαρμάκων, όταν παραστεί ανάγκη. Σε περιπτώσεις εντοπισμού εστιών προσβολής από τετράνυχους τότε μπορούν να γίνουν τοπικοί ψεκασμοί. Εάν η εφαρμογή της βιοβλογικής αντιμετώπισης γίνει έγκαιρα και σύμφωνα με τις οδηγίες της εταιρείας που παρέχει τα αρπακτικά ακάρεια, μειώνεται σημαντικά η ανάγκη για ψεκασμούς, κάτι που οδηγεί σε ουσιαστική πτώση του κόστους φυτοπροστασίας.

Παρόλο που τα ωφέλιμα έντομα και ακάρεια χρησιμοποιούνται πηλατιά σε άλλες χώρες, στην Κύπρο δεν χρησιμοποιούνται σχεδόν καθόλου. Εκτός της έλλειψης σχετικής τεχνολογίας, δεν υπάρχει εταιρεία που να παράγει και να διαθέτει τα έντομα αυτά. Υπάρχει, όμως, δυνατότητα παραγγελίας ωφέλιμων από το γειτονικό Ισραήλ, αλλά μεσοθαβούν αρκετές μέρες από την παραγγελία μέχρι την παραλαβή.

Καθώς η έγκαιρη εξαπόλυση των ωφέλιμων είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία της μεθόδου, καθυστερήσεις στην παραλαβή μπορούν να αποβούν μοιραίες. Αναμένεται ότι, στο πλαίσιο της υιοθέτησης συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής και βιοβλογικής γεωργίας, η ζήτηση ωφέλιμων εντόμων από θερμοκηπιούχους θα αυξηθεί και κάποιες κυπριακές εταιρείες θα αποφασίσουν να δραστηριοποιηθούν στον τομέα αυτό.

Για να επιβιώσουν στον ανταγωνισμό, οι θερμοκηπιούχοι μας θα πρέπει να εφαρμόσουν μεθόδους αντιμετώπισης των εχθρών των φυτών οικονομικές, ασφαλείς στον καταναλωτή και στο γεωργό και φιλικές προς το περιβάλλον. Αναγνωρίζοντας τις διαμορφούμενες τάσεις της αγοράς, το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών έχει ήδη αρχίσει να ασχολείται ερευνητικά με το θέμα της μαζικής παραγωγής και χρήσης ωφέλιμων εντόμων και ακάρεων.

Παρόλο που τα πειράματα βρίσκονται σε προκαταρκτικά στάδια, τα αποτελέσματα είναι αρκετά ενθαρρυντικά. Αναμένεται ότι, με τη λήξη του ερευνητικού προγράμματος, θα υπάρχει ολοκληρωμένο πακέτο τεχνολογίας, για τη μαζική παραγωγή και χρήση ωφέλιμων εντόμων και ακάρεων στον τόπο μας. ■

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση αρπακτικών ακάρεων, αλλά και άλλων ωφέλιμων εντόμων, είναι η μείωση των ψεκασμών στο ελάχιστο δυνατό και η εφαρμογή εκλεκτικών γεωργικών φαρμάκων, όταν παραστεί ανάγκη.

• Διατήρηση λεμονιών Λαπήθου σε ψυκτικούς θαλάμους για την εγχώρια καλοκαιρινή αγορά

ΜΑΡΙΟΣ Κ. ΚΥΡΙΑΚΟΥ
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών

Όπως όλοι γνωρίζουμε, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες παρατηρείται έλλειψη λεμονιών στην ντόπια αγορά. Στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών διεξήχθη τα τελευταία τρία χρόνια ερευνητική εργασία όπου εξετάστηκε η δυνατότητα μακροπρόθεσμης διατήρησης λεμονιών της ποικιλίας Λαπήθου σε ψυκτικούς θαλάμους. Λεπτομέρειες για την εργασία αυτή δίνονται στη συνέχεια του άρθρου.

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες μέχρι και το Σεπτέμβριο παρατηρείται στην εγχώρια αγορά μεγάλη ζήτηση και μειωμένη προσφορά σε φρέσκα λεμόνια. Ως εκ τούτου διαμορφώνονται τιμές λιανικής πώλησης ιδιαίτερα αμειπτικές. Αυτό έχει ελκύσει το ενδιαφέρον εμπόρων αλλιά και παραγωγών για διατήρηση λεμονιών σε ψυκτικούς θαλάμους. Επιπρόσθετα, έχουν διενεργηθεί εισαγωγές φρέσκων λεμονιών από χώρες του νότιου ημισφαιρίου (π.χ. Αργεντινή), γεγονός που, παρόλα τα προστατευτικά μέτρα που λαμβάνονται, εμπειρικώς τον κίνδυνο μετάδοσης νέων για την Κύπρο φυτονόσων, όπως το βακτηριακό καρκίνωμα και η μελανή στιγματώση. Με αφετηρία τα πιο πάνω, αξιολογήθηκαν κατά τα τελευταία τρία χρόνια, στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος του ΙΓΕ, οι δυνατότητες διατήρησης λεμονιών σε ψυκτικούς θαλάμους μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου.

Εξετάστηκε η επίδραση του σταδίου συγκομιδής και της θερμοκρασίας ψύξης στην ποιότητα των φρούτων και του χυμού. Διενεργήθηκαν τέσσερις συγκομιδές ανά πέντε βδομάδες ξεκινώντας στις αρχές Δεκεμβρίου (στάδιο φυσικού αποχρωματισμού των λεμονιών) και τερματίζοντας στο τέλος Μαρτίου. Η συγκομιδή έγινε με ψαλίδι και κατόπιν τα φρούτα πέρασαν από εμπορικό συσκευαστήριο όπου πλύθηκαν, εμβαπτίστηκαν σε μυκητοκτόνο, κηρώθηκαν με προσθήκη μυκητοκτόνων και πέρασαν από διαλογή και συσκευασία σε χαρτοκιβώτια 30 φρούτων. Τα φρούτα φυλάχθηκαν σε ψυκτικούς θαλάμους αφού διενεργήθηκαν οι αρχικές αναλύσεις αξιολόγησης. Οι θάλαμοι ήταν ρυθμισμένοι στις θερμοκρασίες 6.0, 8.5, 11.0 και 13.5°C ενώ όλοι διατηρήθηκαν με χρήση υγραντήρων σε επίπεδα σχετικής υγρασίας 90-92%.

Διενεργήθηκαν αποσύρσεις χαρτοκιβωτίων από τους θαλάμους και αξιολόγηση των φρούτων τόσο κατά τους πρώτους μήνες διατήρησης όσο και κατά τους μήνες Ιούνιο μέχρι Σεπτέμβριο οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο εμπορικό ενδιαφέρον. Ως προς τα φυσικά χαρακτηριστικά των φρούτων, αξιολογήθηκε η εμφάνιση εσωτερικού και εξωτερικού κρουστραυματισμού (τραυματισμού λόγω έκθεσης σε χαμηλές για το είδος θερμοκρασίες), οι απώλειες από παθογόνα, ο μαρασμός (αφυδάτωση), η συνεκτικότητα και η περιεκτικότητα των φρούτων σε χυμό. Ως προς την ποιότητα του χυμού, αξιολογήθηκε η οξύτητα, η συγκέντρωση σακχάρων, η συγκέντρωση ασκορβικού οξέος (βιταμίνη C) και η οργανοληπτική κατάσταση. Συμψηφισμός των πιο πάνω παραμέτρων έδωσε το ποσοστό εμπορεύσιμων φρούτων.

Κύρια συμπεράσματα

Αν συνοψίσουμε τα κύρια συμπεράσματα μας σε αυτά που αφορούν τη **θερμοκρασία διατήρησης** και σε αυτά που αφορούν το **στάδιο συγκομιδής** βρήπουμε ότι στις θερμοκρασίες 6.0 και 8.5°C το ποσοστό εμπορεύσιμων φρούτων μειώθηκε σημαντικά λόγω κυρίως κρουστραυματισμού των φρούτων. Στους 11.0°C η εμφάνιση κρουστραυματισμού ήταν περιορισμένη αλλιά το ποσοστό εμπορεύσιμων φρούτων μειώθηκε λόγω μαρασμού (απώλεια βάρους). Το ποσοστό προσβολών από παθογόνα παρέμεινε χαμηλό. Τέλος, στους 13.5°C το ποσοστό εμπορεύσιμων φρούτων μειώθηκε δραματικά λόγω μεγάλης απώλειας βάρους και μαρασμού των φρούτων. Έτσι, βέλτιστη θερμοκρασία διατήρησης κρίνεται, βάσει των αποτελεσμάτων, αυτή των 11.0°C.

Η ποιότητα του χυμού επηρεάζεται ιδιαίτερα δυσμενώς στις θερμοκρασίες 6.0 και 8.5°C λόγω εσωτερικού κρουστραυματισμού των φρούτων, παραμένει όμως καλή στις θερμοκρασίες 11.0 και 13.5°C. Ανεξάρτητα όμως από τη θερμοκρασία διατήρησης και το στάδιο συγκομιδής, η οξύτητα, η συγκέντρωση σακχάρων και η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C του χυμού δεν μειώνονται αλλιά, αντίθετα, λόγω αφυδάτωσης των φρούτων, παρουσιάζονται αυξημένα. Δηλαδή, ο χυμός συμπυκνώνεται.

Εξετάστηκε η επίδραση του σταδίου συγκομιδής και της θερμοκρασίας ψύξης στην ποιότητα των φρούτων και του χυμού.

Ως προς το στάδιο συγκομιδής, παρατηρήθηκε ότι συγκομιδή μετά τα μέσα Ιανουαρίου και μέχρι το τέλος Μαρτίου επιτυγχάνει μεν σχετική μείωση της απώλειας βάρους των φρούτων, λόγω σύντμησης της διάρκειας διατήρησης, αλλά, παράλληλα, αυξάνει την ευαισθησία των φρούτων σε κρουσ τραυματισμούς και προσβολές παθογόνων με αποτέλεσμα το ποσοστό των εμπορεύσιμων φρούτων να εμφανίζεται μειωμένο. Εδώ πρέπει επίσης να σημειώσουμε πως το αρχικό ποσοστό φρούτων διαίτησης μειώνεται σημαντικά όσο η συγκομιδή καθυστερεί λόγω υπερωρίμανσης των φρούτων ενώ τούτο, παράλληλα, συνιστά καταπόνηση των δέντρων. Έτσι κρίνουμε πως η συγκομιδή λεμονιών που προορίζονται για μακροπρόθεσμη διατήρηση σε ψυκτικούς θαλάμους θα πρέπει να ξεκινά στο στάδιο φυσικού αποχρωματισμού των φρούτων (όταν δηλαδή εμφανίζονται κιτρινοπράσινα) στις αρχές Δεκεμβρίου και να μην παρατείνεται πέραν της δεύτερης εβδομάδας Ιανουαρίου.

Πρακτικά μέτρα διαχείρισης των λεμονιών

Συνοπτικά, τα σημαντικότερα πρακτικά σημεία στη διαχείριση ενός φορτίου λεμονιών που προορίζονται για μακρά διατήρηση σε ψυκτικούς θαλάμους είναι τα εξής:

- Η συγκομιδή θα πρέπει να γίνεται με ψαλίδι ώστε τα φρούτα να φέρουν τον κάλυκα και μικρό (2-4mm) μέρος του ποδίσκου. Αυτό περιορίζει τόσο την απώλεια βάρους όσο και την προσβολή των φρούτων στο σημείο αποκοπής.
- Το τελικό ποσοστό εμπορεύσιμων φρούτων επηρεάζεται σημαντικότερα από την αρχική διαίτησή και ποιότητα των φρούτων που αποθηκεύονται. Όσο καλύτερη είναι η αρχική ποιότητα των φρούτων τόσο καλύτερη θα είναι και η τελική. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η αποφυγή μικρών φρούτων με πολύ λεπτή επιδερμίδα ή πολύ μεγάλων με χονδρή επιδερμίδα. Ιδανικό μέγεθος μέγιστης διαμέτρου ισημερινής τομής είναι 58-72mm.
- Θα πρέπει επίσης να απορρίπτονται φρούτα που φέρουν τραυματισμούς και φρούτα που έχουν συγκομιστεί κάτω από συνθήκες ασυνήθιστα και παρατεταμένα υψηλής υγρασίας αγρού.
- Τα φρούτα θα πρέπει απαραίτητα να περάσουν από γραμμή διαχείρισης συσκευαστηρίου ώστε να εμβαπτιστούν σε μυκητοκτόνο διάλυμα SOPP (0.5% SOPP, pH 11.0-12.3, T=32-36°C) για 3 λεπτά. Ακολούθως τα φρούτα θα πρέπει να κηρωθούν με πολυμερική ρητίνη που περιέχει τα μυκητοκτόνα TBZ (5.000 ppm) και Imazalil (3.000 ppm). Τα είδη και οι συγκεντρώσεις των πιο πάνω μυκητοκτόνων είναι επιτρεπτά, και δεν εισχωρούν στο εσωτερικό των φρούτων ώστε να επιβαρύνουν με υπολείμματα το χυμό.
- Η χρήση μυκητοκτόνου είναι απαραίτητη λόγω της μεγάλης διάρκειας διατήρησης ενώ το κερδί περιορίζει την αφυδάτωση των φρούτων.
- Οι ψυκτικοί θάλαμοι θα πρέπει να φέρουν ρυθμιζόμενους υγραντήρες ώστε η σχετική υγρασία να μην πέφτει κάτω από το 90% αλλά ούτε και να ξεπερνά το 95%. Η διαβροχή του πατώματος των θαλάμων με νερό ειδικά πριν από την εισαγωγή φρούτων είναι ένας απλός και πρακτικός τρόπος αύξησης της σχετικής υγρασίας. Εντούτοις, πρέπει να σημειωθεί πως η διατήρηση λεμονιών χωρίς έλεγχο της σχετικής υγρασίας του θαλάμου για μακρά χρονική περίοδο μπορεί να οδηγήσει σε υψηλό ποσοστό μαρασμού των φρούτων καθιστώντας μεγάλο μέρος του φορτίου μη εμπορεύσιμο.

Για τη συγκομιδή Δεκεμβρίου – Ιανουαρίου σε θερμοκρασία διατήρησης 11.0°C το ποσοστό εμπορεύσιμων λεμονιών τον Ιούνιο (στην αρχή δηλαδή της εμπορικής περιόδου που στοχεύουμε) κυμαίνεται γύρω στο 85% αλλά μειώνεται δραματικά λόγω μαρασμού των φρούτων στο 55% κατά το τέλος της περιόδου, στα μέσα Σεπτεμβρίου. Ο μέσος όρος της περιόδου Ιουνίου – Σεπτεμβρίου κυμάνθηκε γύρω στο 72%.

Στοιχεία οικονομικής επιβάρυνσης

Μέρος της οικονομικής επιβάρυνσης για τη διατήρηση οπωροκηπευτικών σε ψυκτικούς θαλάμους αποτελεί και η κατανάλωση ενέργειας για τη λειτουργία των θαλάμων. Έχουμε αξιολογήσει τον παράγοντα αυτό και έχουμε προβεί σε προϋπολογισμό του ενεργειακού κόστους που ενέχει η διατήρηση λεμονιών σε ψυκτικούς θαλάμους. Για τη διατήρηση λεμονιών την περίοδο Δεκεμβρίου - Σεπτεμβρίου σε ένα τυπικό θάλαμο με συνθήκη μόνωση πολυστερίνης εγκατεστημένο στις παράκτιες περιοχές το κόστος από την κατανάλωση ενέργειας (σε τιμή τριφασικού ηλεκτρικού ρεύματος 0.06Λ.Κ. ανά kWh) κυμαίνεται γύρω στις 35ΛΚ ανά τόνο λεμονιών. Το κόστος αυτό εκ πρώτης όψews σίγουρα δεν κρίνεται απαγορευτικό αλλά θα πρέπει, παράλληλα, να συνεκτιμηθούν και άλλες πηγές επιβάρυνσης, όπως η απώλεια βάρους και εμπορεύσιμου φορτίου, τα έξοδα ενοικίασης ή απόσβεσης των ψυκτικών θαλάμων και τα έξοδα μετασχηματιστικής διαχείρισης των φρούτων στο συσκευαστήριο πριν και μετά την αποθήκευσή τους σε ψυκτικούς θαλάμους. ■

... η συγκομιδή λεμονιών που προορίζονται για μακροπρόθεσμη διατήρηση σε ψυκτικούς θαλάμους θα πρέπει να ξεκινά στο στάδιο φυσικού αποχρωματισμού των φρούτων (όταν δηλαδή εμφανίζονται κιτρινοπράσινα) στις αρχές Δεκεμβρίου και να μην παρατείνεται πέραν της δεύτερης εβδομάδας Ιανουαρίου.

Το ενεργειακό κόστος δεν κρίνεται απαγορευτικό, θα πρέπει όμως να συνεκτιμηθούν και άλλες πηγές επιβάρυνσης.