

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

**«ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ
ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΕ ΑΓΟΡΕΣ ΛΙΑΝΙΚΟΥ
ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΥΤΩΝ (ΤΟ
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΛΑΪΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ)»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΡΩΜΑΝΟΥ



ΚΑΛΑΜΑΤΑ
2012

ΣΤΕΓ(ΤΕΓΕΠ)
Π.423 **Ζακυνθινός**
Καθηγητής ΤΕΤΡΟ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

**«ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ
ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΕ ΑΓΟΡΕΣ ΛΙΑΝΙΚΟΥ
ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΥΤΩΝ (ΤΟ
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΛΑΪΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ)»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Εισηγητής Γ. Ζακυνθινός
Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΤΡΟ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

2012

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πηγή φωτογραφίας εξώφυλλου: <http://www.laikes-agores.gr/media/photos/laikes-agores/16.jpg>

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αναμενόμενη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, σε συνδυασμό με την παγκόσμια υπερθέρμανση, τη μείωση των αποθεμάτων πόσιμου νερού και την έλλειψη καλλιεργήσιμης γης, δημιουργούν την ανάγκη για αύξηση της παραγωγής τροφίμων. Οι υψηλές μετασυλλεκτικές απώλειες (ποιοτικές ή ποσοτικές) που σημειώνονται στα οπωροκηπευτικά σε διάφορα στάδια από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση, έχουν ως άμεσο αντίκτυπο τη μειωμένη διαθεσιμότητα τροφίμων. Μία από τις ολοκληρωμένες λύσεις είναι και η μείωση αυτών των απωλειών για την αύξηση των πόρων διατροφής. Παρά το γεγονός ότι τα οπωροκηπευτικά των λαϊκών αγορών συγκομίζονται την προηγούμενη συνήθως ημέρα, οι μετασυλλεκτικές απώλειες μπορούν να είναι εξαιρετικά υψηλές αν δεν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης, οι κατάλληλες υποδομές (μεταφοράς, πώλησης κ.ά.), οι ενδεδειγμένοι τρόποι παράθεσης του προϊόντος, η σωστή συσκευασία κ.ά. Βασικό στοιχείο για την αντιμετώπιση των απωλειών, αποτελεί η γνώση όλων των προαναφερόμενων και η μείωση των απωλειών στα ευαίσθητα οπωροκηπευτικά μπορεί να επιτευχθεί α) με την επιμόρφωση των παραγωγών σε θέματα ποιότητας προϊόντων, β) με την πληρέστερη ενημέρωση των παραγωγών σε θέματα απαιτήσεων του καταναλωτή και γ) με το συμβουλευτικό ρόλο των αρμόδιων αρχών. Η επίτευξη όλων των παραπάνω θα συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών (ποσοτικών και ποιοτικών), στη διασφάλιση της θρεπτικής αξίας των νωπών οπωροκηπευτικών και κατά συνέπεια στην αύξηση της διαθεσιμότητας τροφίμων.

Λέξεις κλειδιά: λαϊκές αγορές, οπωροκηπευτικά προϊόντα, ποιότητα, μετασυλλεκτικές απώλειες.

ABSTRACT

The expected growth in world population combined with the global warming, the reduction in drinking water stocks and the lack of arable land, result in the need for increased food production. The high post-harvest losses (qualitative or quantitative) occurring in fresh fruits and vegetables in various stages from production to consumption, have a direct impact in food availability. One of the integrated solutions is to reduce these losses so as to increase food resources. The producers in the open markets usually harvest the products the previous day. However, post-harvest losses can be very high due to improper storage conditions, inappropriate infrastructure (transport, sale, etc.), inappropriate product display, packaging etc. A key element to address these losses is the knowledge of all of the above parameters. The reduction of losses in sensitive vegetables can be achieved by: a) educating and training the producers on product quality hot topics, b) informing the producers about consumers' requirements and c) the advisory role of the competent authorities. The achievement of all these will significantly contribute to reducing post-harvest losses (quantitative and qualitative), thus protecting the nutritional value of fresh vegetables and increasing food availability.

Keywords: open markets, fresh fruit and vegetable products, quality, post-harvest losses.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	6
1.Εισαγωγή	9
2.Βασικά στοιχεία της Ελληνικής γεωργίας.....	11
2.1 Η κατάσταση της ελληνικής γεωργίας	11
2.2 Διακίνηση των αγροτικών προϊόντων	16
3. Θρεπτική αξία οπωροκηπευτικών	19
3.1 Χημική σύσταση οπωροκηπευτικών	19
3.2 Διαιτητική αξία οπωροκηπευτικών	20
3.2.1 Φαινολικές ενώσεις.....	20
3.2.2 Λιπαρά οξέα	23
3.2.3 Αντιοξειδωτικά.....	24
3.2.4 Αντιοξειδωτική προστασία	25
3.2.5 Ουσίες με φαρμακευτικές ιδιότητες	27
3.3 Κατανάλωση νωπών οπωροκηπευτικών	28
4.Ποιότητα οπωροκηπευτικών	31
4.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα.....	32
4.1.1 Ποικιλία	32
4.1.2 Εδαφοκλιματικές συνθήκες	32
4.1.3 Καλλιεργητικές φροντίδες	33
4.1.4 Συγκομιδή	33
4.1.5 Μετασυλλεκτική διαχείριση οπωροκηπευτικών.....	34
4.2 Απώλειες οπωροκηπευτικών	37
4.2.1 Διαπνοή.....	37
4.2.2 Αναπνοή	38
4.2.3 Φυσιολογική κατάρρευση.....	40
4.2.4 Παραγωγή αιθυλενίου.....	41
4.2.5 Παθολογικές αλλοιώσεις	42
4.2.6 Περιβαλλοντικοί παράγοντες.....	42
5. Κριτήρια συγκομιδής – συντήρηση – ασθένειες οπωροκηπευτικών.....	45
5.1 Ντομάτα.....	46
5.1.1 Συγκομιδή	46
5.1.2 Συντήρηση	48
5.1.3 Ασθένειες ντομάτας	48

5.2	Αγγούρι.....	50
5.2.1	Συγκομιδή	50
5.2.2	Συντήρηση	50
5.2.3	Ασθένειες αγγουριού	50
5.3	Μελιτζάνα.....	51
5.3.1	Συγκομιδή	51
5.3.2	Συντήρηση	51
5.3.3	Εχθροί και ασθένειες μελιτζάνας	51
5.4	Πιπεριά	52
5.4.1	Συγκομιδή	52
5.4.2	Συντήρηση	52
5.4.3	Ασθένειες πιπεριάς.....	52
5.5	Μήλο	53
5.5.1	Συγκομιδή	53
5.5.2	Συντήρηση	54
5.5.3	Ασθένειες μήλου	55
5.6	Αχλάδι.....	59
5.6.1	Συγκομιδή	59
5.6.2	Συντήρηση	60
5.6.3	Ασθένειες αχλαδιού	62
5.7	Πορτοκάλι	64
5.7.1	Συγκομιδή	64
5.7.2	Συντήρηση	64
5.7.3	Μετασυλλεκτικές σήψεις πορτοκαλιών.....	65
6.	Συνθήκες πώλησης στις λαϊκές αγορές	68
6.1	Απαιτήσεις καταναλωτών	69
7.	Ποιοτικά στοιχεία στις λαϊκές αγορές	73
7.1	Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά στα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται τα προϊόντα.....	74
7.1.1	Κατάταξη των προϊόντων σε κατηγορίες ποιότητας.....	75
7.1.2	Ταξινόμηση των προϊόντων κατά μέγεθος.....	76
7.1.3	Αποδεκτές ανοχές ποιότητας και μεγέθους	76
7.1.4	Συσκευασία και παρουσίαση των προϊόντων	77
7.1.5	Σήμανση των προϊόντων.....	77

7.2 Εκτίμηση - μέτρηση της ποιότητας	79
8. Συμπεράσματα	81
Βιβλιογραφία	83

1. Εισαγωγή

Η αναμενόμενη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού στα 9 δις μέχρι το 2050, θα δημιουργήσει μία επιτακτική ανάγκη για αύξηση της παραγωγής τροφίμων κατά 70%, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες διατροφής. Αυτήν την ήδη τεταμένη κατάσταση επιβαρύνουν επιπλέον παράγοντες, όπως η παγκόσμια υπερθέρμανση, η μείωση των αποθεμάτων πόσιμου νερού και η ποικιλομορφία ή ακόμα και η έλλειψη καλλιεργήσιμης γης (Redlingshofer and Soyeux, 2012). Η όλη εικόνα που συντίθεται, παραπέμπει στην εύρεση άμεσων λύσεων για τα παραπάνω προβλήματα, οι οποίες μάλιστα πρέπει να είναι ολοκληρωμένες και καινοτόμες, όπως η αειφόρος παραγωγή τροφίμων (Redlingshofer and Soyeux, 2010).

Ένας από τους πολλούς τομείς της αειφόρου ανάπτυξης και παραγωγής τροφίμων είναι και η μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών, ειδικά των ευαίσθητων νωπών προϊόντων της φυτικής παραγωγής, όπως τα οπωροκηπευτικά. Οι υψηλές μετασυλλεκτικές απώλειες (ποιοτικές ή ποσοτικές) που σημειώνονται στα οπωροκηπευτικά σε διάφορα στάδια από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση, έχουν ως άμεσο αντίκτυπο τη μειωμένη διαθεσιμότητα τροφίμων (Kader, 2005). Η μείωση των ποσοτικών απωλειών αποτελεί αντικείμενο της ατζέντας πολλών κρατών, καθώς θεωρείται σαν υποχρέωση απέναντι σε υποανάπτυκτες χώρες που έχουν λιγοστούς πόρους τροφίμων (Redlingshofer and Soyeux, 2012). Πρέπει όμως ταυτόχρονα να προλαμβάνονται και οι ποιοτικές απώλειες, οι οποίες δεν πρέπει να λησμονούνται στην προσπάθεια μείωσης των απωλειών, έτσι ώστε να καλύπτονται και οι απαιτήσεις των καταναλωτών (Antunes et al., 2007). Η ποιότητα των οπωροκηπευτικών προϊόντων δε μπορεί να βελτιωθεί μετά τη συγκομιδή, αντίθετα υποβιβάζεται. Μπορούν όμως να ελαχιστοποιηθούν σε ικανοποιητικό βαθμό τόσο οι ποιοτικές (Antunes et al., 2007), όσο και οι ποσοτικές απώλειες (Kader, 2005; Redlingshofer and Soyeux, 2012) με την κατάλληλη μετασυλλεκτική διαχείριση των προϊόντων.

Οι μετασυλλεκτικές απώλειες των νωπών οπωροκηπευτικών, τόσο στις ανοικτές (λαϊκές), όσο και στις κλειστές αγορές (supermarkets), μπορούν να είναι εξαιρετικά υψηλές αν δεν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης, οι κατάλληλες υποδομές (μεταφοράς, πώλησης κ.ά.), οι ενδεδειγμένοι τρόποι παράθεσης του προϊόντος, η σωστή συσκευασία κ.ά., στοιχεία που μειώνουν δραματικά τα αποθέματα τροφίμων (Gustavsson et al., 2011; Buzby et al., 2009). Επιπλέον, λόγω των παραπάνω υπάρχει αντίκτυπος και στη υγιεινή των τροφίμων, κάτι στο οποίο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη

μετασυλλεκτική διαχείριση των νωπών οπωροκηπευτικών, με χρήση ειδικών προτύπων ασφαλείας (Vermeulen et al., 2006).

Στην παρούσα εργασία γίνεται μία προσπάθεια να μελετηθούν οι μετασυλλεκτικές απώλειες των οπωροκηπευτικών, δίνοντας το παράδειγμα των λαϊκών αγορών. Αρχικά δίνονται ορισμένα στοιχεία για την ελληνική γεωργία, στη συνέχεια περιγράφεται η θρεπτική αξία και η ποιότητα των οπωροκηπευτικών και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν. Στους παράγοντες αυτούς περιλαμβάνονται οι προ και κατά τη συγκομιδή παράγοντες, αλλά δίνεται έμφαση στους παράγοντες εκείνους που έχουν ιδιαίτερο αντίκτυπο κατά τη μετασυλλεκτική διαχείριση των προϊόντων. Δίνονται επίσης ορισμένα παραδείγματα χαρακτηριστικών οπωροκηπευτικών της Ελλάδας, ενώ περιγράφονται ορισμένα ποιοτικά στοιχεία, οι απαιτήσεις των καταναλωτών ως προς την ποιότητα και οι απώλειες των οπωροκηπευτικών σε λαϊκές αγορές. Τέλος προτείνονται κάποιοι τρόποι για τον καλύτερο έλεγχο των απωλειών.

2. Βασικά στοιχεία της Ελληνικής γεωργίας

Η κατάσταση της ελληνικής γεωργίας

Το κύριο χαρακτηριστικό του ελληνικού γεωργικού τομέα είναι η μείωση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που οδηγεί σε συγκέντρωση γης. Τα τελευταία 30 χρόνια, η μείωση τόσο του αγροτικού πληθυσμού όσο και των συνολικών καλλιεργήσιμων εκτάσεων στη χώρα είναι σημαντική. Η Ελλάδα καλύπτει έκταση 13.196.887 εκταρίων, η πλειοψηφία των οποίων χαρακτηρίζονται ως αγροτικές περιοχές (κυρίως αγροτικές και ενδιάμεσες αγροτικές), σύμφωνα με τα κριτήρια του ΟΟΣΑ (2012)¹. Σε αυτές τις περιοχές κατοικεί περίπου το 64,4% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Επισημαίνεται ότι στην Αττική, που χαρακτηρίζεται ως αστική, περιλαμβάνονται και αγροτικές περιοχές, με ελάχιστη απόσταση από το κέντρο των Αθηνών της τάξης των 40 km. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001, η χώρα είχε μόνιμο πληθυσμό 10.934.097 (κατά 7% περίπου αυξημένος σε σχέση με την απογραφή του 1991). Η αύξηση αυτή ήταν χαρακτηριστική σε όλες τις περιφέρειες της χώρας (εκτός της Στερεάς Ελλάδος, όπου διαπιστώθηκε μείωση του πληθυσμού κατά 34%) και συνοδεύτηκε από αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας (83,09 κάτοικοι/km² το 2001 έναντι 77,75 κάτοικων/km² το 1991). Η μεγαλύτερη πληθυσμιακή αύξηση (22,4%) παρατηρήθηκε στην περιφέρεια Αττικής, δείχνοντας κατά κύριο λόγο την εγκατάλειψη της υπαίθρου και τη μετακίνηση προς τα αστικά κέντρα (ΕΛΣΤΑΤ, 2000²).

Η μεγάλη μείωση του αγροτικού πληθυσμού και της απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα για δύο συναπτές δεκαετίες (1961 – 1981), αποδυνάμωσε ουσιαστικά τις αγροτικές περιοχές. Μεταγενέστερα, παρατηρήθηκε αύξηση του πληθυσμού στις κυρίως αγροτικές (4,7%) και στις ενδιάμεσες αγροτικές περιοχές (8,8%). Τα δε στοιχεία για τη διάρθρωση των κατοίκων στις αγροτικές περιοχές, δείχνουν ότι το 18,74% στις κυρίως αγροτικές και το 16,7% στην ενδιάμεσες αγροτικές, έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 65 ετών. Το ποσοστό των απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα στις κυρίως αγροτικές περιοχές, από την άλλη μεριά, ανέρχεται σε 29,3% σε αντίθεση με τις αστικές περιοχές που είναι μόλις 1,3%. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί και η αναλογία των νεοεισερχομένων στην αγορά εργασίας σε σχέση με αυτούς που αποχωρούν. Στις κυρίως αγροτικές περιοχές

¹ http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-greece_20752288-table-grc, ανακτήθηκε στις 17/10/2012.

² http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/General/A1602_SAM01_DT_DC_00_2011_01_F_GR.pdf, ανακτήθηκε στις 20/12/2012

διαμορφώνεται σε 1,02, ενώ στις αστικές περιοχές σε 0,94, γεγονός που καταδεικνύει ότι μικρότερος αριθμός νέων ατόμων εισέρχονται στην αγορά εργασίας στις αγροτικές περιοχές σε σχέση με τις αστικές.

Σήμερα εκτιμάται ότι το 16-18 % του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της χώρας ασχολείται με τον πρωτογενή τομέα, με αποτέλεσμα ο αγροτοδιατροφικός τομέας της χώρας μας να συμβάλει κατά 7-8% στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ). Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛΣΤΑΤ), 820.000 λειτουργικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις έχουν δηλωθεί επισήμως. Το 25% αυτών έχουν μέγεθος μικρότερο των 9 στρεμμάτων (2,8% της ελληνικής γεωργικής γης). Τα οπωροκηπευτικά είναι ίσως το σημαντικότερο προϊόν της ελληνικής αγροτικής οικονομίας, διότι καταλαμβάνουν το 25% των καλλιεργουμένων και το 33% περίπου των αρδευομένων εκτάσεων. Η φυτική παραγωγή κατέχει περίπου το 75% της ελληνικής αγροτικής γης και διέπεται από πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία βέβαια αφορούν και στον κλάδο των οπωροκηπευτικών (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2012³). Στα **πλεονεκτήματα** της φυτικής παραγωγής συμπεριλαμβάνονται:

- Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας, που ευνοούν την καλλιέργεια μεγάλου αριθμού οπωροκηπευτικών
- Οι αξιόλογες επενδύσεις που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια
- Η καταξίωση των ελληνικών οπωροκηπευτικών προϊόντων στην Ευρωπαϊκή αγορά
- Η σημαντική έρευνα που έχει γίνει από πλευράς ερευνητικών ιδρυμάτων
- Τα μεγάλα περιθώρια της διακίνησης ποιοτικών προϊόντων στην διεθνή αγορά

Δυστυχώς όμως υπάρχουν και σημαντικά **μειονεκτήματα**, όπως:

- Η έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδίου ανάπτυξης και η απουσία προγραμματισμού από την πολιτεία
- Η ανεπαρκής οργάνωση και κακή διαχείριση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.
- Το υψηλό κόστος και δυσμενείς όροι χρηματοδότησης
- Ο έντονος ανταγωνισμός στην Ευρωπαϊκή αγορά τόσο από χώρες μέλη (Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία) όσο και από τρίτες χώρες
- Τα διάφορα προβλήματα στην ποιότητα, τυποποίηση, πιστοποίηση
- Οι συνθήκες εμπορίας
- Η διάρθρωση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων (μεγάλος αριθμός μικρών εκμεταλλεύσεων)

³ <http://www.minagric.gr/index.php/el/xrisimewplirofories/statistika.html>, ανακτήθηκε στις 19/10/2012.

- Κατακερματισμός φορέων παραγωγής και εμπορίας. Οι εξαγόμενες ποσότητες είναι κατακερματισμένες μεταξύ πολλών εξαγωγέων, ελάχιστοι από τους οποίους έχουν απευθείας επαφές με αλυσίδες λιανικού εμπορίου.

Σημαντικό ρόλο στα παραπάνω διαδραματίζει και η χρήση των γεωργικών μηχανημάτων. Η παγκόσμια τάση στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις είναι η αύξηση του αριθμού, του μεγέθους και της ισχύος των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων (Hunt, 2001). Αυτό σε συνδυασμό με τη σημασία των γεωργικών μηχανημάτων ως επενδυμένου κεφαλαίου, καθιστά απαραίτητη την ορθολογική επιλογή και διαχείρισή του μηχανικού εξοπλισμού των εκμεταλλεύσεων. Ειδικά στην Ελλάδα, όπου κυριαρχούν οι μικρού μεγέθους εκμεταλλεύσεις, οι επενδύσεις σε μηχανολογικό εξοπλισμό αντιπροσωπεύουν περίπου το 35-40% του συνολικού κόστους, σε αντίθεση με το κόστος του παράγοντα έδαφος που βαίνει μειούμενο (Τσατσαρέλης, 2006). Στις μεγαλύτερες εκμεταλλεύσεις, το ποσοστό αυτό κυμαίνεται από 25 έως 35% του συνολικού κόστους επενδύσεων (Αμπατζίδης κ.α., 2008)

Η ορθολογική επιλογή λοιπόν των μηχανημάτων αποτελεί την πιο σημαντική απόφαση του εκάστοτε παραγωγού, γιατί επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το κόστος παραγωγής των προϊόντων και κατά συνέπεια την καθαρή πρόσοδο (Τσατσαρέλης, 2006) και την ανταγωνιστικότητα της γεωργικής εκμετάλλευσης. Η επιλογή των ελκυστήρων ιδιαίτερα, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό και τον υπόλοιπο μηχανολογικό εξοπλισμό της εκμετάλλευσης, αλλά και την δυνατότητα της εκμετάλλευσης να αλλάξει προσανατολισμό. Ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα, το οποίο τα τελευταία χρόνια παρατηρείται εντονότερα στην Ε.Ε. και κυρίως στην Ελλάδα, είναι η αντικατάσταση των παλαιωμένων-γερασμένων μηχανημάτων και κυρίως των ελκυστήρων. Η γήρανση του γεωργικού στόλου έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερο κόστος, υψηλότερη κατανάλωση καυσίμου, ρύπανση της ατμόσφαιρας, χαμηλότερη ασφάλεια, μεγαλύτερη κόπωση των χειριστών και κυρίως χαμηλότερη ποιότητα των εργασιών (Τσατσαρέλης, 2006). Αυτό φαίνεται πιο καθαρά σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της έκθεσης «Agrotica» (Αμπατζίδης κ.α., 2008) και στην οποία συγκεντρώθηκαν στοιχεία από μεγάλο δείγμα αγροτών, τα οποία αφορούσαν σε ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα των ελληνικών γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Από την πρόσφατη αυτή εργασία προκύπτουν σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με τον διαθέσιμο μηχανολογικό εξοπλισμό στην ελληνική γεωργία. Μεγάλος αριθμός ελκυστήρων (19,91%) είναι μικρότερος από 5 έτη, όμως σχεδόν τα δύο τρίτα των ελκυστήρων του δείγματος (62,64%) είναι πάνω από 10 ετών, γεγονός που

δείχνει ότι ο στόλος των ελκυστήρων είναι αρκετά γερασμένος. Σχεδόν το 70% των παραγωγών κατέχουν έναν ή δύο ελκυστήρες, ενώ πάνω από 4 ελκυστήρες αντιστοιχούν στο 8,75% των παραγωγών. Όσον αφορά στα παρελκόμενα, μεγάλο μέρος καταλαμβάνουν τα άροτρα (14,24%), τα ψεκαστικά (14,14%), οι λιπασματοδιανομείς (11,45%) και οι καλλιεργητές (11,33%). Σε αντίθεση με τους ελκυστήρες, μικρότερο ποσοστό των παρελκόμενων (35,51%), είναι μεγαλύτερα των 10 ετών, με τον κύριο όγκο (64,49%) να μικρότερα των 10 ετών.

Η ανταγωνιστικότητα όμως των οπωροκηπευτικών και άλλων προϊόντων ποικίλει και ανάλογα με την αγροτική περιοχή. Στη χώρα μας διακρίνονται ουσιαστικά τριών ειδών αγροτικές περιοχές.

α) Οι **δυναμικές αγροτικές περιοχές**, που βρίσκονται κυρίως σε πεδινές ζώνες και περιλαμβάνουν περίπου 302.000 γεωργικές εκμεταλλεύσεις και οι οποίες δεν παρουσιάζουν στοιχεία προβληματικότητας, σύμφωνα με τα κριτήρια της ΕΕ. Αποτελούν την καρδιά της αγροτικής παραγωγής της χώρας μας, καθώς επίσης και των αγροτικών εξαγωγών, πλήτονται όμως πολύ περισσότερο από τις μεταρρυθμίσεις της ΚΑΠ (μείωση της εξωτερικής προστασίας). Στις περιοχές αυτές το ποσοστό αρδευόμενων εδαφών φθάνει το 64,7% έναντι 38,4% του μέσου όρου της χώρας. Σε ορισμένες περιπτώσεις η εντατική καλλιέργεια έχει δημιουργήσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα (υφαλμύρωση, υπεράντληση υδάτων, κατάλοιπα λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, εξάντληση των εδαφών κτλ). Η γεωργία σε αυτές τις περιοχές ασκείται από «επαγγελματίες» αγρότες με υψηλό επίπεδο εξειδίκευσης κατά εκμετάλλευση. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι οι αρχηγοί των εκμεταλλεύσεων δεν ασκούν πολλές φορές και άλλο επάγγελμα γιατί δεν έχουν τόσο υψηλό εισόδημα όσο θα αναμενόταν, λόγω των εμφανών δαπανών τους. Από τα ανωτέρω γίνεται εμφανές ότι η αγροτική ανάπτυξη σε αυτές τις περιοχές θα πρέπει να δώσει έμφαση στην ανταγωνιστικότητα του αγροτικού τομέα αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος από τις χρήσεις της γεωργίας, χωρίς να αποκλείεται και η ύπαρξη του πολυλειτουργικού γεωργικού προτύπου (Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας, 2012).

β) Οι **ορεινές – μειονεκτικές – προβληματικές αγροτικές περιοχές**, στις οποίες η ένταση παραγωγής παραλλάσει ανάλογα με την γειτνίασή τους με αστικά κέντρα και την πληθυσμιακή τους πυκνότητα ανά km^2 , σύμφωνα με τον ορισμό του ΟΟΣΑ. Απαντώνται 201.000 στις ορεινές και 147.000 γεωργικές εκμεταλλεύσεις στις προβληματικές αγροτικές

περιοχές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιέρωσε τους όρους ορεινές - μειονεκτικές - προβληματικές περιοχές, για τις οποίες προβλέπονται ειδικά μέτρα από την ΚΑΠ, που σκοπό έχουν να αντισταθμίσουν τις συνέπειες των φυσικών και κοινωνικοοικονομικών αντιξοοτήτων (μικρότερη βλαστική περίοδος, δυσκολία διανομής προϊόντων κ.ά.) σε σχέση με τις πιο προνομιούχες περιοχές. Τα ποσοστά άρδευσης είναι πολύ χαμηλότερα από το μέσο όρο της χώρας (19,8% για τις ορεινές και 29,5% για τις προβληματικές αγροτικές περιοχές έναντι των 38,4% του μέσου όρου). Στις ορεινές περιοχές παρατηρείται δυϊσμός τάσεων όσον αφορά στην ανάπτυξή τους: Η μια τάση συνίσταται στην εγκατάλειψη ή στη μείωση της κατοίκησης και της γεωργικής δραστηριότητας μεγάλων περιοχών. Η δεύτερη τάση συνδέεται με την ήπια τουριστική ανάπτυξη, την αναδυόμενη βιολογική γεωργία, την αντοχή ορισμένων παραδοσιακών προτύπων κλπ. Στις προβληματικές και μειονεκτικές αγροτικές περιοχές παράγεται ποικιλία προϊόντων χωρίς ιδιαίτερη εξειδίκευση, αλλά τόσο η γονιμότητα των εδαφών όσο και η απόσταση από αστικά κέντρα δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στα αγροτικά εισοδήματα (ΥΠΘΠΑ, 2012⁴) και κατά περίπτωση στην ποιότητα και τις απώλειες των παραγόμενων προϊόντων.

γ) Οι **νησιωτικές αγροτικές περιοχές**, οι οποίες χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλομορφία (μικρά - μεγάλα νησιά, τουριστικά ή λιγότερο τουριστικά, ορεινά - πεδινά). Παρόλα αυτά παρουσιάζουν βασικά κοινά χαρακτηριστικά όπως είναι η απόσταση από την ηπειρωτική Ελλάδα και συνεπώς το αυξημένο κόστος μεταφοράς, η επίδραση στην οικολογική ισορροπία, η σπανιότητα των πόρων, η ανταγωνιστική χρήση γης μεταξύ αγροτικής και τουριστικής δραστηριότητας κ.ά. Στις νησιωτικές αγροτικές περιοχές βρίσκονται περίπου 168.500 γεωργικές εκμεταλλεύσεις εκ των οποίων αρδεύεται το 19,8%. Στα παράλια των νησιών έχει αναπτυχθεί τουριστική δραστηριότητα με αποτέλεσμα να υπάρχει μια μετακίνηση πληθυσμού και ένα σχετικά ικανοποιητικό βιοτικό επίπεδο των κατοίκων. Στο εσωτερικό όμως των νησιών, η κατάσταση του αγροτικού χώρου είναι εξαιρετικά προβληματική. Στις περιοχές αυτές παράγεται μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων χαμηλής παραγωγικότητας, αλλά συνήθως υψηλότερης ποιότητας, ενώ σε αρκετά νησιά είναι ανεπτυγμένη και η κτηνοτροφία (ΥΠΘΠΑ, 2012⁵).

⁴ Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Ψηφιακό σχολείο: <http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C126/76/616.2229/>, ανακτήθηκε στις 23/10/2012.

⁵ Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Ψηφιακό σχολείο: <http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C126/76/616.2229/>, ανακτήθηκε στις 23/10/2012.

Διακίνηση των αγροτικών προϊόντων

Η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει οργανισμούς και διαδικασίες που σχετίζονται με τη ροή και την επεξεργασία προϊόντων και σχετικών πληροφοριών από το αρχικό στάδιο των πρώτων υλών μέχρι τον τελικό χρήστη. Η δομή της εφοδιαστικής αλυσίδας του αγροδιατροφικού τομέα πρέπει να βασίζεται σε στρατηγικές συμμαχίες ούτως ώστε να παραμένει επαρκής και να ανταποκρίνεται στον έντονο ανταγωνισμό. Τόσο οι λιανοπωλητές όσο και οι παραγωγοί δουλεύουν, όχι με τη λογική της απλής επαγγελματικής σχέσης, αλλά με την προοπτική διαχείρισης και ανάπτυξης ομάδας επαφών ως επαγγελματικό εφόδιο (White, 2000). Η συνεχής επικοινωνία και ανατροφοδότηση μεταξύ των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας του αγροδιατροφικού τομέα προωθεί τη βελτίωση του και συμβάλλει στη μείωση των λαθών, διασφαλίζοντας μια σταθερή ροή πληροφορίας. Το γεγονός ότι υπάρχει αξιόπιστη πληροφορία που ρέει κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας αναφορικά με τη συμπεριφορά του καταναλωτή, συμβάλλει στη μεταβολή μιας νέας αγροτικής βιομηχανίας, από ένα μονομερή παραγωγικό προσανατολισμό (Mowat and Collins, 2000) σε έναν ευρείας εμπορικής αλυσίδας, ενισχύοντας την ευελιξία της παραγωγής και τη συνέχισή της. Η ύπαρξη επαφών με πολλαπλούς παρόχους εγγυάται την ευελιξία και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εταίρων. Όταν κάποιος δεν είναι διαθέσιμος να παράσχει την ζητούμενη υπηρεσία, κάποιος άλλος μπορεί να το κάνει τη δεδομένη στιγμή βελτιστοποιώντας τη χρήση της εργασίας και των μηχανών σε όλα τα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού (White, 2000). Η απόδοση των υπηρεσιών της εφοδιαστικής αλυσίδας του αγροδιατροφικού τομέα βασίζεται στις αρχές της ποιότητας, οι οποίες καθορίζουν τις προδιαγραφές των προϊόντων και την ακριβή τήρηση του αποθέματος. Η επαγγελματική διαχείριση αλλά και παρουσίαση των σχετικών δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε πιο δυνατούς δεσμούς, αυξημένη εταιρική αξιοπιστία και μακροχρόνιο κέρδος κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας (Aghazadeh, 2004).

Οι εταιρείες οι οποίες δραστηριοποιούνται στον αγροδιατροφικό τομέα, διαπιστωμένα οφείλουν τη μακρόχρονη επιτυχία τους στις σταθερές σχέσεις πελάτη-προμηθευτή. Οι επιτυχημένες συνεργασίες απαιτούν την ανάπτυξη προγραμμάτων ωφέλιμων και για τα δύο συνεργαζόμενα μέλη (πελάτες, προμηθευτές), τόσο για τους τυχόν κινδύνους που θα αντιμετωπίσουν όσο και για το κοινό κέρδος. Αυτή η συμφωνία θα πρέπει να διευκρινιστεί μεταξύ των συγκατεχόντων μερών, καθώς μπορεί τα πιο αδύναμα μέλη της αλυσίδας να φοβηθούν ότι τα οφέλη θα ληφθούν από τους

ισχυρότερους, με αποτέλεσμα την απροθυμία τους στο να αφιερώσουν χρόνο και προσπάθεια για την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης εφοδιαστικής αλυσίδας (Taylor, 2006). Εστιάζοντας στις αγορές των προμηθευτών, οι Christopher et al. (1991) διατύπωσαν τη μετάβαση από την παραδοσιακή σχέση αντιπαράθεσης μεταξύ προμηθευτών και πελατών προς μια νέα μορφή σχέσης στηριζόμενη στη συνεργασία. Για να πετύχουν οι προσπάθειες συνεργασίας, η εμπιστοσύνη και η υποστήριξη μεταξύ των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας του αγροδιατροφικού τομέα είναι σημαντικές και κοινές προσπάθειες πρέπει να αναληφθούν για να διατηρηθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα και τα κέρδη και να μειωθούν τα κόστη (Grimsdell, 1996).

Τα δίκτυα περιλαμβάνουν δεσμευμένους πόρους οι οποίοι διανέμονται αποδοτικά και ευέλικτα, για την κοινή χρήση των οφελών αλλά και των επιβαρύνσεων. Τα κύρια οφέλη για τα μέλη της είναι ότι κερδίζουν πρόσβαση σε πόρους της εφοδιαστικής αλυσίδας, και μειώνουν τα κόστη των μεταξύ τους συναλλαγών. Η δημιουργία μιας γόνιμης συνεργασίας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (Tienekens et al., 2008). Ο πιο σημαντικός είναι η επιλογή του κατάλληλου συνεργάτη. Άλλοι παράγοντες συμπεριλαμβάνουν την εισαγωγή δραστηριοτήτων στις οποίες τα συμβαλλόμενα μέρη θα συνεργαστούν σε στρατηγικό, τακτικό και επιχειρησιακό επίπεδο. Τέλος, οι εταίροι θα πρέπει να συζητούν την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων και τεχνολογιών για την υποστήριξη της κοινής χρήσης των πληροφοριών, πριν να ξεκινήσουν μια νέα εταιρική σχέση.

Πέρα από τη διασφάλιση μιας καλής και γόνιμης συνεργασίας μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών στην εφοδιαστική αλυσίδα, σημαντικό ρόλο στην ποιότητα και ασφάλεια των προϊόντων παίζουν αυτοί οι οποίοι παράγουν, επεξεργάζονται και εμπορεύονται τα προϊόντα, δηλαδή τα ίδια τα μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι ευθύνες των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας του αγροδιατροφικού τομέα καλύπτουν όλο το μέρος της από την αρχική παραγωγή στην τελική κατανάλωση (Doris and Margret, 2007). Η εφοδιαστική αλυσίδα του αγροδιατροφικού τομέα ξεκινά από τους αγρότες – παραγωγούς, οι οποίοι χρησιμοποιούν ποικίλους τρόπους για να καλλιεργήσουν τα προϊόντα τους, τρόποι οι οποίοι έχουν να κάνουν με τη φύτευση, την προετοιμασία του εδάφους, τη διαχείριση των καλλιεργειών και των επιβλαβών οργανισμών, τις μεθόδους συγκομιδής, την ταξινόμηση, τη συσκευασία. Στη συνέχεια θέση στην εφοδιαστική αλυσίδα του αγροδιατροφικού τομέα παίρνουν όσοι επεξεργάζονται και διαχειρίζονται τις πρώτες ύλες, οι οποίες είναι τα προϊόντα από τους καλλιεργητές. Τα προϊόντα αυτά περνούν από τη διαδικασία της συσκευασίας έτσι ώστε μετά να είναι έτοιμα προς πώληση

στους καταναλωτές. Οι καταναλωτές είναι αυτοί οι οποίοι διαλέγουν το προϊόν που θέλουν, το μεταφέρουν, το προετοιμάζουν και το καταναλώνουν (Doris and Margret, 2007).



Όλα τα παραπάνω στάδια συνδέονται με συγκεκριμένες πρακτικές οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τον κάθε παράγοντα και μέλος της εφοδιαστικής αλυσίδας του αγροδιατροφικού τομέα. Στο πρώτο στάδιο της αλυσίδας, που είναι και αυτό της αγροτικής παραγωγής, πρέπει να ακολουθούνται ορθές γεωργικές πρακτικές, όπως η ελεγχόμενη χρήση φυτοφαρμάκων, η ποιότητα και τα μέτρα υγιεινής των αγροτικών διαδικασιών. Η πώληση αυτών των αγροτικών προϊόντων (φρούτα, λαχανικά κ.ο.κ.) θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με κάποιες ορθές πρακτικές διανομής, οι οποίες ορίζουν που θα διανεμηθούν τα προϊόντα εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας, σε τι ποσότητες και τιμές. Τα προϊόντα αυτά περνούν τη διαδικασία της συσκευασίας και κατασκευής, όπου συγκεκριμένες πρακτικές κατασκευής καθορίζουν τον τρόπο συσκευασίας των προϊόντων, την επιλογή ασφαλών για την υγεία και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών. Ορθές πρακτικές υγιεινής ακολουθούνται κατά τις διαδικασίες πώλησης ούτως ώστε να μην θέτεται σε κίνδυνο η υγεία των καταναλωτών. Στο στάδιο αυτό ελέγχεται η ποιότητα των προς πώληση προϊόντων, αν κριθεί ότι η κατάστασή τους επιτρέπει να 팔ηθούν φτάνουν στον καταναλωτή. Όλες αυτές οι διαδικασίες και πρακτικές βασίζονται σε ορισμένους κανόνες, περνούν από συνεχή αξιολόγηση και βασίζονται σε συγκεκριμένα μοντέλα που χρησιμοποιούν καινοτομές τεχνολογίες (Reiche et al., 2009).

3. Θρεπτική αξία οπωροκηπευτικών

Χημική σύσταση οπωροκηπευτικών

Τα νωπά οπωροκηπευτικά είναι προϊόντα που περιέχουν κυρίως νερό, υδατάνθρακες, λίγες πρωτεΐνες, πολύ λίγα λίπη και είναι πλούσια σε βιταμίνες και ανόργανα στοιχεία. Το αβοκάντο και οι ξηροί καρποί (αμύγδαλα, καρυδιά, φιστίκια Αιγίνης και άλλα κάρυα) είναι πλούσια σε έλαια και πρωτεΐνες. Ο ελαιόκαρπος, ο οποίος δεν περιλαμβάνεται στα νωπά φρούτα αλλά στα τρόφιμα και το ελαιόλαδο, είναι πλούσια σε λιπαρά οξέα υψηλής βιολογικής αξίας. Τα όσπρια είναι πολύτιμες πηγές πρωτεϊνών και ορισμένα φρούτα και λαχανικά, όπως η πατάτα και το κάστανο είναι πλούσια σε άμυλο. Τα φρούτα και τα λαχανικά επίσης είναι πλούσια σε κυτταρίνη και πηκτινικές ουσίες, οι οποίες θεωρούνται πολύ ευεργετικές (μείωση χοληστερόλης κ.ά.) για τον άνθρωπο (Βασιλακάκης, 2006).

Ο καταναλωτής λοιπόν επιλέγοντας τα κατάλληλα φρούτα και λαχανικά μπορεί να συνθέσει μια διαίτα από την οποία μπορεί να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα συστατικά για τον οργανισμό του ώστε να αναπτυχθεί και να λειτουργεί σωστά. Τα φρούτα και τα λαχανικά προσφέρουν στον άνθρωπο εκτός από τα αναγκαία θρεπτικά συστατικά, ποικιλία χρωμάτων και αρωμάτων όπως επίσης και ποικιλία γεύσεων.

Τα φρούτα και τα λαχανικά προσφέρουν τέλος, μια άλλη κατηγορία ουσιών υψηλής βιολογικής αξίας, και αυτές είναι οι ουσίες με αντιοξειδωτικές και φαρμακευτικές ιδιότητες (Βασιλακάκης, 2006). Ο πλανήτης μας είναι πλούσιος σε οξυγόνο, στο οποίο βασίζεται η ζωή μέσω της αναπνοής, παράλληλα όμως οι οργανισμοί υποφέρουν από φαινόμενα οξειδωσης και βρίσκονται διαρκώς κάτω από συνθήκες οξειδωτικού στρες. Πολλές χρονιές ασθένειες οφείλονται στο οξειδωτικό στρες, όπως ο καρκίνος και οι καρδιαγγειακές παθήσεις, το Parkinson, το Alzheimer και η γήρανση. Οι ενεργές μορφές του οξυγόνου, οι οποίες σχηματίζονται ως υποπροϊόντα της αναπνοής (ελεύθερες ρίζες οξυγόνου), μπορούν να προκαλέσουν ζημία στα μόρια των λιπιδίων, των πρωτεϊνών καθώς επίσης και του DNA (Βασιλακάκης, 2006).

Ο ανθρωπινός οργανισμός, έχει αναπτύξει ένα πολύ ιδιαίτερο σύστημα, όχι όμως απόλυτα αποτελεσματικό, για να περιορίσει τις ενεργές μορφές οξυγόνου. Ο άνθρωπος εκτίθεται καθημερινά σε ενεργές ελεύθερες ρίζες (οξειδία του αζώτου κ.ά.) από εξωγενείς πηγές, όπως είναι το κάπνισμα, διαφορές χημικές ουσίες και περιβαλλοντικές τοξίνες, η ατμοσφαιρική ρύπανση κλπ (Βασιλακάκης, 2006).

Μια διαίτα που περιλαμβάνει φρούτα και λαχανικά, θεωρείται εξαιρετική πηγή αντιοξειδωτικών ουσιών, καθώς οι βιταμίνες C και E, οι πολυφαινολικές (φαινολικά οξέα, φαινόλες, φαινολοειδή) και τα καρετονοειδή παρέχουν αντιοξειδωτική προστασία (Βασιλακάκης, 2006)

Διαιτητική αξία οπωροκηπευτικών

Τα φρούτα και τα λαχανικά αποτελούνται από ουσίες οι οποίες είναι πολύ ωφέλιμες για την ανθρωπινή υγεία και δεν ανήκουν στις κύριες ομάδες συστατικών των τροφίμων (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, βιταμίνες, ανόργανα, λίπη). Αυτές οι ενώσεις χαρακτηρίζονται από φαρμακευτικές ιδιότητες και συνήθως προλαμβάνουν ή ακόμα και θεραπεύουν χρόνιες ασθένειες. Οι ενώσεις αυτές χαρακτηρίζονται από τον Δρ. Stephen De Felice (USA) με τον όρο «**nutraceuticals**» που σημαίνει ενώσεις που απομονώνονται από τα τρόφιμα, πωλούνται σε φαρμακευτική μορφή και ωφελούν την ανθρωπινή υγεία προλαμβάνοντας χρόνιες ασθένειες. Σήμερα χρησιμοποιείται ο όρος «**phytochemicals**» ή «**phytogenics**» (φυτοχημικές ουσίες) και οι τροφές που περιέχουν αυτές τις ουσίες καλούνται **βιοενεργά** τρόφιμα (Βασιλακάκης, 2006).

Για να καταστεί δυνατή η θρεπτική αξία των οπωροκηπευτικών, θα αναλυθούν στη συνέχεια οι διάφορες ουσίες που περιέχονται σε αυτά (και δεν ανήκουν στις μεγάλες κατηγορίες θρεπτικών συστατικών, όπως πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, βιταμίνες, ανόργανα, λίπη).

Φαινολικές ενώσεις

Οι φαινολικές ενώσεις απαντώνται σε τρόφιμα και χυμούς φυσικής προέλευσης, όπως στα λαχανικά, στα φρούτα στο τσάι και στο κρασί. Πρόκειται για δευτερογενείς φυτομεταβολίτες ευρέως απαντώμενους στο φυτικό βασίλειο, που περιλαμβάνουν χιλιάδες διαφορετικές ενώσεις. Οι φαινολικές ενώσεις είναι ισχυρά αντιοξειδωτικά και προστατεύουν τα κύτταρα από τις ελεύθερες ρίζες, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν χρόνιες ασθένειες και γηρασμό. Η αντιοξειδωτική τους δράση είναι ίσως περισσότερο ισχυρή από αυτή των βιταμινών C και E. Έχουν πολλές ακόμα ευεργετικές επιδράσεις όπως αντιμικροβιακή, αντικαρκινογόνο, αντιθρομβωτική, αντιαλλεργική και

αντιφλεγμονώδη δράση (Βασιλακάκης, 2006).

Επιδημιολογικές έρευνες έχουν δείξει ότι μια διατροφή πλούσια σε τροφές που περιέχουν μεγάλη συγκέντρωση φλαβονολών προλαμβάνει καρδιαγγειακές παθήσεις και επίσης μια διατροφή με τροφές πλούσιες σε φλαβονόνες και φλαβονόλες προστατεύει ενάντια σε ασθένειες καρδιάς, καρκίνο του προστάτη, παθήσεις των πνευμόνων, άσθματος και διαβήτη τύπου II (Βασιλακάκης, 2006).

Οι φανολικές ενώσεις περιλαμβάνουν τις πολυφαινόλες, τα βιοφλαβονοειδή, τις ανθοκυανίνες τις προανθοκυανιδίνες και τις ξανθόνες.

Τα **φλαβονοειδή** (ή συμπυκνωμένες ταννίνες), όπως η κερκετίνη, η οποία βρίσκεται στα μήλα, στο κρασί, στα κρεμμύδια, στο μαύρο τσάι και στα γκρέιφρουτ, είναι ένα δυνατό αντικαρκινογόνο, αντιφλεγμονώδες και καρδιοπροστατευτικό. Η στυφότητα του κρασιού οφείλεται στις συμπυκνωμένες ταννίνες. Τα μικρά οπωροφόρα, όπως η φράουλα, τα βατόμουρα, τα σμέουρα περιέχουν εκτός από την κερκετίνη και μια άλλη φαινολική ουσία, το ελλαγικό οξύ το οποίο έχει αντικαρκινογόνο δράση. Τα βιοφλαβονοειδή προλαμβάνουν τον καρκίνο, επιβραδύνοντας την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων στο έντερο, στον προστάτη, στο στήθος, και στους πνεύμονες. Τα φλαβονοειδή εξαιτίας της αντιμικροβιακής τους δράσης έχουν τη δυνατότητα να προλάβουν την ανάπτυξη στοματικών παθήσεων και το χάλασμα των δοντιών. Τα βιοφλαβονοειδή μαζί με την βιταμίνη C συνεισφέρουν στην υγιεινή κατάσταση του δέρματος, του κολλαγόνου και των αιμοσφαιρίων του αίματος. Πρόκειται για ισχυρά αντιοξειδωτικά που καταστρέφουν τις ελεύθερες ρίζες και βοηθούν στη ρύθμιση του επιπέδου του νιτρικού οξειδίου καθιστώντας το μη επιβλαβές. Τα βιοφλαβονοειδή θεωρούνται επίσης εν δυνάμει αντιφλεγμονώδη φάρμακα. Είναι καταπληκτικές βιοενεργές ενώσεις με πολλές ευεργετικές επιδράσεις. Έχουν διφασική λειτουργία που εξαρτάται από την συγκέντρωση. Σε χαμηλές δόσεις που είναι διαθέσιμες από τις τροφές δρουν ως αντιοξειδωτικά και ανεβάζουν την συγκέντρωση της γλουταθειόνης και της βιταμίνης C. Από υπερβολική λήψη και για μακρύ χρονικό διάστημα μπορεί να εμφανιστεί αρνητική προοξειδωτική δράση και απώλεια γλουταθειόνης (Ποντίκης, 2003).

Οι **ολιγομερικές προανθοκυανιδίνες** επιβραδύνουν τέσσερις φορές περισσότερο την πήξη του αίματος από ότι η ασπιρίνη στους καπνιστές. Είναι ισχυροί πολεμιστές ενάντια στην ανάπτυξη αθηροματικής πλάκας. Έρευνες έχουν δείξει ότι ο χυμός ξηρών δαμάσκηνων βελτιώνει τα επίπεδα κακής χοληστερόλης και το κόκκινο κρασί μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιακών νοσημάτων. Επίσης το πράσινο τσάι είναι πλούσιο σε κατεχίνες, απλές φαινολικές ενώσεις. Το μαύρο τσάι καθώς και πολλά φρούτα και

λαχανικά περιλαμβάνουν σύνθετες πολυφαινόλες. Και οι απλές αλλά και οι σύνθετες προστατεύουν την υγεία του ανθρώπου. Κατεχίνες επίσης περιέχουν το κόκκινο κρασί και η σοκολάτα. Οι ταννίνες είναι πολύ κοινές στο φυτικό βασίλειο καθώς βρίσκονται στο φλοιό των δένδρων και η πιο γνωστή είναι η πυκνογενόλη που απαντάται στον φλοιό ενός είδους πεύκης. Οι ταννίνες έχουν αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση γι αυτό και η παρουσία τους στο ξύλο ευθύνεται για την μακροζωία του ξύλου.

Οι **ανθοκυανίνες** Είναι πιθανόν η μεγαλύτερη ομάδα φαινολικών ενώσεων που υπάρχει στην ανθρώπινη διατροφή. Υπάρχουν αρκετές αναφορές για την επίδραση τους σε καρκινικά κύτταρα, αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση. Είναι υπεύθυνες για το κόκκινο, ιώδες ή μπλε χρώμα στους καρπούς και στα άνθη. Όπως και άλλες φαινολικές ενώσεις μπορούν να δράσουν ενάντια στις ελεύθερες ρίζες. Η κύρια ομάδα πολυφαινολών στα μήλα είναι φλαβονόλες, τα υδροξυκιναμωνικά οξέα, οι φλαβονόνες, οι διυδροχαλκόνες και στα κόκκινα μήλα οι ανθοκυανίνες όπως έχει διαπιστωθεί. Οι κύριες ανθοκυανίνες στα μήλα είναι το 3-γαλακτοζίδιο της κυανιδίνης. Ο φλοιός των μήλων κατέχει υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα και μάλιστα μεγαλύτερη από άλλα φρούτα και λαχανικά. Επίσης έρευνα έχει δείξει ότι ο φλοιός του μήλου και τα εκχυλίσματα του αναστέλλουν σημαντικά τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων *in vitro*. Τα μήλα κατατάσσονται από τους ερευνητές ένατα όσον αφορά τις αντιοξειδωτικές του ικανότητες, ανάμεσα σε 12 άλλα φρούτα πλούσια σε αντιοξειδωτικές ουσίες. Τα μήλα και ειδικά ο φλοιός τους περιέχει αντιοξειδωτικές ουσίες (τοκοφερόλες, ανθοκυανίνες, φαινόλες). Οι ουσίες αυτές εκτός από τις φαινόλες αυξάνουν κατά την ωρίμανση των καρπών και έπειτα παραμένουν σταθερές. Η περιεκτικότητα των μήλων σε τοκοφερόλες είναι χαμηλή γι αυτό και δεν μπορεί να προστατεύσει τους καρπούς από οξειδωτικά φαινόμενα, όπως είναι το καφέτισμα του φλοιού. Τα κόκκινα μήλα στις ορεινές περιοχές έχουν μεγαλύτερα επίπεδα συγκέντρωσης σε φαινολικές ουσίες από ότι έχουν στις πεδινές περιοχές. Οι ανθοκυανίνες έχουν ισχυρές φαρμακευτικές δράσεις, ισχυρότερες από κάθε άλλη φυτική ένωση. Είναι ισχυρά αντιοξειδωτικά που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της υγείας των ματιών και της καρδιάς. Έχει βρεθεί ότι μερικές ανθοκυανίνες είναι ισχυρότερες από την βιταμίνη Ε. Πλούσιος σε ανθοκυανίνες είναι ο χυμός των σταφυλιών, του μυρτιδίου, του έλντερμπέρρυ, της κράμπερρυ και των ξηρών δαμάσκηνων. Ανθοκυανίνες περιέχουν επίσης τα μήλα, η μελιτζάνα, το κόκκινο λάχανο και τα άγρια μυρτιδία τα οποία μάλιστα χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν σαν προσθετικό τροφών των πιλότων για να έχουν καλύτερη όραση. Οι ανθοκυανίνες έχουν την πιο ισχυρή αντιοξειδωτική δράση ανάμεσα στις πολυφαινόλες. Όσο πιο σκούρο το χρώμα των καρπών τόσο μεγαλύτερη είναι και η

αντιοξειδωτική τους δράση. Οι ανθοκυανίνες είναι ευεργετικές για τους διαβητικούς και έχουν αντιφλεγμονώδη δράση. Μειώνουν τα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα και προστατεύουν από οξειδωτικό στρες των μικροαγγείων προφυλλάσσοντας έτσι τα αγγεία αιμάτωσης των οφθαλμών.

Οι ξανθόνες ανήκουν στην οικογένεια των πολυφαινόλων και έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση στο νευρικό σύστημα. Η πλουσιότερη πηγή σε ξανθόνες είναι οι ρίζες του φυτού τζέντιαν. Οι ξανθόνες είναι ανάμεσα στις πιο πικρές ουσίες και προκαλούν ευδιαθεσία. Επίσης είναι χρήσιμες για τους διαβητικούς χαμηλώνοντας τα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα και έχουν αντιμικροβιακές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις.

Λιπαρά οξέα

Τα λιπαρά οξέα, αν και αποτελούν δομικές μονάδες των λιπών και των ελαίων (ανήκουν δηλαδή στις μεγάλες κατηγορίες θρεπτικών συστατικών), εντούτοις χαρακτηρίζονται και ως βιοενεργά ή λειτουργικά συστατικά, εξαιτίας των ιδιοτήτων τους.

Τα λιπαρά οξέα μπορούν να είναι κορεσμένα ή ακόρεστα (μονοακόρεστα και πολυακόρεστα). Έλαια που περιέχουν μεγάλη αναλογία σε κορεσμένα λιπαρά οξέα είναι συνήθως στερεά λίπη σε θερμοκρασία δωματίου και είναι γνωστά ως κορεσμένα λίπη που προέρχονται συνήθως από ζώα (ζωικά λίπη) (Βασιλακάκης, 2006). Τα φυτικά λίπη από την άλλη είναι πλούσια σε πολυακόρεστα ή μονοακόρεστα, εκτός από το φοινικέλαιο, που είναι βασικά κορεσμένο. Τα μονοακόρεστα λίπη είναι υγρά σε θερμοκρασία δωματίου και προέρχονται κυρίως από φυτικές πηγές όπως είναι το ελαιόλαδο, το αραχιδέλαιο και το έλαιο κανόλα (Βασιλακάκης, 2006). Τα πολυακόρεστα λίπη, είναι λίπη σε υγρή κατάσταση σε θερμοκρασία δωματίου και βρίσκονται στα φυτά και στα ψάρια. Πολυακόρεστα λίπη περιέχονται σε λάδια από λιναρόσπορο, ηλιόσπορο και καλαμπόκι (Βασιλακάκης, 2006).

Υπάρχουν δύο πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, τα οποία δεν μπορούν να σχηματιστούν στον ανθρώπινο οργανισμό, το λινελαϊκό (ωμέγα-6) και το α-λινολενικό (ωμέγα-3) οξύ. Αυτά λοιπόν πρέπει να χορηγούνται στον άνθρωπο μέσω της τροφής και είναι γνωστά με την ονομασία απαραίτητα λιπαρά οξέα (Βασιλακάκης, 2006).

Τα πολυακόρεστα λιπαρά περιορίζουν την κακή χοληστερόλη μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων. Η υψηλή περιεκτικότητα των τροφών σε μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λίπη βελτιώνει τη σχέση της καλής με την κακή χοληστερόλη και μειώνει τις εναλλαγές της αρτηριακής πίεσης, επωφελώνοντας με αυτό τον τρόπο τις αρτηρίες. Επίσης μειώνει τα επίπεδα της ινσουλίνης, η οποία μπορεί άμεσα να

βλάβει τις αρτηρίες. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι που διατρέφονται με τροφές πλούσιες σε μονοακόρεστα και πολυακόρεστα έχουν οφέλη όσον αφορά τις καρδιοπάθειες, την αρτηριακή πίεση και το διαβήτη. Οι τροφές που είναι πλούσιες σε απαραίτητα λιπαρά οξέα είναι τα φρούτα, λαχανικά, κάρυα, όσπρια, σιτηρά, κολοκυθόσποροι, καρύδια, σόγια, και πολύ καλή πηγή σε λινελαϊκό και α-λινολενικό οξύ τα φυτικά λάδια, τα φυλλώδη λαχανικά, τα όσπρια, η σόγια και τα καρύδια (Βασιλακάκης, 2006).

Αντιοξειδωτικά

Τα αντιοξειδωτικά είναι χημικές ενώσεις οι οποίες δίνουν ένα ηλεκτρόνιο στις ελεύθερες ρίζες και τις μετατρέπουν σε αβλαβή μόρια. Συλλαμβάνουν τις ελεύθερες ρίζες και προστατεύουν τα κύτταρα από την οξείδωση η οποία προκαλεί ασθένειες και γήρανση. Τα αντιοξειδωτικά προλαμβάνουν ζημιές στις μεμβράνες των κυττάρων του αίματος βοηθώντας έτσι στην βελτιστοποίηση της ροής του αίματος στην καρδιά και στον εγκέφαλο, αμύνονται ενάντια στον καρκίνο και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις και παθήσεις του νευρικού συστήματος όπως της νόσου του Alzheimer (Βασιλακάκης, 2006)

Ορισμένα αντιοξειδωτικά σχηματίζονται στα κύτταρα μας και συμπεριλαμβάνουν ένζυμα και μικρά μόρια, όπως είναι η γλουταθειόνη, το ουρικό οξύ, το συνένζυμο Α και το λιποϊκό οξύ. Υπάρχουν και άλλα βασικά αντιοξειδωτικά, όπως είναι η βιταμίνη Ε, η βιταμίνη C και το σελήνιο που πρέπει να λαμβάνονται με τις τροφές (Βασιλακάκης, 2006).

Πλούσιες πηγές σε αντιοξειδωτικά, βιταμίνες, ανόργανα στοιχεία, φυτοχημικές ενώσεις (ουσίες με φαρμακευτική δράση) και σε ίνες είναι τα φρούτα και τα λαχανικά καθώς επίσης και οι σπόροι τους.

Η περιεκτικότητα που έχουν τα τρόφιμα σε αντιοξειδωτικά είναι ένα επιπλέον χαρακτηριστικό ποιότητας αλλά και παράγοντας που την επηρεάζει. Αποτελεί χαρακτηριστικό ποιότητας γιατί είναι επιθυμητό τα τρόφιμα να περιέχουν όσο γίνεται μεγαλύτερες ποσότητες αντιοξειδωτικών ουσιών, που παρουσιάζουν ωφέλιμη δράση για τον ανθρώπινο οργανισμό και επίσης αποτελεί παράγοντα γιατί αυτές οι ουσίες έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν την ποιότητα σημαντικά και με διάφορους τρόπους, καθώς λαμβάνουν μέρος στον μηχανισμό άμυνας των φυτών και μεταβάλλουν την εξέλιξη κάποιων φυσιολογικών ανωμαλιών στους καρπούς, επιμηκύνουν τη μετασυλλεκτική τους ζωή και καταστέλλουν ή επιβραδύνουν τη μόλυνση τους από παθογόνα (Βασιλακάκης, 2006)

Είναι πολύ σημαντικό να εξευρεθούν τρόποι με τους οποίους ο άνθρωπος θα είχε τη δυνατότητα να παρέμβει στην παραγωγική διαδικασία και να προκαλέσει την αύξηση των ενδογενών αντιοξειδωτικών ουσιών. Η συγκεκριμένη ενέργεια, όπως επίσης και η εξεύρεση ή η δημιουργία ποικιλιών που παράγουν καρπούς με αυξημένη την αντιοξειδωτική τους δράση, θα βοηθούσε στην εξεύρεση πηγών αντιοξειδωτικών που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στις καθημερινές διατροφικές συνήθειες του ανθρώπου ή επίσης να χρησιμοποιηθούν για να παρασκευαστούν ιατροφαρμακευτικά σκευάσματα (Βασιλακάκης, 2006).

Αντιοξειδωτική προστασία

Επειδή η ανάγκη αντιμετώπισης μιας πιθανής οξειδωτικής βλάβης στα κυτταρικά συστατικά είναι συνεχής, τα φυτά έχουν αναπτύξει για το λόγο αυτό έναν αντιοξειδωτικό μηχανισμό που περιλαμβάνει αντιοξειδωτικά ένζυμα και αντιοξειδωτικές ουσίες χαμηλού μοριακού βάρους. Ο κάθε οργανισμός έχει διαμορφώσει ένα δικό του ενδογενές σύστημα για την αντιμετώπιση των ελεύθερων ριζών και των βλαβερών συνεπειών που αυτές προκαλούν στα βιομόρια (DNA, πρωτεΐνες, λιπίδια, κλπ.). Παράλληλα όμως, έχει αποδειχθεί ότι η λήψη εξωγενών αντιοξειδωτικών ουσιών βοηθάει στον μηχανισμό άμυνας του κάθε οργανισμού και παράλληλα μειώνει το επίπεδο οξειδωτικής καταπόνησης που αυτός δέχεται (Βασιλακάκης, 2006). Οι κυριότερες ουσίες που απαντώνται σε οπωροκηπευτικά (ιδιαίτερα στα νωπά) και εμπλέκονται στην αντιοξειδωτική προστασία του οργανισμού περιγράφονται ακολούθως.

Η **γλουταθειόνη** είναι ένα τριπεπτίδιο, το οποίο αποτελείται από γλουταμικό οξύ, γλυκίνη και κυστεΐνη, βρίσκεται στο κυτόπλασμα των κυττάρων σε μεγάλες ποσότητες και αποτελεί την βασική αντιοξειδωτική ουσία των κυττάρων. Η γλουταθειόνη έχει υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα η οποία οφείλεται στο κεντρικό νουκλεόφιλο πεπτίδιο κυστεΐνη. Ο βασικός ρόλος της γλουταθειόνης στην αντιοξειδωτική δράση είναι η αναγέννηση μιας άλλης ισχυρής, υδατοδιαλυτής αντιοξειδωτικής ουσίας, του ασκορβικού οξέος, με τον κύκλο γλουταθειόνης- ασκορβικού οξέος. Η γλουταθειόνη αποτελεί το κύριο υδατοδιαλυτό αντιοξειδωτικό του σώματος και τον βασικό παράγοντα αποτοξίνωσης. Είναι πρωταρχικής σημασίας για το ανοσοποιητικό σύστημα, καθώς άνθρωποι με χρόνιες παθήσεις όπως καρκίνο ή AIDS, έχουν χαμηλά επίπεδα γλουταθειόνης. Τα λευκά αιμοσφαίρια έχουν χαμηλά επίπεδα γλουταθειόνης (Βασιλακάκης, 2006).

Το **λιποϊκό οξύ** είναι απαραίτητο για τη σωστή λειτουργικότητα των μιτοχονδρίων,

και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αντιοξειδωτική άμυνα. Ο σχηματισμός του γίνεται στα κύτταρα μας και συμμετέχει στην μετατροπή των σακχάρων σε ενέργεια. Σαν αντιοξειδωτικό είναι και υδρόφιλο και λιπόφιλο, καθώς στην υδρόφιλη φάση μπορεί να περιορίσει τις ελεύθερες ρίζες και στην υδρόφοβη έχει την ικανότητα να προστατεύει τα λίπη από την οξείδωση (Βασιλακακης, 2006). Έχει την ικανότητα να ανακυκλώνει ορισμένα από τα σπουδαία αντιοξειδωτικά. όπως τη βιταμίνη C, E, τη γλουταθειόνη, το συνένζυμο Q10, αλλά και το ίδιο του το μόριο (Βασιλακακης, 2006).

Το **ουρικό οξύ** είναι μια υδατοδιαλυτή ουσία, προϊόν του μεταβολισμού των πουρινών, που προστατεύει τους ιστούς από την οξειδωτική δράση του υπεροξειδικού νιτρικού οξειδίου

Η **καρνιτίνη** αυξάνει την παραγωγή ενέργειας με το να διευκολύνει την μεταφορά των λιπαρών οξέων στις κυτταρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας. Επίσης αυξάνει την κυτταρική αναπνοή, την λειτουργικότητα των μεμβρανών και τα επίπεδα της καρδιολιπίνης. Μέσω της ακετυλο 1- καρνιτίνης βελτιώνεται η παραγωγή ενέργειας στα εγκεφαλικά κύτταρα και θεωρείται ότι προστατεύει τα νεύρα εξαιτίας της αντιοξειδωτικής δράσης της και επιδρά στην σταθεροποίηση των μεμβρανών.

Η **καρνοσίνη** είναι ένα αμινοξύ, φυσικό αντιοξειδωτικό που συναντάται στον εγκέφαλο σε υψηλές συγκεντρώσεις, στους μύες και στους φακούς των οφθαλμών. Προστατεύει τις μεμβράνες των κυττάρων καθώς και άλλα μέρη του κυττάρου.

Το **συνένζυμο Q10** (ουβικινόνη) βρίσκεται στα μιτοχόνδρια των κυττάρων και η λειτουργία του είναι διπλή. Πρώτον μεταφέρει ηλεκτρόνια κατά την παραγωγική διαδικασία ενέργειας (βασικό στοιχείο για τη μετατροπή της χημικής σε βιολογική ενέργεια στην διαδικασία της αναπνοής) και δεύτερον προστατεύει το κύτταρο από τις ελεύθερες ρίζες κατά τη λειτουργία του μεταβολισμού. Το συνένζυμο αυτό παράγεται από τον ανθρώπινο οργανισμό αλλά επίσης περιέχεται και σε διάφορες τροφές, για παράδειγμα στη σόγια και σε μερικά είδη ψαριών, όπως είναι το σκουμπρί και η σαρδέλα. Σε ανθρώπους που η διατροφή τους ενισχύθηκε με το συνένζυμο αυτό παρατηρήθηκε μείωση υπεροξειδίων των λιπών στο αίμα τους και αύξηση των αντιοξειδωτικών βιτ. E και C.

Οι **τοκοφερόλες (α-δ) (βιταμίνη E)** είναι ετεροκυκλικές ενώσεις με μεγάλο μοριακό βάρος. Οι τοκοφερόλες βρίσκονται σε όλα τα φυτικά λάδια αλλά και στα ζωικά λίπη σε μικρότερες όμως ποσότητες. Τα είδη των τοκοφερολών έχουν προσδιοριστεί και είναι γνωστά ως α-β-γ-δ. Οι τοκοφερόλες είναι φυσικά αντιοξειδωτικά των λαδιών καθώς παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση, που αυξάνει από την α προς τη δ. Οι τοκοφερόλες εύθυνονται για την σταθερότητα του ελαιολάδου στην οξείδωση. Επίσης οι τοκοφερόλες

έχουν και βιταμινική ενέργεια που αυξάνει αυτή τη φορά από δ προς α και τέλος προστατεύουν τις μεμβράνες από την οξειδωση των λιπιδίων.

Τα **καροτενοειδή** αποτελούν μια ομάδα λιποδιαλυτών χρωστικών σε φρούτα και λαχανικά και περιλαμβάνουν περισσότερα από 600 αντιοξειδωτικά (Ποντίκης, 2003). Αντιδρούν και εξουδετερώνουν τις ρίζες υδροξυλίου, αναστέλλουν την υπεροξειδωση του λινελαϊκού οξέος και προστατεύουν τις κυτταρικές μεμβράνες. Τα καροτενοειδή έχουν την ικανότητα να συλλαμβάνουν τις ρίζες οξυγόνου από το ηλιακό φως, να σπάνε την αλυσίδα των αντιδράσεων των ελεύθερων ριζών και να προλαμβάνουν τη ζημιά από το οξειδωτικό στρες. Μειώνουν επίσης τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου και δρουν ενάντια σε καρδιοαγγειακά νοσήματα. Το β-καροτένιο βρίσκεται στα καρότα και άλλα κίτρινα ή πορτοκαλί φρούτα και λαχανικά και μετατρέπεται σε βιταμίνη Α. Το α-καροτένιο βρίσκεται στα καρότα και στα πράσινα φασόλια και επίσης αποτελεί πρόδρομο ένωση για το σχηματισμό της βιτ. Α. Η β-κρυπτοξανθίνη βρίσκεται στα μανταρίνια, στα πορτοκάλια, στα ροδάκινα, στα νεκταρίνια, στα μάγκο και στην παπάγια. Το λυκοπένιο έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Βρίσκεται σε φρούτα όπως είναι το καρπούζι, τα γκρέιπφρουτ και σε λαχανικά όπως είναι η ώριμη ντομάτα, αλλά και σε επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας όπως είναι η σάλτσα ή ο τοματοπολτός καθώς αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες. Η λουτεΐνη είναι ένα καροτενοειδές με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Βρίσκεται σε φρούτα και σε λαχανικά και πιο συγκεκριμένα στα φυλλώδη πράσινα λαχανικά (σπανάκι, κάλε), στις κόκκινες πιπεριές, στο μπιζέλι και στο καλαμπόκι. Θεωρείται ότι η λουτεΐνη προστατεύει τα μάτια και το δέρμα από τις ακτίνες υψηλής ενέργειας.

Το **L- ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C)** είναι υδατοδιαλυτή ουσία με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση μέσα στα κύτταρα και στους μεσοκυττάριους χώρους. Το ασκορβικό οξύ βοηθάει στην αναγέννηση της α-τοκοφερόλης και προστατεύει τις κυτταρικές μεμβράνες από τις τοξικές επιδράσεις των ελεύθερων ριζών. Η βιταμίνη C ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου και είναι απαραίτητη στον οργανισμό για την αποφυγή του σκορβούτου, την υγεία του δέρματος, των αγγείων του αίματος και των ούλων. Όταν υπάρχει έλλειψη της βιταμίνης υπάρχει κίνδυνος για μειωμένη πυκνότητα των οστών και για εμφάνιση οστεοπόρωσης. Απαντάνται σε μεγάλες ποσότητες στα εσπεριδοειδή (Ποντίκης, 2003).

Ουσίες με φαρμακευτικές ιδιότητες

Πέραν των προαναφερόμενων, στα οπωροκηπευτικά περιλαμβάνονται και

διάφορες άλλες ουσίες με φαρμακευτικές ιδιότητες, όπως:

- φυτικό οξύ (σε όσπρια και χέδρωπες)
- αλλυλικά σουλφίδια (σε σκόρδο και κρεμμύδια)
- γλουκαρικά (σε εσπεριδοειδή και σολανώδη λαχανικά (ντομάτες και πιπεριές))
- λιγνάνες (σε σπόρους του λίνου και της σόγιας)
- σαπωνίνες (σε χέδρωπες)
- ισοφλαβόνες (στη σόγια)
- ελλαγικό οξύ (σε σταφύλια, σμέουρα, φράουλα και κάρνα)
- ινδόλια, ισοθειοκυανιούχα και τριθειλοθειόνες, σουλφοράφανη (σε σταυρανθή λαχανικά -μπρόκολο, λάχανο, κουνούπιδι, λαχανάκι Βρυξελλών-)
- φθαλίδια και πολυακετυλένια (σε άνιθο και μαιντανό)
- μεγάλη γκάμα φλαβονοειδών, καροτενοειδών και τερπενοειδών (σε διάφορες φυτικές τροφές και βότανα όπως είναι η μέντα, η ρίγανη, ο βασιλικός, το δενδρολίβανο και άλλα)

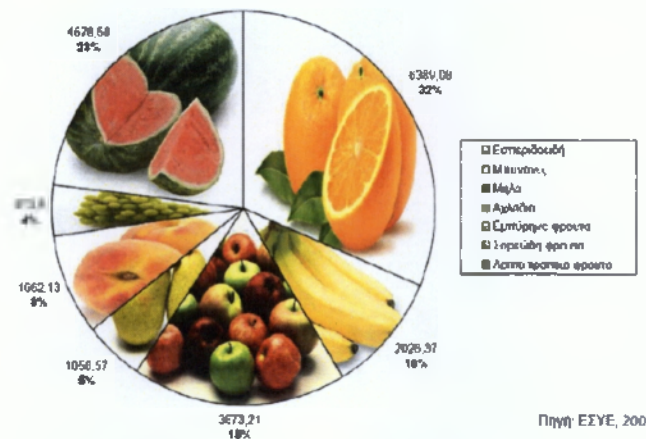
Κατανάλωση νωπών οπωροκηπευτικών

Τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν χαμηλό θερμιδικό περιεχόμενο, ενώ είναι πλούσια σε υδατάνθρακες, νερό, βιταμίνες, μέταλλα και φυτικές ίνες καθώς και πλήθος άλλων λειτουργικών συστατικών, όπως περιγράφηκε προηγουμένως, γεγονός που στοιχειοθετεί την συνεισφορά τους στην υγεία. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα φρούτα και τα λαχανικά βοηθούν στην πρόληψη χρόνιων ασθενειών (Ames et al, 1990). Επιπλέον τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν ευχάριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Επομένως, εάν προτιμώνται έναντι άλλων τροφίμων, υποστηρίζουν την διαμόρφωση διαιτολογίου σε αντιστοιχία με τις αρχές ορθής διατροφής και συνεισφέρουν στην διατήρηση του κανονικού σωματικού βάρους και την πρόληψη της παχυσαρκίας.

Η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών στην Ευρώπη, φαίνεται στα αποτελέσματα της μελέτης των Lock et al (1998), η οποία διεξήχθη σε διάφορες χώρες (Βέλγιο, Δανία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ιρλανδία, Βουλγαρία, Εσθονία, Καζακστάν, Λιθουανία και Δημοκρατία της Ρωσίας). Η μελέτη έδειξε ότι τα παιδιά δεν φτάνουν την επιθυμητή κατανάλωση των 480 g φρούτων και λαχανικών /ημέρα (100 γραμμάρια θεωρούνται μία μερίδα) σε καμιά χώρα της Ευρώπης. Οι περισσότερες χώρες είχαν κατανάλωση 200-300 g/ημέρα. Αντίστοιχα αποτελέσματα για την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών σε

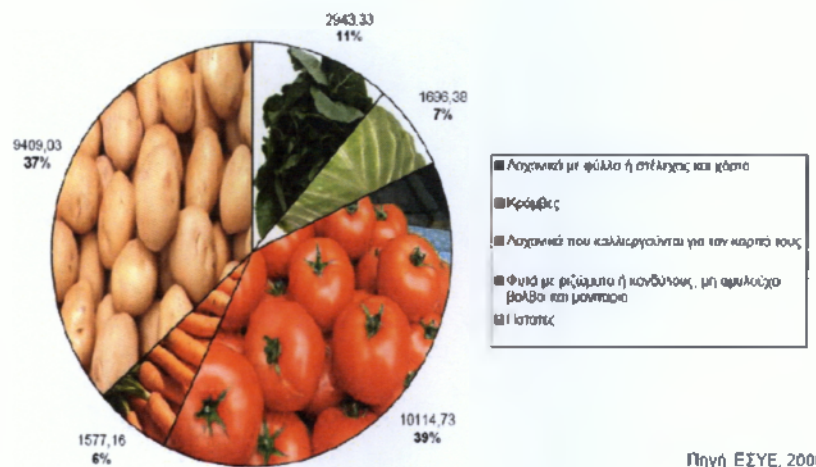
ευρωπαϊκό επίπεδο έδωσαν και πιο πρόσφατες μελέτες (Humenikova and Gates, 2007).

Στην χώρα μας έχουν διεξαχθεί μελέτες για την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών στην Β. Ελλάδα κυρίως (εικ. 1 και 2). Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών σε 582 παιδιά ηλικίας 11 έως 14 ετών, έδειξαν ότι η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών ήταν κοντά στις συνιστώμενες 5 μικρομερίδες. Τα αγόρια κατανάλωναν περισσότερα φρούτα και λαχανικά από τα κορίτσια (Hassapidou et al, 2001). Σε πιο πρόσφατη μελέτη, φάνηκε ότι η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών είναι μικρότερη στα υπέρβαρα παιδιά από ότι στα παιδιά κανονικού βάρους (Hassapidou et al, 2006). Στη μελέτη όμως των Farajian et al. (2001) που διεξήχθη πανελλαδικά, μόνον το 4,3% των παιδιών είχε άριστη προσκόλληση στο μοντέλο της μεσογειακής διατροφής, της οποίας σημαντικό



χαρακτηριστικό είναι η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών.

Εικόνα 1. Μηνιαία κατανάλωση φρούτων ανά κατηγορία προϊόντος.



Εικόνα 2. Μηνιαία κατανάλωση λαχανικών ανά κατηγορία προϊόντος

4. Ποιότητα οπωροκηπευτικών

Ποιότητα είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος που επιτρέπουν το διαχωρισμό του από άλλα και έχει άμεση σχέση με την ικανότητα του καταναλωτή, ο οποίος είναι σε θέση χρησιμοποιώντας τα χαρακτηριστικά αυτά να ξεχωρίζει το προϊόν από το σύνολο ομοειδών προϊόντων (Βασιλακάκης, 2006).

Για να προσδιοριστεί η ποιότητα των προϊόντων εξετάζονται τα χαρακτηριστικά τους σε σχέση με τα κριτήρια ποιότητας που ισχύουν γι αυτά. Οι ποιότητες που διακρίνονται είναι δυο, η φυσική και η εμπορική. Η φυσική ποιότητα είναι η θεωρητική, ενώ η εμπορική ποιότητα είναι αυτή που πρέπει να έχει το προϊόν ώστε να γίνεται αποδεκτό από τον καταναλωτή (Βασιλακάκης, 2006).

- Εξωτερικά χαρακτηριστικά (προϊόν αντιπροσωπευτικό της ποικιλίας, ακεραιότητα)
- Μέγεθος (βάρος, διαστάσεις, όγκος)
- Σχήμα και μορφή (διάμετρος, μήκος σχέση μήκους/διάμετρο, αφυδάτωση η όχι, ομαλότητα φλοιού)
- Χρώμα (ένταση, ομοιομορφία)
- Στιλπνότητα (πάχος κηρού -λεπτό στρώμα, εμφανές-)
- Ελαττώματα (μορφολογικά, φυσικά η μηχανικά, φυσιολογικά -φυσιολογικές ασθένειες-, παθολογικά -μυκητολογικές, ιολογίες, βακτηριολογικές η εντομολογικές προσβολές-)
- Ύφη (φλοιός -χόνδρος, λεπτός, μαλακός, σκληρός, δερματώδης-, τραγανότητα, περιεκτικότητα σε νερό, χυμοπεριοκτητικότητα, συνεκτικότητα σάρκας, αλεύρωμα, παρουσία η απουσία λιθωδών κύτταρων, περιεκτικότητα σε ίνες -σκληρότητα, κλωστές-)
- Γεύση (γλυκύτητα, στυφότητα, πικράδα, οξύτητα, κάψιμο -πιπέρια, κρεμμύδια-, οσμές ανεπιθύμητες η όχι ευχάριστες)
- Θρεπτική αξία (υδατάνθρακες -συμπεριλαμβανόμενων των διαιτητικών ινών-, λίπη, βιταμίνες, πρωτεΐνες, ανόργανα στοιχεία, αντιοξειδωτικές ουσίες)
- Ασφάλεια για τον καταναλωτή (φυσικές τοξικές ουσίες, υπολείμματα φυτοφαρμάκων, βαριά μέταλλα, φυτοτοξίνες, μικροβιακή επιβάρυνση)
- Ποιότητα ανθέων (χρώμα, άρωμα, εμφάνιση, σπαργή)

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα

Η ποιότητα ενός προϊόντος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί είναι γενετικοί (ποικιλία και υποκείμενο), οι κλιματικές συνθήκες και οι συνθήκες εδάφους, το υψόμετρο, η έκθεση του οπωρώνα στις καιρικές συνθήκες, οι φροντίδες που γίνονται κατά την καλλιέργεια (λίπανση με ασβέστιο, ψευδάργυρο, κάλιο, βόριο, άζωτο, άρδευση, αραίωμα καρπών) , το στάδιο ωρίμανσης η ανάπτυξης κατά τη συγκομιδή, οι συλλεκτικοί και οι μετασυλλεκτικοί τρόποι μεταχείρισης (Βασιλακάκης, 2006).

Ποικιλία

Η ποικιλία είναι ένας παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η ποιότητα των οπωροκηπευτικών (μέγεθος, ευπάθεια σε ασθένειες, δυνατότητα συντήρησης, χρώμα, ελαττώματα) Τα μήλα, για παράδειγμα, μπορούν να είναι μεγάλου, μεσαίου η μικρού μεγέθους, όξινα η γλυκά, με σάρκα τραγανή η αφράτη και το χρώμα τους μπορεί να είναι κίτρινο, πράσινο η κόκκινο. Άλλα μήλα συντηρούνται για μακρύ, άλλα για βραχύ και άλλα για μέσο διάστημα, άλλα είναι ευαίσθητα και άλλα ανθεκτικά στις φυσιολογικές συνθήκες (Βασιλακάκης, 2006)

Εδαφοκλιματικές συνθήκες

Από την κάθε ποικιλία παράγεται συγκεκριμένη ποιότητα καρπών, η οποία όμως επηρεάζεται σημαντικά από το περιβάλλον στο οποίο καλλιεργείται. Η κάθε ποικιλία λοιπόν, πρέπει να καλλιεργείται στο σωστό περιβάλλον ώστε να παράγει την μεγίστη δυνατή ποσότητα, παράλληλα όμως και την καλύτερη ποιότητα. Για παράδειγμα, οι ημιορεινές ή ορεινές περιοχές παράγουν καλύτερης ποιότητας μήλα από ότι οι πεδινές. Χάρη στο υψόμετρο καθορίζονται η επικρατούσα θερμοκρασία και υγρασία, και αυτές με τη σειρά τους επηρεάζουν την καρπική περίοδο, τη βλάστηση των δένδρων, το μέγεθος του δένδρου και του καρπού, το επίχρωμα και ειδικά των κόκκινων μήλων, την αντοχή του καρπού στο επιφανειακό έγκαυμα και τη διάρκεια συντήρησης (Βασιλακάκης, 2006).

Την ποιότητα των καρπών (φράουλα, ροδάκινα, βερίκοκα, κεράσια, σμέουρα), την καρπόδεση και την ευπάθεια σε ασθένειες(μονίλια, κλαδοσπόριο) ιδιαίτερα κατά την άνθηση και την ωρίμανση, επηρεάζουν και οι βροχές (Βασιλακάκης, 2006).

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα του καρπού είναι το έδαφος,

καθώς η γονιμότητα και οι φυσικές ιδιότητές του επηρεάζουν τη θρέψη του δένδρου και κατ' επέκταση τη βλάστηση, την απόδοση και την χημική σύσταση του καρπού (Βασιλακάκης, 2006).

Καλλιεργητικές φροντίδες

Για να επιτευχθεί η μεγίστη παραγωγικότητα των φυτών αλλά και να εξασφαλιστεί η ποιότητα των καρπών, χρησιμοποιούνται διαφορές καλλιεργητικές φροντίδες, δηλαδή λίπανση, κλάδεμα, άρδευση, καταπολέμηση ζιζανίων, έχθρων και ασθενειών και αραίωμα καρπών (Βασιλακάκης, 2006).

Η ακεραιότητα και η ποιότητα των οπωροκηπευτικών επηρεάζεται από την έλλειψη ανόργανων στοιχείων, όπως αυτή του ψευδαργύρου ή του βορίου. Η έλλειψη άλλων στοιχείων ή η ανισορροπία αυτών (N, Mg, K) ευθύνονται για την εμφάνιση φυσιολογικών ανωμαλιών και την υποβάθμιση ή ακόμη και την απώλεια του προϊόντος. Στην επίτευξη μιας ικανοποιητικής παράγωγης και άριστης ποιότητας συμβάλλουν τα μέγιστα η ανάλυση του εδάφους και η φυλλοδιαγνωστική, που βοηθούν στην εφαρμογή ορθολογιστικής λίπανσης (Βασιλακάκης, 2006).

Για την επίτευξη ικανοποιητικής παράγωγης αλλά και άριστης ποιότητας γίνεται επίσης χρήση πολλαπλασιαστικού υλικού απαλλαγμένου ιώσεων και η καταπολέμηση των έχθρων και ασθενειών με τα κατάλληλα μέσα, είτε φυσικά είτε χημικά. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη καλής ποιότητας είναι η διατήρηση υγιεινής του φυλλώματος. Στα φύλλα γίνεται η παράγωγή των υδατανθράκων και πολλών άλλων οργανικών ενώσεων και σε πολλά λαχανικά, τα φύλλα αποτελούν και το εδώδιμο τμήμα. Επομένως η υγιεινή και η ακεραιότητα τους είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την ποιότητα των προϊόντων (Βασιλακάκης, 2006).

Τέλος, για την καλή ποιότητα των καρπών και το ενδεδειγμένο εμπορικό μέγεθος, απαραίτητη εργασία είναι το αραίωμα των καρπών σε ορισμένα είδη οπωροφόρων δένδρων (μηλιά, αχλαδιά, ροδακινιά, ακτινίδια) (Βασιλακάκης, 2006).

Συγκομιδή

Η συγκομιδή ορίζεται ως η διαδικασία κατά την οποία το προϊόν απομακρύνεται από τον αγρό και εισέρχεται στη διαδικασία της μετασυλλεκτικής διαχείρισης (Burdon, 1997). Οι σημαντικότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν την ποιότητα του τελικού

προϊόντος είναι οι χειρισμοί και η χρονική στιγμή της συγκομιδής. Η σωστή χρονική στιγμή συγκομιδής, δηλαδή η συγκομιδή στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας, διασφαλίζει τη μεγάλη διάρκεια μετασυλλεκτικής ζωής. Αυτό γιατί πολλά οπωροκηπευτικά συνεχίζουν την ωρίμανση μέχρι το τελικό στάδιο της λιανικής πώλησης και επομένως πρέπει να φτάνουν στον καταναλωτή σε τέτοιο στάδιο ωριμότητας ,που θα έχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Αναλογα με το ρυθμό αναπνοής και βιοσύνθεσης αιθυλενίου τα νωπά οπωροκηπευτικά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε κλιμακτηρικά και μη κλιμακτηρικά (Giovannoni, 2001). Στην πρώτη ομάδα ανήκουν εκείνα τα προϊόντα που συνεχίζουν την ωρίμανσή τους και μετά τη συγκομιδή, ενώ στη δεύτερη αυτά που δεν ωριμάζουν μετά τη συγκομιδή. Τα περισσότερα κλιμακτηρικά προϊόντα ενδείκνυται να συγκομίζονται σε πρώιμο στάδιο ωρίμανσης και η ωρίμανση συνεχίζεται κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή τους (Deell et al., 2003). Με αυτό τον τρόπο επιμηκύνεται η εμπορική διάρκεια ζωής τους και τα προϊόντα αποκτούν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε χειρισμούς και ασθένειες. Στα μη κλιμακτηρικά προϊόντα η βιοχημική δραστηριότητα μειώνεται σημαντικά μετά τη συγκομιδή και πρέπει να συγκομίζονται κατά το στάδιο της πλήρους ωρίμανσής τους. Σε περίπτωση αυξημένης ζήτησης για προϊόντα αυτής της κατηγορίας, η συγκομιδή γίνεται σε πρώιμο στάδιο και η επιθυμητή ποιότητα αποκτάται κατά τη μετασυλλεκτική τους επεξεργασία (αποπρασινισμός).

Μετασυλλεκτική διαχείριση οπωροκηπευτικών

Μεταφορά από τον αγρό

Η μεταφορά (προορισμός και διανυόμενη απόσταση) των οπωροκηπευτικών ακολουθεί διάφορες οδούς, ανάλογα με το προϊόν. Έτσι απαντώνται μεταφορές:

- Από τον αγρό σε αποθήκη (ρόδια, ξηροί καρποί, πατάτες, κυδωνιά, κρεμμύδια κλπ.)
- Από τον αγρό στον καταναλωτή (χωρίς συσκευασία, με μια απλή ή και με καλή συσκευασία στον αγρό -πολλά λαχανικά, άνθη, αχλαδιά, ροδάκινα με χνούδι κλπ.)
- Από τον αγρό σε ψυγείο (μήλα, αχλαδιά, ακτινίδια, κρεμμύδια, πατάτες κλπ.)
- Από το ψυγείο ή από τον αγρό στη διαλογή (μήλα, αχλαδιά, ροδάκινα, λαχανικά, άνθη) και έπειτα στον καταναλωτή.

Τα μεταφορικά μέσα τα όποια χρησιμοποιούνται για να μεταφέρονται τα οπωροκηπευτικά είναι τα εξής:

- γεωργικοί ελκυστήρες με πλατφόρμες(για κοντινές αποστάσεις)
- φορτηγά αυτοκίνητα (για μακρινές αποστάσεις συνήθως)
- αγροτικά ημιφορτηγά αυτοκίνητα (για κοντινές ή και μακρινές αποστάσεις)
- αυτοκίνητα ψυγεία (για μεγάλες αποστάσεις)
- αυτοκίνητα ψυγεία με ρυθμιζόμενη ατμόσφαιρα (για μεγάλες αποστάσεις και για προϊόντα μεγάλης αξίας)
- τρένα (για μακρινές αποστάσεις)
- τρένα ψυγεία (για μακρινές αποστάσεις)
- πλοία (για πολύ μεγάλες αποστάσεις)
- πλοία ψυγεία με κοντέινερ (για πολύ μεγάλες αποστάσεις)
- αεροπλάνο (για πολύ μακρινές αποστάσεις και για προϊόντα μεγάλης αξίας)

Κατά τη μεταφορά των προϊόντων ελλοχεύει ο κίνδυνος μηχανικής καταπόνησης λόγω των δονήσεων που προκαλούνται και της πρόσκρουσης των προϊόντων σε σκληρές επιφάνειες ή σε άλλα προϊόντα. Τα προϊόντα θα πρέπει να συσκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε όλες οι δυνάμεις που εφαρμόζονται κατά τη μεταφορά του να απορροφώνται από τη συσκευασία και όχι από το προϊόν. Επίσης θα πρέπει να προσεχθεί η ταχύτητα κίνησης των φορτηγών, ιδιαίτερα όταν αυτά κινούνται σε κακής ποιότητας οδοστρώμα. (Mitchell, 1989). Η κατάσταση του οδοστρώματος, έχει μεγάλη επίπτωση στην αποφυγή τραυματισμών κατά τη μεταφορά των προϊόντων (Βασιλακάκης, 2006).

Η καλή κατάσταση των μεταφορικών μέσων, η ταχύτητα τους και γενικά οι συνθήκες μεταφοράς, είναι σημαντικές για τη διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων. Επίσης η κατάλληλη υποδομή (κατάλληλα διαμορφωμένες ράμπες, ψυκτικοί χώροι, εξυπηρέτηση οδηγών, κατάλληλοι ρευματοδότες, σύγχρονες τηλεπικοινωνίες κλπ.) στα λιμάνια, στους σιδηροδρομικούς σταθμούς, στα τελωνεία και στα σύνορα είναι βασική προϋπόθεση για τη διατήρηση της καλής ποιότητας κατά τη διάρκεια της μεταφοράς των οπωροκηπευτικών (Βασιλακάκης, 2006).

Χειρισμός οπωροκηπευτικών

Τα οπωροκηπευτικά προϊόντα παρουσιάζουν αρκετά μεγάλες διαφορές στον τρόπο χειρισμού τους μετασυλλεκτικά και στο ποσοστό απώλειας που παρουσιάζουν. Γι αυτό ανάλογα με την ευαισθησία τους χωρίζονται σε 4 κατηγορίες (Βασιλακάκης, 2006), στα υπερευαίσθητα, στα ευαίσθητα, στα λιγότερο ευαίσθητα και στα ανθεκτικά προϊόντα.

Τα **υπερευαίσθητα** προϊόντα (π.χ. βατόμουρα, σμέουρα, φράουλες, μπρόκολο,

σπαράγγι, μυρτίδια, λωτός, φυλλώδη λαχανικά, κουνουπίδι, άνθη) είναι πολύ ευαίσθητα στην πίεση και προσβάλλονται εύκολα από μύκητες όπως ο βοτρυτίς. Η συγκομιδή των καρπών τους γίνεται με το χέρι, πάντα πρωινές ώρες, και απαγορεύεται να γίνεται μεταφορά τους από δοχείο σε δοχείο. Τα δοχεία για την συγκομιδή των καρπών δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 250 γραμ. Τα υπερευαίσθητα αυτά οπωροκηπευτικά καλό είναι να μεταφέρονται αμέσως μετά τη συγκομιδή στο συσκευαστήριο όπου και ψύχονται με ψυχρό ρεύμα αέρος. Οι καρποί του λωτού συγκομίζονται όταν είναι ώριμοι/σκληροί ώστε να είναι εμπορεύσιμοι, αφού πρώτα φροντίσουμε για την απομάκρυνση της τανίνης, πριν ή μετά τη συγκομιδή, με τεχνητά μέσα. Αν οι καρποί των στυφών ποικιλιών του λωτού συγκομιστούν όταν έχουν απολέσει τη στυφότητα, τότε είναι τόσο μαλακοί που δεν μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Για αυτό τελευταία χρησιμοποιούνται μη στυφές ποικιλίες, οι καρποί των οποίων συγκομίζονται όταν είναι ώριμοι, αλλά τόσο σκληροί ώστε να μην υπάρχουν μετασυλλεκτικές απώλειες. (Βασιλακάκης, 2006).

Τα **ευαίσθητα** προϊόντα (νεκταρίνια, δαμάσκηνα, ροδάκινα, κεράσια, βερίκοκα κλπ.) πληγώνονται και μωλωπίζονται εύκολα και η συγκομιδή τους γίνεται όταν είναι ώριμα/σκληρά. Τα προϊόντα αυτά είναι επίσης ευαίσθητα σε ασθένειες που προέρχονται από μύκητες (κυρίως μονίλια). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και κάποια λαχανικά όπως τα φυλλώδη λαχανικά και τα σπαράγγια. Το σπαράγγι, το οποίο παράγει πολύ αιθυλένιο και έχει έντονη αναπνοή χρειάζεται να προψυχθεί αμέσως μετά τη συγκομιδή σε παγωμένο νερό. Τα φυλλώδη λαχανικά όπως και τα δρεπτά άνθη (γαρύφαλλο, τριαντάφυλλο, ορχιδέες, κρίνοι κλπ) ανήκουν επίσης σε αυτή την κατηγορία. Τα φυλλώδη λαχανικά επειδή αφυδατώνονται πολύ εύκολα πρέπει να προψυχθούν και να μεταφερθούν σε ψυχρό ή υγρό περιβάλλον αμέσως μετά τη συγκομιδή τους. Τα δρεπτά άνθη τοποθετούνται σε νερό και μεταφέρονται αμέσως σε ψυγείο ή δροσερή αποθήκη (Βασιλακάκης, 2006).

Τα **λιγότερο ευαίσθητα** προϊόντα (μήλο, κυδώνι, εσπεριδοειδή, αχλάδι, ακτινίδιο κλπ.) συγκομίζονται όταν είναι ώριμα αλλά και σκληρά ώστε να αποθηκεύονται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Όμως οι καρποί τους είναι νωποί και επομένως ευαίσθητοι στους μωλωπισμούς, κάτι που εμφανίζεται μετά την εξαγωγή τους από το ψυγείο. Για παράδειγμα τα μήλα είναι πολύ ευαίσθητα στους μώλωπες. Η συγκομιδή των εσπεριδοειδών είναι καλό να γίνεται με ψαλίδι και όχι με έλξη, διότι αυτό έχει συχνά ως αποτέλεσμα την απόσπαση μέρους του φλοιού γύρω από τον ποδίσκο από όπου μπορούν να προσβάλλουν τον καρπό αργότερα μικροοργανισμοί και να τον καταστρέψουν. Για τα γκρέιπφρουτ και τα κουμ-κουατ επιτρέπεται να γίνεται συγκομιδή με έλξη. Από τα εσπεριδοειδή τα πιο ευαίσθητα είναι τα μανταρινιά. Ο φλοιός όλων των εσπεριδοειδών

είναι γενικά ευαίσθητος γι αυτό και πρέπει να αποφεύγονται νύγματα ή χτυπήματα μέσω των οποίων εισέρχονται τα πενικίλλια ή άλλοι μύκητες και τα βακτήρια που μπορούν να προκαλέσουν την σήψη των καρπών. Επίσης τα σύκα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα κατά τη συγκομιδή καθώς ο φλοιός τους μπορεί εύκολα να σπάσει γι αυτό και προτείνεται η χρήση ειδικού ψαλιδιού για τη συγκομιδή τους. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν επίσης και πολλά λαχανικά όπως τα καρότα, ρεπάνια και οι πατάτες, τα οποία συγκομίζονται μηχανικά. Κατά τη χρήση των μηχανών όμως χρειάζεται προσοχή γιατί μπορεί εύκολα να τραυματιστούν, καθώς είναι νωπά και να προσβληθούν εύκολα από μύκητες και βακτήρια, κάτι που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μεγάλες απώλειες (Βασιλακάκης, 2006).

Τα **ανθεκτικά** προϊόντα, όπως τα όσπρια (φακές, ρεβιθιά, φασόλια) και οι ξηροί καρποί (καρυδιά, καστανά, φιστικιά Αίγινας, φουντούκια), αποθηκεύονται αφού αποκτήσουν το επιτρεπτό όριο υγρασίας. Χρειάζεται προσοχή ώστε να μην υγρανθούν, γιατί τότε μπορούν να προσβληθούν από βακτήρια και μύκητες, των οποίων οι τοξίνες είναι επιβλαβείς για τον άνθρωπο (Βασιλακάκης, 2006).

Απώλειες οπωροκηπευτικών

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που ευθύνονται για τις μετασλλεκτικές απώλειες των νωπών οπωροκηπευτικών είναι βιολογικοί και περιβαλλοντικοί. Οι βιολογικοί παράγοντες που ευθύνονται για τις απώλειες των φρούτων και των λαχανικών είναι οι μεταβολικές αλλαγές, όπως για παράδειγμα η διαπνοή, η αναπνοή, η φυσιολογική κατάρρευση, η παραγωγή αιθυλενίου και οι παθολογικές αλλοιώσεις (ανάπτυξη βακτηρίων και μυκήτων), ενώ στους περιβαλλοντικούς συμπεριλαμβάνονται εξωτερικοί παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα, η έκθεση σε φως, οι μηχανικές ζημιές και άλλοι (Βασιλακάκης, 2006).

Διαπνοή

Διαπνοή ονομάζεται η απώλεια του νερού από τους φυτικούς ιστούς, υπό μορφή υδρατμών. Πρόκειται για μια φυσική διεργασία (εξάτμιση του νερού), που μπορεί να επηρεασθεί με διάφορες μεταχειρήσεις (κήρωμα, περιτύλιγμα με πλαστικά φιλμ και άλλα υλικά) και κυρίως με τον έλεγχο της σχετικής υγρασίας και της κίνησης του περιβάλλοντα αέρα. Η κύρια αιτία καταστροφής ενός προϊόντος είναι οι απώλειες νερού, γιατί αυτό συνεπάγεται ποσοτικές απώλειες (απώλειες βάρους), αλλά και ποιοτικές απώλειες στην εμφάνιση (συρρίκνωση και ξήρανση), στη θρεπτική αξία και στην υφή (μαλάκωμα και

απώλεια σε τραγανότητα και χυμούς). Για τις απώλειες υγρασίας ευθύνεται το επιδερμικό στρώμα κυττάρων, το οποίο αποτελείται από τα κύτταρα της εφυμενίδας, τα φλοιοτρήματα, τα στομάτια και το τρίχωμα. Η εφυμενίδα, της οποίας το πάχος και η κατασκευή, εξαρτάται από το είδος του προϊόντος και το στάδιο της συλλεκτικής ωριμότητας, είναι καλυμμένη εξωτερικά από φυσικούς κηρούς που ενισχύουν το φλοιό και παρεμβάλλουν ένα φράγμα στην κίνηση των υδρατμών (Βασιλακάκης, 2006).

Ο βαθμός διαπνοής ενός προϊόντος εξαρτάται από διάφορους εσωτερικούς παράγοντες, όπως είναι τα ανατομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος, η σχέση επιφάνεια/όγκος και το στάδιο της συλλεκτικής ωριμότητας, αλλά εξαρτάται και από εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία και η κίνηση του αέρα (Βασιλακάκης, 2006).

Αναπνοή

Μέσω της αναπνοής γίνεται διάσπαση των αποθηκευμένων οργανικών ουσιών οι οποίες μετατρέπονται σε απλούστερες ενώσεις παράγοντας παράλληλα ενέργεια. Για να λειτουργήσει η αναπνοή χρειάζεται οξυγόνο και έπειτα από την αντίδραση, παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό (Βασιλακάκης, 2006). Η διαδικασία της αναπνοής συνοδεύεται από απώλειες βάρους, που σημαίνει:

- Εξάντληση των αποθησαυριστικών ουσιών
- Απώλεια της ποιότητας σε γεύση και ειδικότερα σε γλυκύτητα
- Μειωμένη θρεπτική αξία, δηλαδή ενέργεια, για τον καταναλωτή
- Έλλειψη σε φαγώσιμο ξηρό βάρος

Κατά τη διαδικασία της αναπνοής, παράγεται ενέργεια υπό μορφή θερμότητας, και η ποσότητα της εξαρτάται από το είδος του προϊόντος και από τη θερμοκρασία. Η θερμότητα αυτή που παράγεται ονομάζεται ζωτική θερμότητα ή αλλιώς θερμότητα αναπνοής και ενδιαφέρει τη μετασυλλεκτική τεχνολογία για την εκτίμηση των αναγκών των προϊόντων σε αερισμό και των αναγκών τους σε ψυκτικό φορτίο (Βασιλακάκης, 2006).

Για να εκτιμηθεί η ικανότητα συντήρησης των φρούτων και των λαχανικών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο βαθμός της αναπνοής, καθώς είναι άριστος δείκτης της μεταβολικής δραστηριότητας του ιστού. Από τον βαθμό αναπνοής εξαρτάται το επίπεδο φθοράς των νωπών φρούτων και λαχανικών. Οι καρποί των οπωροκηπευτικών που αναπνέουν πολύ έντονα, όπως είναι οι φράουλες και το αβοκάντο, συντηρούνται λιγότερο, ενώ οι καρποί που δεν αναπνέουν τόσο έντονα, όπως είναι τα μήλα και τα λεμόνια, έχουν

μεγαλύτερη συντηρησιμότητα (Βασιλακάκης, 2006).

Για κάθε είδος οπωροκηπευτικού προϊόντος μπορούμε να πάρουμε μια χαρακτηριστική καμπύλη αναπνοής, εάν μετρηθεί ο βαθμός αναπνοής (με την κατανάλωση οξυγόνου ή με την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα) στα διάφορα στάδια αύξησης, ωρίμανσης και γηρασμού. Ο βαθμός αναπνοής στα πρώτα στάδια αύξησης και ανάπτυξης είναι πολύ υψηλός στους άωρους ιστούς των οπωροκηπευτικών, έπειτα ελαττώνεται βαθμιαία για να φτάσει σε μια ελάχιστη τιμή που συμπίπτει με το στάδιο του γηρασμού. Σε μια συγκεκριμένη ομάδα καρπών, όπως στα μήλα, στη μπανάνα, στο αβοκάντο, στα αχλάδια, στη ντομάτα κλπ., έχει παρατηρηθεί μια χαρακτηριστική αύξηση της αναπνευστικής δραστηριότητας προς το τέλος, η οποία ονομάζεται κλιμακτηρική αύξηση της αναπνοής και οι καρποί αυτοί ονομάζονται κλιμακτηρικοί (Βασιλακάκης, 2006).

Οι καρποί οι οποίοι δεν παρουσιάζουν κλιμακτηρική αύξηση λέγονται μη κλιμακτηρικοί. Οι μη κλιμακτηρικοί καρποί ωριμάζουν με βραδύ ρυθμό χωρίς καμιά έξαρση της αναπνευστικής τους δραστηριότητας. Στους κλιμακτηρικούς καρπούς ανήκουν τα: αχλάδια, ακτινίδια, αβοκάντο, βερίκοκα, δαμάσκηνα, λωτοί, μήλα, μάγκο, μπανάνες, παπάγια, ροδάκινα, σύκα, ντομάτες και τα καρπούζια. Στους μη κλιμακτηρικούς καρπούς ανήκουν τα εξής: ανανάς, αγγούρια, βύσσина, γκρέιπ φρουτ, ελιές, κεράσια, λεμόνια, μανταρίνια, πορτοκάλια, πιπεριές, σταφύλια, φραγκοστάφυλα, και φράουλες (Δροσόπουλος, 1994). Όμως, ανάλογα με το βαθμό αναπνοής τα φρούτα και τα λαχανικά κατατάσσονται ουσιαστικά σε έξι κατηγορίες. Ο διαχωρισμός των οπωροκηπευτικών σε δύο κατηγορίες, στα κλιμακτηρικά και στα μη κλιμακτηρικά είδη, είναι αυθαίρετος και εξυπηρετεί διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς (Δροσόπουλος, 1994).

Ο βαθμός και η διάρκεια του κλιμακτηρικού μεγίστου εξαρτάται από δύο παράγοντες, το είδος και τις συνθήκες συντήρησης του προϊόντος. Στην κλιμακτηρική καμπύλη της αναπνοής, παρουσιάζονται μεγαλύτερες τιμές σε καρπούς αβοκάντο, ενώ μέτριες στα αχλάδια και στις μπανάνες και μειωμένες στα μήλα. Η ανάπτυξη του κλιμακτηρικού μεγίστου είναι δυνατόν να γίνεται όταν οι καρποί είναι στο μητρικό φυτό ή και μετά την απομάκρυνση τους από αυτό (Δροσόπουλος, 1994).

Το ύψος του κλιμακτηρικού μεγίστου ως και το χρονικό διάστημα που εμφανίζεται, εξαρτάται και από τη θερμοκρασία. Οι καρποί του αβοκάντο π.χ. σε υψηλές θερμοκρασίες, παρουσιάζουν νωρίς το κλιμακτηρικό μέγιστο της αναπνοής με μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με τις χαμηλές θερμοκρασίες, στις οποίες παρατηρείται καθυστέρηση στο χρόνο που εμφανίζεται και οι μέγιστες τιμές του είναι πολύ μειωμένες (Δροσόπουλος, 1994).

Φυσιολογική κατάρρευση

Όταν τα προϊόντα εκτίθενται σε ακατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίες, όπως το πάγωμα, οι χαμηλές θερμοκρασίες και η θερμοπληξία, είναι πιθανό να συμβεί εσωτερική κατάρρευση τους (Βασιλακάκης, 2006).

Πάγωμα

Αν οι ιστοί εκτεθούν σε θερμοκρασίες κάτω από το σημείο πήξεως μπορεί να προκληθούν ζημιές από πάγωμα. Με την αφαίρεση ζωτικού νερού από το πρωτόπλασμα, δημιουργείται η νέκρωση των ιστών που έχει ως αποτέλεσμα την αποδιοργάνωση της πρωτοπλασματικής δομής και το θάνατο των κυττάρων (Βασιλακάκης, 2006).

Χαμηλές θερμοκρασίες

Οι ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες, που προκαλούν διαταραχές στο μεταβολισμό των κυττάρων, παρατηρούνται στα είδη που έχουν τροπική ή υποτροπική προέλευση. Τα είδη αυτά όταν εκτίθενται σε θερμοκρασίες κάτω των 5° ή 15°C, ανάλογα με το είδος του προϊόντος, παθαίνουν ζημιές που εκδηλώνονται με τη μεταφορά τους σε υψηλότερες θερμοκρασίες, κατά τη "ζωή στο ράφι". Οι ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να εμφανιστούν με διάφορα συμπτώματα, όπως είναι ο αποχρωματισμός (εσωτερικός ή εξωτερικός), οι νεκρωτικές κηλίδες, τα υδαρή βαθουλώματα κατά θέσεις, η επιφανειακή κηλίδωση, η ανάπτυξη δυσάρεστης οσμής, η αδυναμία των καρπών να ωριμάσουν φυσιολογικά και η ευπάθεια σε προσβολές από μύκητες. Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα την συντόμευση της ζωής στο ράφι και την απώλεια των καλών χαρακτηριστικών της ποιότητας (Βασιλακάκης, 2006).

Ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να παρατηρηθούν και σε καρπούς πυρηνόκαρπων, όπως π.χ. στα ροδάκινα ορισμένων ποικιλιών, που εκδηλώνονται με εσωτερική κατάρρευση των ιστών τους όταν συντηρούνται σε θερμοκρασία κάτω των 0°C και τα συμπτώματα επιδεινώνονται στους 5°C (Βασιλακάκης, 2006).

Οι ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες οφείλονται σε διατάραξη του μεταβολισμού των κυττάρων όπως είναι για παράδειγμα οι μεταβολές στη διαπερατότητα των μεμβρανών, η διακοπή της πρωτοπλασματικής κίνησης, οι μεταβολές στην αναπνοή και η απώλεια της δραστηρότητας των μιτοχονδρίων. Οι φυσιολογικές και βιοχημικές αυτές μεταβολές συμβαίνουν πριν εκδηλωθούν τα συμπτώματα των ζημιών από χαμηλές

θερμοκρασίες. Τα συμπτώματα των ζημιών από χαμηλές θερμοκρασίες σε μερικά προϊόντα μπορούν να περιορισθούν με ειδικές μεταχειρήσεις (εμβάπτιση σε διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου, έκθεση σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα ή περιοδική έκθεση των καρπών σε υψηλές θερμοκρασίες) (Βασιλακάκης, 2006).

Θερμοπληξίες

Όταν τα προϊόντα εκτίθενται σε άμεσο ηλιακό φως ή σε υπερβολικά ψηλές θερμοκρασίες μπορεί να υποστούν ζημιές. Οι ζημιές αυτές, που ονομάζονται θερμοπληξίες, εκδηλώνονται με επιφανειακά καψίματα, αποχρωματισμούς, ανομοιόμορφη ωρίμανση, μαλάκωμα της σάρκας και αφυδάτωση. Τέτοιες θερμοπληξίες έχουμε σε πολλά είδη καρπών (μήλα, λωτοί, πεπόνια) που εκτίθενται προσυλλεκτικά σε καύσωνα ή σε ισχυρό ηλιακό φως που προξενεί τοπικά καψίματα. Το ίδιο συμβαίνει επίσης και με καρπούς ντομάτας που εκτίθενται σε υψηλές θερμοκρασίες. Σε τέτοιες υψηλές θερμοκρασίες (>30°C) αναστέλλεται η σύνθεση της χρωστικής του λυκοπενίου και σε ακόμα υψηλότερες θερμοκρασίες (40°C) αναστέλλονται όλες οι διεργασίες της ωρίμανσης. Για το λόγο αυτό οι καρποί δεν πρέπει να εκτίθενται σε καύσωνα διότι δεν κοκκινίζουν και είναι ακατάλληλοι για κατανάλωση (Βασιλακάκης, 2006).

Ορισμένες όμως φυσιολογικές ανωμαλίες, που συνήθως αποδίδονται σε θερμοπληξίες, μπορεί να οφείλονται και σε προσυλλεκτικούς παράγοντες και κυρίως σε θρεπτικές διαταραχές. Π.χ, το κάψιμο του άκρου του καρπού της τομάτας και η πικρή στιγμάτωση των μήλων προκαλείται από την έλλειψη ασβεστίου. Η προσθήκη ασβεστίου με προσυλλεκτικές ή μετασυλλεκτικές επεμβάσεις περιορίζουν την εμφάνιση των ανωμαλιών αυτών. Το ασβέστιο φαίνεται να επηρεάζει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, που σχετίζονται με τη συνεκτικότητα της σάρκας και τη συντηρησιμότητα των φρούτων και λαχανικών. Η αυξημένη περιεκτικότητα των ιστών σε ασβέστιο συνοδεύεται συνήθως από διατήρηση της συνεκτικότητας των καρπών, μειωμένη παραγωγή CO₂ και αιθυλενίου και μειωμένη προσβολή από παθογόνους μικροοργανισμούς (Βασιλακάκης, 2006).

Παραγωγή αιθυλενίου

Το αιθυλένιο που παράγεται από τους φυτικούς ιστούς και συγκεντρώνεται στους χώρους συντήρησης, είναι δυνατόν να έχει ευνοϊκές ή ανεπιθύμητες επιδράσεις στα φρούτα και λαχανικά και ο έλεγχος της συγκέντρωσης του στους χώρους διακίνησης των νωπών οπωροκηπευτικών είναι μεγάλης σημασίας στη διατήρηση της ποιότητας και της

συντηρησιμότητάς τους. Το αιθυλένιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προκαλεί γρήγορη και ομοιόμορφη ωρίμανση σε φρούτα που συγκομίζονται όταν ακόμα είναι πράσινα-ώριμα (πορτοκάλια, μπανάνες). Αντίθετα η έκθεση των ευαίσθητων στο αιθυλένιο οπωροκηπευτικών είναι δυνατόν να συντελέσει στην υποβάθμιση της ποιότητας και στη συντόμευση του χρόνου διάθεσης τους στην αγορά. Το ίδιο ισχύει για τα περισσότερα άνθη (γαρύφαλα, τριαντάφυλλα κ.λ.π.) που παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στο αιθυλένιο (Δροσόπουλος, 1994).

Παθολογικές αλλοιώσεις

Μια από τις κύριες αιτίες των μετασυλλεκτικών απωλειών είναι οι προσβολές από παθογόνους μικροοργανισμούς, κυρίως βακτήρια και μύκητες. Οι προσβολές από παθογόνους οργανισμούς ακολουθούν τις μηχανικές ζημιές (τραυματισμούς των επιφανειακών κυττάρων) και τη φυσιολογική κατάρρευση των ιστών των προϊόντων. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι παθογόνοι οργανισμοί μπορεί να προσβάλλουν και υγιείς ιστούς και να προκαλούν σοβαρές απώλειες. Τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά προβάλλουν αντίσταση σε προσβολές των παθογόνων κατά τη μετασυλλεκτική τους ζωή και μόνο με την ωρίμανση και το γηρασμό γίνονται ευαίσθητα. Η αντίστασή τους στα παθογόνα μειώνεται επίσης και από καταστάσεις καταπόνησης από την έκθεση τους σε ακραίες θερμοκρασίες. (χαμηλές θερμοκρασίες, ηλιοκαύματα κ.λ.π.) (Βασιλακάκης, 2006).

Περιβαλλοντικοί παράγοντες

Κατά τους διάφορους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς πολλοί παράγοντες μπορεί να ευθύνονται για τις απώλειες νωπών οπωροκηπευτικών προϊόντων. Ορισμένοι από τους παράγοντες αυτούς μπορούν και να δρουν συνεργιστικά όπως π.χ. η αυξημένη θερμοκρασία μπορεί να επιταχύνει τις βιοχημικές αντιδράσεις που προκαλούν τη φυσιολογική κατάρρευση, αλλά παράλληλα μπορεί να συντελεί και στην αυξημένη παραγωγή αιθυλενίου που επιταχύνει το γηρασμό ή ακόμα και την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών στα προϊόντα (Δροσόπουλος, 1994)

Οι παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν την κατάρρευση των συγκομισθέντων προϊόντων είναι η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία, η σύσταση του

ατμοσφαιρικού αέρα, το φως και το αιθυλένιο. (Δροσόπουλος, 1994)

Θερμοκρασία

Ένας από τους πιο σπουδαίους παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσιολογική φθορά των συγκομισμένων προϊόντων είναι η θερμοκρασία. Για κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C πάνω από το άριστο σημείο συντήρησης γίνεται διπλασιασμός ή τριπλασιασμός της φθοράς του προϊόντος. Η έκθεση επίσης των προϊόντων σε ακατάλληλες θερμοκρασίες συντήρησης συντελεί στην ανάπτυξη φυσιολογικών ανωμαλιών. Από τη θερμοκρασία επίσης εξαρτάται η δράση του αιθυλενίου, του O₂ και του CO₂ στην ωρίμανση των καρπών και γενικά στο γηρασμό των προϊόντων. Διατήρηση των πράσινων λαχανικών σε υψηλές θερμοκρασίες προκαλεί απώλεια της χλωροφύλλης που συνεπάγεται κιτρίνισμα και υποβάθμιση της ποιότητας. Η βλάστηση των σπορίων και η ανάπτυξη του μυκηλίου των μυκήτων εξαρτάται επίσης από τη θερμοκρασία. Η πρόψυξη π.χ. του προϊόντος αμέσως μετά τη συγκομιδή σε θερμοκρασία < 5°C περιορίζει σημαντικά την ανάπτυξη των σήψεων από *Rhizopus* και την ανάπτυξη του *Aspergillus*. Ορισμένα είδη παρουσιάζουν ευαισθησία σε ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες (Δροσόπουλος, 1994).

Σχετική υγρασία

Ο βαθμός απωλειών υγρασίας από τα φρούτα και λαχανικά εξαρτάται από το έλλειμα τάσης υδρατμών μεταξύ των ιστών του προϊόντος και του περιβάλλοντος χώρου, που επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία. Σε μια δεδομένη θερμοκρασία συντήρησης και ταχύτητα κυκλοφορίας του αέρα οι απώλειες της υγρασίας εξαρτώνται από τη σχετική υγρασία. Σε μια δεδομένη σχετική υγρασία δε, οι απώλειες υγρασίας αυξάνονται με την αύξηση της θερμοκρασίας (Δροσόπουλος, 1994).

Σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα

Η μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου και η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα, ανεξάρτητα από το αν αυτό γίνεται τεχνητά, σε ερμητικά κλειστούς χώρους (τροποποιημένη ή ελεγχόμενη ατμόσφαιρα) σε ψυγεία ή σε οχήματα μεταφοράς μπορεί να επιταχύνει ή να επιβραδύνει τη φυσιολογική φθορά των νωπών φρούτων και λαχανικών. Το είδος και το μέγεθος της επίδρασης εξαρτάται από το φυσιολογικό στάδιο, το είδος του προϊόντος, την ποικιλία, τη συγκέντρωση του O₂ και του CO₂, τη θερμοκρασία και τη διάρκεια συντήρησης (Δροσόπουλος, 1994).

Φως

Η έκθεση των κονδύλων πατάτας στο ηλιακό φως πρέπει να αποφεύγεται, γιατί αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το πρασίνισμα λόγω σχηματισμού χλωροφύλλης και σολανίνης η οποία είναι τοξική ουσία. Το φως ακόμη προκαλεί το κοκκίνισμα και πρασίνισμα των βλαστών, κάτι που αποτελεί κύριο παράγοντα υποβάθμισης του λευκού σπαραγγιού (Δροσόπουλος, 1994).

Μηχανικές ζημιές

Μηχανικές ζημιές μπορεί να εμφανιστούν με ποικίλες μορφές, όπως με μωλωπισμούς στην επιφάνεια, τραυματισμούς από συμπίεση στο εσωτερικό και ζημιές από κραδασμούς. Οι μηχανικές ζημιές έχουν ως επακόλουθο το καφέπασμα των πληγέντων ιστών, που οφείλεται στην καταστροφή των κυτταρικών μεμβρανών και το οποίο συνοδεύεται από την οξείδωση των φαινολικών ουσιών λόγω επαφής με τα ένζυμα "οξειδάσες των πολυφαινολών". Οι μηχανικές ζημιές πρέπει να αποφεύγονται κατά τους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς γιατί καταστρέφουν την εμφάνιση του προϊόντος, αλλά και γιατί προκαλούν μεγάλες απώλειες υγρασίας, διευκολύνουν τις προσβολές από παθογόνα και αυξάνουν την παραγωγή του αιθυλενίου και CO₂. Οι τραυματισμένοι ιστοί παρουσιάζουν αυξημένη αναπνοή και παράγουν "επιβλαβές" αιθυλένιο, που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη διατήρηση του προϊόντος (Βασιλακάκης, 2006).

Άλλοι παράγοντες

Διάφορες χημικές ουσίες (φυτοφάρμακα), που χρησιμοποιούνται προσυλλεκτικά ή μετασυλλεκτικά, μπορούν να επηρεάζουν την ποιότητα και τη φθορά του προϊόντος (Δροσόπουλος, 1994).

5. Κριτήρια συγκομιδής – συντήρηση – ασθένειες οπωροκηπευτικών

Μετά τη συγκομιδή, όλη η προσπάθεια εστιάζει στη διατήρηση της ποιότητας. Η ποιότητα σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να βελτιωθεί μετά τη συγκομιδή, αλλά αντιθέτως υποβαθμίζεται συνεχώς και η κατάλληλη μεταλλευτική μεταχείριση και συντήρηση έχει ως στόχο την όσο δυνατόν μικρότερη υποβάθμιση της ποιότητας (Βασιλακάκης, 2006).

Η υποβάθμιση της ποιότητας ξεκάνει συνήθως από τον αγρό ή τον οπωρώνα. Τραύματα των οπωροκηπευτικών από χαλάζι, τριβές μεταξύ καρπών και βλαστών από τον αέρα (μηχανική ζημία) και οι προσβολές από διάφορα παθογόνα και εχθρούς (ιούς, έντομα, μύκητες, βακτήρια), προκαλούν την υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος. Απρόσεκτοι χειρισμοί κατά τη συγκομιδή, το άδειασμα ή η μεταφορά των οπωροκηπευτικών προκαλούν μωλωπισμούς, οι οποίοι αποτελούν ένα από τα σοβαρότερα αίτια υποβάθμισης της ποιότητας. Τα νωπά οπωροκηπευτικά επειδή περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, είναι ιδιαίτερα ευπαθή και ευάλωτα στην αφυδάτωση, σε τραυματισμούς και μωλωπισμούς. Για αυτό χρειάζεται μεγάλη προσοχή κατά τη συγκομιδή, το άδειασμα και την μεταφορά των προϊόντων αυτών, ώστε οι απώλειες να μην είναι πολύ μεγάλες. Σε περιπτώσεις όπου εφαρμόζεται μηχανική συγκομιδή τα τραύματα και οι μωλωπισμοί των οπωροκηπευτικών είναι συνήθη και κάποιες φορές η υποβάθμιση και η απώλεια των προϊόντων είναι μεγάλη (Βασιλακάκης, 2006).

Επίσης λόγω χαμηλών θερμοκρασιών συντήρησης η απώλεια σε αρκετά οπωροκηπευτικά είναι αρκετά συνηθισμένη. Κάποια ευαίσθητα σε χαμηλές θερμοκρασίες προϊόντα εάν συντηρηθούν σε χαμηλότερες θερμοκρασίες από τις άριστες τότε παρατηρείται ανάπτυξη φυσιολογικών ασθενειών, όπως βοθριωτή κηλίδωση, αποχρωματισμός, καφέτιασμα εξωτερικό ή εσωτερικό (Βασιλακάκης, 2006).

Ένα αίτιο που μπορεί να προκαλέσει σχίσσιμο καρπών σε ορισμένα προϊόντα (κεράσια) ή φυσιολογική υδαρή κηλίδωση (εσπεριδοειδή), είναι η υπερβολική υγρασία πριν ή κατά τη διάρκεια της συγκομιδής (Βασιλακάκης, 2006).

Ακόμη, η αφυδάτωση των προϊόντων, και ειδικά των φυλλωδών λαχανικών είναι αίτια που προκαλεί την υποβάθμιση της ποιότητας ενός προϊόντος μετά τη συγκομιδή. Γι αυτό τον λόγο πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μετρά για να διατηρηθεί η φρεσκάδα και η σπαργώ των οπωροκηπευτικών (Βασιλακάκης, 2006).

Μετασυλλεκτικά ορισμένα λαχανικά είναι πολύ ευαίσθητα στο αιθυλένιο, όπως το κουνουπίδι, το μπρόκολο και το σπαράγγι. Η έκθεση τους σε ατμόσφαιρα με μικρή συγκέντρωση σε αιθυλένιο μπορεί να προκαλέσει το κιτρίνισμα και το γηρασμό των

προϊόντων αυτών. Επομένως τα συγκεκριμένα προϊόντα δεν πρέπει να εκτίθενται σε πηγές αιθυλενίου κατά τη συντήρηση και τη μεταφορά τους μετασυλλεκτικά (Βασιλακάκης, 2006).

Την υποβάθμιση των προϊόντων προκαλούν επίσης οι φυσιολογικές ασθένειες που εμφανίζονται μέσα στα ψυγεία κατά τη διάρκεια ή μετά την έξοδο των καρπών από το ψυγείο, όπως είναι το αλεύρωμα, καφέπασμα καρδίας, εσωτερικό καφέπασμα, επιφανειακό έγκαυμα, η πικρή στιγμάτωση, η κατάρρευση και η αφυδάτωση. Οι ασθένειες αυτές γίνονται αντιληπτές αφού εκδηλωθούν τα συμπτώματα και μετά, επομένως είναι πλέον αργά για να γίνει οποιαδήποτε ενεργεία για να διορθωθεί η κατάσταση. Γι αυτό μόνο προληπτικά μετρά πρέπει να λαμβάνονται πριν τη συγκομιδή ή την αποθήκευση των προϊόντων. Αν δεν ληφθούν προληπτικά μέτρα στον αγρό ή πριν την αποθήκευση και κατά τη διάρκεια της συντήρησης των προϊόντων, τότε αυτά προσβάλλονται από μύκητες κυρίως όταν βρίσκονται μέσα στα ψυγεία, και τότε γίνεται λόγος για απώλεια του προϊόντος (Βασιλακάκης, 2006).

Για τους προαναφερόμενους λόγους, κρίνεται σκόπιμο στην παρούσα εργασία να παρουσιαστούν ορισμένα στοιχεία για κάποια αντιπροσωπευτικά οπωροκηπευτικά προϊόντα της ελληνικής αγοράς, όπως η ντομάτα, το αγγούρι, οι πιπεριές, το μήλο, το αχλάδι και το πορτοκάλι. Κατά αυτόν τον τρόπο, ο αναγνώστης θα αντιληφθεί βασικές αρχές για το χρόνο συγκομιδής του κάθε προϊόντος, τις συνθήκες κάτω από τις οποίες πρέπει να συντηρείται μέχρι να φτάσει στον καταναλωτή, τις ασθένειες που παρουσιάζονται τόσο πριν τη συγκομιδή, όσο και μετασυλλεκτικά και τους τρόπους αντιμετώπισής τους. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για την κατανόηση των απωλειών που υφίστανται τα οπωροκηπευτικά προϊόντα μέχρι τη λιανική πώληση, όπως π.χ. στις λαϊκές αγορές, που αποτελεί και το αντικείμενο της εργασίας αυτής.

Ντομάτα

Συγκομιδή

Ο καρπός της ντομάτας από το αρχικό ώριμο στάδιο ωριμάζει πλήρως σε 2 εβδομάδες και η αύξηση του καρπού είναι ασήμαντη και βραδεία. Κατά την ωρίμανση του καρπού παρατηρούνται αλλαγές στο χρώμα, αλλά και στη γεύση, στο άρωμα, στην υφή και στη χημική σύσταση. Η ωρίμανση συνοδεύεται από μαλάκωμα του καρπού και από μεταβολές στην περιεκτικότητά του σε σάκχαρα και οξέα. Η συγκέντρωση των σακχάρων,

των οξέων και πολλών άλλων οργανικών ενώσεων δίνουν τη γεύση και το άρωμα στον καρπό. Στον άγουρο καρπό υπάρχουν αλκαλοειδή, μεταξύ των οποίων και η τοματίνη που είναι τοξική ουσία. Κατά την ωρίμανση του καρπού όμως, οι τοξικές διασπώνται σε μη τοξικές για τον ανθρώπινο οργανισμό ουσίες. Η άριστη θερμοκρασία για την ωρίμανση της τομάτας είναι 20-24°C. Σε χαμηλή θερμοκρασία επιβραδύνεται ο ρυθμός ωρίμανσης καθώς και η σύνθεση των χρωστικών. Η ντομάτα είναι κλιμακτηρικός καρπός. Μπορεί να συγκομιστεί σε ώριμο πράσινο στάδιο (όταν ο καρπός είναι γεμάτος εσωτερικά με πλακούντα), σε ημιώριμο στάδιο ή σε τελείως ώριμο στάδιο ανάλογα με τις απαιτήσεις της αγοράς και τον προορισμό του προϊόντος (Ακουμιανάκης, 2005).

Συγκομιδή για νωπή χρήση

Η ντομάτα που πρόκειται να μεταφερθεί σε μακρινές αγορές συγκομίζεται όταν αποκτήσει ικανοποιητικό μέγεθος (χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας) στο στάδιο ώριμη-πράσινη ή μόλις αρχίσει να υποχωρεί το πράσινο χρώμα. Στο συγκεκριμένο στάδιο η ντομάτα αντέχει τις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις και διατηρείται αρκετό χρονικό διάστημα σε θερμοκρασία δωματίου χωρίς να χάνει σε ποιότητα. Στο στάδιο αυτό επίσης, η ντομάτα μπορεί να υποστεί τεχνητή ωρίμανση με χρήση αιθυλενίου.

Σε θερμοκρασίες κάτω των 10°C οι ώριμοι-πράσινοι καρποί αδυνατούν να ωριμάσουν και επιπρόσθετα υφίστανται ζημιά από το ψύχος και τα συμπτώματα είναι νεκρωτικές κηλίδες στην επιδερμίδα, όπου στη συνέχεια αναπτύσσονται μικροοργανισμοί.

Η συγκομιδή σε εμπορική καλλιέργεια ανοιχτού αγρού αρχίζει όταν το 10% των καρπών της πρώτης ταξικαρπίας βρίσκεται στο στάδιο “πράσινο σπασμένο”. Οι καρποί των δύο πρώτων ταξικαρπιών συγκομίζονται στο χέρι αυτό. Αυτές οι ντομάτες μπορούν να υποστούν τεχνητή ωρίμανση με αιθυλένιο. Η δεύτερη συγκομιδή εφαρμόζεται 10-14 ημέρες από την πρώτη και συγκομίζονται οι καρποί από το μέσο του φυτού. Το τρίτο χέρι συγκομίζεται μετά από 10-14 ημέρες από το δεύτερο χέρι. Αν η συγκομιδή γίνεται στο ώριμο κόκκινο στάδιο τότε πρέπει να εφαρμόζεται κάθε δεύτερη μέρα, μέχρις ότου τελειώσουν οι ντομάτες του φυτού (Ακουμιανάκης, 2005).

Συγκομιδή για βιομηχανική χρήση

Οι ντομάτες που προορίζονται για τη βιομηχανία συγκομίζονται όταν οι καρποί είναι ώριμοι-κόκκινοι. Επιθυμητό χαρακτηριστικό των βιομηχανικών ποικιλιών ντομάτας είναι η ταυτόχρονη ωρίμανση των καρπών σε ποσοστό >80%, διαφορετικά οι απώλειες είναι μεγάλες.

Συντήρηση

Η ντομάτα παγώνει σε θερμοκρασία $< -1^{\circ}\text{C}$. Οι άριστες συνθήκες αποθήκευσης της ντομάτας εξαρτώνται από το στάδιο ωρίμανσης. Η ντομάτα στο στάδιο πράσινη-ώριμη, όταν αποθηκεύεται σε θερμοκρασία $< 10^{\circ}\text{C}$ υφίσταται ζημιά και τα συμπτώματα είναι αδυναμία ωρίμανσης, ανομοιομορφία στην ωρίμανση, πρόωρο μαλάκωμα, νεκρωτικές κηλίδες, καφέτιασμα σπερμάτων.

Οι ώριμες ντομάτες είναι λιγότερο ευαίσθητες από ότι οι πράσινες. Εάν αποθηκευτούν σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 8°C , τότε υφίστανται ζημιά από το ψύχος και τα συμπτώματα είναι υπερβολικό μαλάκωμα, αλλοίωση της γεύσης, απώλεια αρώματος και σημαντικά μειωμένη ζωή στο ράφι. Οι πλήρως ώριμοι καρποί μπορεί να αποθηκευτούν ακόμη και στους $0-1,5^{\circ}\text{C}$ έως και 3 εβδομάδες, εφόσον όμως καταναλωθούν το πολύ σε 1-2 ημέρες μετά την εξαγωγή τους από το ψυγείο. Η αποθήκευση ώριμων καρπών ντομάτας σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα και θερμοκρασία 13°C επί 6 εβδομάδες έδωσε καλά αποτελέσματα. Ο καλός αερισμός έχει μεγάλη σημασία κατά την αποθήκευση της ντομάτας, ακόμη και σε κοινές αποθήκες, διότι δεν επιτρέπει τη συσσώρευση αιθυλενίου (Ακουμιανάκης, 2005).

Ασθένειες ντομάτας

Φυσιολογικές ασθένειες ή ανωμαλίες που προκύπτουν είναι το ηλιόκαυμα, τάπα ή μαύρισμα κορυφής, γκριζος τοίχος ή κηλιδωτή ωρίμανση και ο εσωτερικός λευκός ιστός.

Τα συμπτώματα του γκριζου τοίχου είναι γκριζες ή καφετιές περιοχές στο εσωτερικό των φρούτων, που αρχίζουν να εμφανίζονται όταν οι καρποί είναι ακόμα πράσινοι. Τομές φρούτων δείχνουν μαυρισμένο ιστό. Το χρώμα των καρπών εξωτερικά είναι κάπως γκριζο. Όταν τα φρούτα ωριμάζουν, η προσβληθείσα περιοχή παραμένει σκληρή και το χρώμα της μετατρέπεται σε κίτρινο από πράσινο, παρά σε κόκκινο. Έτσι τα φρούτα ωριμάζουν ανομοιόμορφα, η δε προσβληθείσα περιοχή όταν κόβεται εμφανίζεται ξύλινη.

Ο λευκός ιστός, μια φυσιολογική ανωμαλία, έχει θεωρηθεί ως το αρχικό στάδιο του γκριζου τοίχου, αλλά μπορεί να έχει σχέση και με άλλες ανωμαλίες. Η ασθένεια μπορεί να προσβάλει περισσότερους από το 50% των καρπών ενός αγρού. Τα ακριβή αίτια της ανωμαλίας αυτής δεν είναι γνωστά, αλλά διάφοροι παράγοντες που διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στην προδιάθεση των φρούτων, με σειρά σπουδαιότητας είναι:

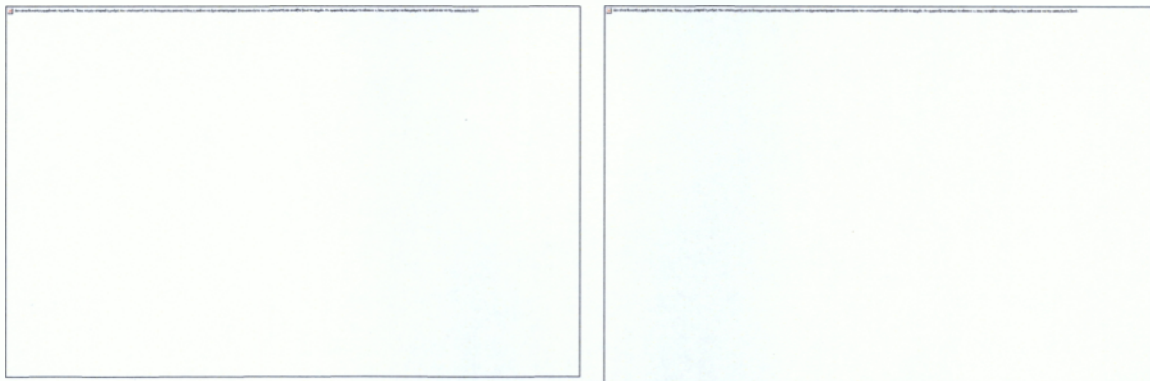
1. Η χαμηλή ένταση φωτός ή παρατεταμένη νέφωση

2. Η υπερβολική αζωτούχος λίπανση που προκαλεί υπερβολική βλάστηση
3. Η υψηλή εδαφική υγρασία
4. Η έλλειψη καλίου
5. Το υπερβολικά συμπιεσμένο έδαφος
6. Η απότομη εναλλαγή θερμοκρασιών, ιδιαίτερα κρύες νύχτες και θερμές ημέρες

Η ίωση μωσαϊκή του καπνού έχει αναφερθεί ότι εμπλέκεται στον γκρίζο τοίχο, σε αυτές τις περιπτώσεις η ασθένεια ονομάζεται εσωτερικό καφέτιασμα (Ακουμιανάκης, 2005).

Κάποιες από τις μετασυλλεκτικές ασθένειες της τομάτας προκαλούνται (λόγω κακών χειρισμών ή ακτάλληλων συνθηκών συντήρησης) από προσβολές των μυκήτων:

- *Alternaria alternate* (Εικ. 3)
- *Colletotrichum coccodes*
- *Botrytis cinerea* (Εικ. 3)
- *Geothrichum candidum*
- *Rhizopus stolonifer*



Εικόνα 3: Συμπτώματα προσβολής από το μύκητα *Botrytis cinerea* (αριστερά) και *Alternaria alternata* (δεξιά).

Αγγούρι

Συγκομιδή

Το αγγούρι συγκομίζεται όταν αποκτήσει ορισμένο ελάχιστο μήκος και διάμετρο (αναλόγως την ποικιλία) και είναι τρυφερό. Είναι πολύ εύαισθητο στην αφυδάτωση και για αυτό το λόγο περιτυλίσσεται σε ατομική μεμβράνη ή τοποθετείται ομαδικά σε πλαστικό σάκο.

Συντήρηση

Πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση στον ήλιο και άνεμο διότι χάνουν εύκολα νερό και αφυδατώνονται. Συνιστάται κάλυψη με ατομικό φιλμ ή τοποθέτηση σε σάκο από πολυαιθυλένιο για την αποφυγή αφυδάτωσης. Η συντήρηση πρέπει να γίνεται στους 12-13°C και σχετική υγρασία 85-90 %, επί 10 ημέρες το μέγιστο. Θερμοκρασία χαμηλότερη των 10°C προκαλεί ζημιά (κηλιδωτή νέκρωση των ιστών της επιφάνειας) στο προϊόν (Ακουμιανάκης, 2005).

Έκθεση σε ατμόσφαιρα αιθυλενίου προκαλεί κιτρίνισμα (Εικ. 4). Η συσκευασία-τυποποίηση γίνεται σε τελάρα, χαρτοκιβώτια, πλαστικούς σάκους, αλλά κυρίως ατομική περιτύλιξη με φιλμ ή μεμβράνη για την αποφυγή της αφυδάτωσης (Ακουμιανάκης, 2005).

Ασθένειες αγγουριού

Ένα σύνηθες πρόβλημα στο αγγούρι είναι το κιτρίνισμα (Εικ. 4). Η έκθεση σε ατμόσφαιρα αιθυλενίου προκαλεί αυτό το πρόβλημα. Συνιστάται πρόψυξη στους 13-14°C μετά τη συγκομιδή και συντήρηση στους 12-13°C και σχετική υγρασία 85-90%, 10 ημέρες το μέγιστο, όχι όμως σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 10°C, όπως προαναφέρθηκε.



Εικόνα 4: Κιτρίνισμα Αγγουριού

Μελιτζάνα

Συγκομιδή

Η συγκομιδή ξεκινά περίπου 3,5-5 μήνες μετά τη σπορά, ανάλογα με την εποχή σποράς και την ποικιλία, ενώ από την άνθηση μέχρι τη συγκομιδή του καρπού μεσολαβούν από 15-20 μέρες για τις πρώιμες ποικιλίες, έως 35-40 για τις πιο όψιμες. Ο καρπός της μελιτζάνας συγκομίζεται σε ώριμο στάδιο, το οποίο διακρίνεται από το μέγεθος του καρπού, τη σπλυνότητα του φλοιού (το θάμπωμα δείχνει την έναρξη της φυσιολογικής ωρίμανσης) και εξακριβώνεται με την άσκηση πίεσης στην πλευρική επιφάνεια του καρπού (αν ο καρπός είναι ώριμος τότε μένει το αποτύπωμα της πίεσης λόγω της πίεσης πάνω στην επιφάνειά του) (Ακουμιανάκης, 2005).

Η συγκομιδή των καρπών συνίσταται να γίνεται μια φορά την εβδομάδα ή μία φορά ανά 2 εβδομάδες όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός πρέπει να κόβεται με μαχαίρι ή ψαλίδι, αφαιρώντας και μέρος του μίσχου με προσοχή (ο μίσχος φέρει αγκάθια) ώστε να μην τραυματίζονται οι καρποί μεταξύ τους (Ακουμιανάκης, 2005), διότι υποβιβάζεται ο χρόνος συντήρησης του προϊόντος.

Συντήρηση

Οι καρποί της μελιτζάνας συντηρούνται στους 10 – 15 °C και σχετική υγρασία 80 – 95% για 2-3 εβδομάδες. Για σύντομη αποθήκευση 7-10 ημερών εφαρμόζονται θερμοκρασίες 7 – 10°C και σχετική υγρασία 90 – 95 %. Θερμοκρασίες μικρότερες των 10 °C και μεγαλύτερες των 20 °C πρέπει να αποφεύγονται, γιατί προκαλούν καταστροφή των καρπών (Ακουμιανάκης, 2005).

Εχθροί και ασθένειες μελιτζάνας

Οι συνηθέστεροι εχθροί του φυτού της μελιτζάνας είναι οι αφίδες, ο τετράνυχος και οι αλευρώδεις, ενώ όσον αφορά τις ασθένειες, προβλήματα μπορούν να προκαλέσουν ο βοτρυτής και το ωίδιο. Από τις ασθένειες, οι κυριότερες είναι ο ιός του μωσαϊκού της τομάτας και του αγγουριού.

Πιπεριά

Συγκομιδή

Οι καρποί συγκομίζονται όταν αποκτήσουν το τελικό μέγεθος, το χρώμα είναι ζωηρό πράσινο-πρασινοκίτρινο, κίτρινο ή κόκκινο, το περικάρπιο είναι τραγανό και η επιδερμίδα στυλπνή. Η καρπική περίοδος διαρκεί 30-50 ημέρες. Οι κόκκινες, κίτρινες και πορτοκαλί χρωστικές είναι καροτενοειδή. Οι κυριότερες κίτρινες και πορτοκαλί χρωστικές είναι η λουτεΐνη, το β-καροτένιο και η κρυπτοξανθίνη, ενώ οι κόκκινες είναι κυρίως η καψανθίνη και δευτερευόντως η καψορουβίνη. Σε ορισμένες ποικιλίες οι κόκκινες χρωστικές είναι περίπου δεκαπλάσιες από ότι οι κίτρινες. Μερικές ποικιλίες είναι καυτερές και αυτό οφείλεται στην καυστική ουσία, που ονομάζεται καψικίνη. Η κόκκινη πιπεριά που προορίζεται για βιομηχανική χρήση (συσκευασμένες ψητές πιπεριές) πρέπει να είναι τελείως ώριμη και να έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (Ακουμιανάκης, 2005).

Συντήρηση

Μετά τη συγκομιδή οι πιπεριές πλένονται με νερό που περιέχει απολυμαντικό, στεγνώνονται, ταξινομούνται ανάλογα με το μέγεθος και συσκευάζονται σε κιβώτια καλυμμένα με πλαστική σακούλα ή σε πλαστικές σακούλες οι οποίες έχουν πολλές οπές διαμέτρου 6 χιλ., έτσι ώστε να μην χάνουν υγρασία και να αερίζονται. Η πιπεριά συντηρείται στους 8-10 °C και σχετική υγρασία 85-90 %, για διάστημα 8-10 ημερών κατά μέγιστο.

Ασθένειες πιπεριάς

Φυσιολογικές ανωμαλίες που προκύπτουν είναι η σήψη κορυφής (Εικ. 5), η τάπα, η έλλειψη ασβεστίου και το ηλιόκαυμα.



Εικόνα 5: Σήψη κορυφής πιπεριάς

Μήλο

Συγκομιδή

Τα μήλα ανήκουν στην κατηγορία των κλιμακτηρικών καρπών, δηλαδή έχουν απότομη αύξηση της αναπνοής και της παραγωγής αιθυλενίου κατά την ωρίμανση τους και συνεπώς το κατάλληλο στάδιο συλλεκτικής ωριμότητας είναι πολύ κρίσιμο. Η ωρίμανση του καρπού γίνεται ορισμένες έτερες από την πλήρη άνθηση (καρπική περίοδος), ανάλογα με την ποικιλία. Η καρπική περίοδος διαρκεί 100 – 120 έτερες στις πρώιμες, 140 – 150 έτερες στις κανονικές και 180 – 200 έτερες στις όψιμες ποικιλίες. Ο χρόνος συγκομιδής έχει εξαιρετική σημασία για την ποιότητα και την καλή συντήρηση του καρπού. Υπάρχει μία περίοδος 5 – 20 έτερες, ανάλογα με την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες, κατά τη διάρκεια της οποίας πρέπει να συγκομισθούν οι καρποί. Η περίοδος αυτή αντιστοιχεί στο λεγόμενο στάδιο ωρίμανσης προς συγκομιδή και επιτρέπει την κανονική εξέλιξη της ωρίμανσης των καρπών μετά τη συγκομιδή. Συγκομιδή των μήλων εκτός αυτής της περιόδου (νωρίτερα ή αργότερα δηλαδή) προκαλεί χαμηλή ποιότητα, συρρίκνωση του καρπού, εμφάνιση επιφανειακού εγκαύματος (scald), μειωμένη αντοχή του καρπού σε παθολογικές αλλοιώσεις, γρήγορη αλλοίωση της ποιότητας (αλεύρωμα), εμφάνιση υάλωσης και εσωτερικό καφέτιασμα. Λόγω αυτών, πρέπει να εξετάζονται κάποια κριτήρια ωρίμανσης κατά τη συγκομιδή των μήλων, τα οποία είναι:

1. Αυστηρή τήρηση της καρπικής περιόδου (αριθμός ημερών από την πλήρη ανθοφορία μέχρι τη συγκομιδή), η οποία είναι χαρακτηριστική για κάθε ποικιλία, όπως προαναφέρθηκε (π.χ. στην Golden Delicious είναι 145 – 150 και στη Granny Smith 180 – 200 έτερες).

2. Μέτρηση των στερεών διαλυτών συστατικών, τα οποία είναι δείκτες της ωρίμανσης των καρπών (αυξάνονται κατά την ωρίμανση). Από μόνος του όμως δεν είναι αξιόπιστος δείκτης, διότι η περιεκτικότητά τους επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες, από τη θέση των καρπών στο δέντρο και από το κάθε δέντρο. Μία περιεκτικότητα των μήλων σε στερεά διαλυτά συστατικά της τάξης του 12%, θεωρείται ως η ελάχιστη τιμή για τη συγκομιδή, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ποιότητα.

3. Προσδιορισμός του αμύλου των καρπών με τη δοκιμή ιωδίου. Η μέθοδος αυτή δεν είναι αξιόπιστη σε μερικές περιοχές, εξαιτίας της μεγάλης παραλλακτικότητας των μετρήσεων από χρόνο σε χρόνο και από τον ένα καρπό στον άλλο.

4. Ο καφέ χρωματισμός των σπερμάτων, που στις περισσότερες ποικιλίες μηλιάς δείχνει το στάδιο της πλήρους ωρίμανσης των καρπών τους.

5. Το τελικό μέγεθος των καρπών, το οποίο επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες, τη λίπανση των δέντρων και το αραίωμα των καρπών.

6. Η συνεκτικότητα της σάρκας, που προσδιορίζεται με δοκιμή πίεσεως και το οποίο μόνο κατά προσέγγιση μπορεί να καθορίσει τη συλλεκτική ωριμότητα των καρπών. Ο βαθμός συνεκτικότητας της σάρκας στην πίεση παραλάσσει ανάλογα με το χρόνο και μάλλον δείχνει ότι η βλαστική περίοδος και οι συνθήκες θρέψης του δέντρου επηρεάζουν σημαντικά την ωριμότητα των καρπών.

7. Η πρόσφυση του καρπού στο βλαστό (εύκολη ή δύσκολη απόσπαση καρπού από το λογχοειδές), η οποία μειώνεται σημαντικά όταν οι καρποί ωριμάσουν. Επομένως, αν κατά τη συγκομιδή αποσπώνται πολλά λογχοειδή μαζί με τους καρπούς, τότε τα μήλα δεν είναι συλλεκτικά ώριμα.

8. Το χρώμα του φλοιού (ειδικά το κόκκινο για κάποιες ποικιλίες) έχει μικρή αξία στον καθορισμό του κατάλληλου σταδίου ωριμότητάς τους, διότι δε συνδέεται μόνο με την ωρίμανση, αλλά και με τη φυλλική επιφάνεια ανά καρπό, την έκθεση στον ήλιο, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και τη θρεπτική κατάσταση του δέντρου.

Για τον ορθό προσδιορισμό του άριστου σταδίου ωριμότητας και συγκομιδής των μήλων, πρέπει να συνδυαστούν περισσότερα του ενός κριτήρια και αυτό διότι μήλα που πηγαίνουν για άμεση συγκομίζονται σε διαφορετικό στάδιο ωρίμανσης από εκείνα που προορίζονται για παρατεταμένη συντήρηση (6–8 μήνες). Η συγκομιδή των καρπών γίνεται με το χέρι και απαιτείται ιδιαίτερη φροντίδα κατά την συγκομιδή και τη μεταφορά των καρπών, για την αποφυγή μωλωπισμών (Μηνοπούλου, 2007).

Συντήρηση

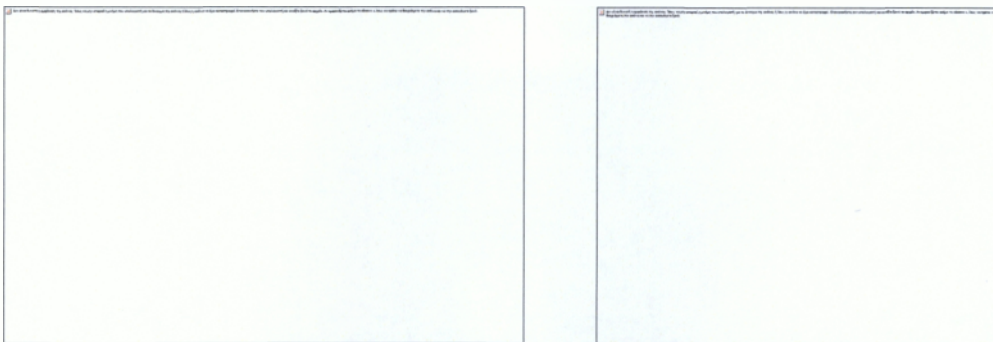
Η συντήρηση των μήλων μπορεί να γίνει σε κοινά ψυγεία ή σε ψυγεία με ρυθμιζόμενη ατμόσφαιρα. Στα κοινά ψυγεία ρυθμίζονται μόνο η θερμοκρασία και η υγρασία και πρέπει να είναι γύρω στους 0 °C και πάνω από 90%, αντίστοιχα. Αυτή η μέθοδος συντήρησης είναι η προτιμότερη στην Ελλάδα. Τα μήλα πριν την κύρια ψύξη πρέπει να προψυχθούν με ρεύμα ψυχρού αέρα ή με νερό. Στα ψυγεία με ρυθμιζόμενη ατμόσφαιρα, το επίπεδο O₂ ρυθμίζεται με εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα από ειδικές θυρίδες και η συγκέντρωση του CO₂ ρυθμίζεται είτε με καύση προπανίου (για χαμηλά επίπεδα) είτε με δέσμευση των πλεονασμάτων σε διάλυμα KOH, NaOH ή Ca(OH)₂ (Μηνοπούλου, 2007).

Ασθένειες μήλου

Φουζικλάδιο

Το φουζικλάδιο (Εικ. 6) είναι ίσως η σοβαρότερη μυκητολογική ασθένεια που προσβάλλει τα είδη του γένους *Malus* (ιδιαίτερα την μηλιά και την αχλαδιά), σε όλες τις περιοχές του κόσμου. Το φουζικλάδιο της μηλιάς προκαλείται από τον μύκητα *Fusicladium dendriticum* (συν. *Spilocaea pomi*), ενώ της αχλαδιάς από τον μύκητα *F. Pyrorum*. Είναι αδηλομύκητες, οι οποίοι ανήκουν στην κλάση *Hyphomycetes*, στην Τάξη *Hyphales*, οικογένεια *Dematiaceae*. Διαχειμάζουν στα πεσμένα φύλλα με την τέλεια μορφή τους και με την μορφή μυκηλίου στις εξελκώσεις των κλαδίσκων και στα λέπια των οφθαλμών (Μηνοπούλου, 2007).

Κύρια συμπτώματα της ασθένειας είναι η εμφάνιση υποστρόγγυλων ελαιόχρωμων κηλίδων με ακανόνιστο σχήμα (Εικ. 6), που τελικά γίνονται νεκρωτικές, φυλλόπτωση σε έντονες προσβολές, παραμόρφωση των φύλλων σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Στους προσβεβλημένους καρπούς εμφανίζονται στίγματα ελαιώδους ή μελανού χρώματος, τα οποία επεκτείνονται αργά σε ολόκληρο τον καρπό και η επιφάνειά τους αποκτάει βελούδινη υφή. Οι καρποί είναι ευπαθείς σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους, σοβαρότερες όμως είναι οι πρώιμες προσβολές οι οποίες προκαλούν παραμόρφωση του καρπού (οι μολυσμένοι ιστοί σταματούν να αναπτύσσονται ενώ ο υπόλοιπος καρπός συνεχίζει να αναπτύσσεται κανονικά) (Εικ. 6). Οι προσβολές των βλαστών και των ανθέων είναι σπάνιες και μόνο όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές (Μηνοπούλου, 2007).



Εικόνα 6: Προσβολή μήλων από φουζικλάδιο (*Fusicladium dendriticum*). Αριστερά φαίνονται τα στίγματα ελαιώδους ή μελανού χρώματος και δεξιά η παραμόρφωση των καρπών.

Για την καταπολέμηση του φουζικλάδιου και τη διασφάλιση του προϊόντος συνιστάται α) καταστροφή των πεσμένων φύλλων τον χειμώνα με άροση, η με ψεκασμό κατά την έναρξη της πτώσεως των φύλλων, β) αφαίρεση και απομάκρυνση όλων των εξελκώσεων και κλαδίσκων (κυρίως στην αχλαδιά), γ) αραιή φύτευση των δένδρων και κατάλληλο κλάδεμα ώστε να μειώνεται η υγρασία γύρω από τα δένδρα και δ) χρήση ποικυλίων ανθεκτικών στο φουζικλάδιο. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια για την καταπολέμηση του φουζικλάδιου με βιολογικά μέσα, ενώ γίνεται προσπάθεια για την ανάπτυξη δεικτών που σχετίζονται με την πρόβλεψη του βαθμού της αρχικής προσβολής του φουζικλάδιου (Μηνοπούλου, 2007).

Ωίδιο

Προσβάλλει όλα τα οπωροφόρα δένδρα σε όλες τις περιοχές του κόσμου (Εικ. 7). Αν και δε θεωρείται ιδιαίτερα επικίνδυνη ασθένεια, οι ζημιές που προκαλεί (αποφύλλωση, καχεξία και υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών) είναι αρκετά σοβαρές. Υπεύθυνος για το ωίδιο της μηλιάς είναι ο ασκομύκητας *Podosphaera leucotricha*. Ο μύκητας αυτός ανήκει στους πυρηνομύκητες, στην Τάξη *Erysiphales*, Οικογένεια *Erysiphaceae*. Διαχειμάζει με την μορφή μυκηλίου στους χιτώνες των οφθαλμών και σε σπάνιες περιπτώσεις στα κλαδιά (Μηνοπούλου, 2007).



Εικόνα 7: Προσβολή μήλων από ωίδιο (*Podosphaera leucotricha*)

Κύρια χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας είναι η κάλυψη των προσβεβλημένων οργάνων με χαρακτηριστική αλευρώδη επάνθηση (Εικ. 7), ατροφικά ή λογχοειδή φύλλα με υποκίτρινες κηλίδες ενός περίπου χλιοστού, ποδίσκος και πέταλα

ανθέων με πολύ μικρό μέγεθος, αδυναμία εξέλιξης των προσβεβλημένων ανθέων σε καρπούς λόγω καταστροφής του υπέρου, μείωση του μεγέθους των καρπών (Μηνοπούλου, 2007).

Για την καταπολέμηση του ωιδίου και τη διασφάλιση της ποιότητας του προϊόντος συνιστάται α) αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων βλαστών για την μείωση των εστιών που προκαλούν τις πρωτογενείς μολύνσεις, β) χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και γ) ψεκασμοί που γίνονται κατά την άνοιξη (οι ψεκασμοί για το φουζικλάδιο καταπολεμούν επίσης και τα ωΐδια) (Μηνοπούλου, 2007).

Μωσαϊκό της μηλιάς

Προκαλείται από τον ομώνυμο ιό apple mosaic ilarvirus, ο οποίος μπορεί να μολύνει την δαμασκηλιά και την τριανταφυλλιά. Δένδρα μολυσμένα με τον ιό του μωσαϊκού εμφανίζουν στα φύλλα χλωμές ή φωτεινές κρεμώδεις ακανόνιστου σχήματος κηλίδες την άνοιξη. Με την πάροδο του χρόνου, οι κηλίδες αυτές αποκτούν κίτρινο-πορτοκαλί χρωματισμό και μπορεί να γίνουν νεκρωτικές με την άνοδο των θερμοκρασιών το καλοκαίρι (Μηνοπούλου, 2007).

Πικρή κιλήδωση

Είναι η πιο συνηθισμένη και σοβαρή φυσιολογική ασθένεια των μήλων και των αχλαδιών. Η αιτία της ασθένειας είναι η διαταραχή στην πρόσληψη ανόργανων στοιχείων και κυρίως ασβεστίου και η εκδήλωσή της επηρεάζεται και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Εμφανίζεται σε μεγάλη συχνότητα στα μήλα που προέρχονται από νεαρά δένδρα, στους μεγάλους καρπούς και σε καρπούς που έχουν συγκομιστεί νωρίτερα από το κανονικό. Η συχνότητα εμφάνισης είναι μεγάλη όταν εφαρμόζεται ακανόνιστο πρόγραμμα άρδευσης με απότομες εναλλαγές ξηρασίας και άφθονου νερού. Επίσης, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση φαίνεται να διευκολύνει την εκδήλωση της ασθένειας. Η διαταραχή της ισορροπίας νερού μεταξύ των καρπών και των φύλλων από υπερβολική διαπνοή θεωρείται ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας που προκαλεί την ανωμαλία αυτή (Μηνοπούλου, 2007).

Χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας είναι η ύπαρξη μικρών περιοχών φελλώδους ιστού (κηλίδες) συνήθως κάτω από την επιδερμίδα με αποτέλεσμα τη νέκρωση του ιστού (χωρίς ορατά συμπτώματα κατά την συγκομιδή), τα οποία εκδηλώνονται κατά την συντήρηση των καρπών με τη μορφή απλών κηλίδων στην περιοχή του κάλυκα πρώτα. Αργότερα, οι κηλίδες μεγεθύνονται (2-3mm διάμετρο),

αποκτούν σκούρο καστανό και αποκτούν ξηρή φελλώδη υφή και πικρή γεύση (Μηνοπούλου, 2007).

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστάται α) εφαρμογή κατάλληλου προγράμματος άρδευσης β) εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης, γ) εφαρμογή 4-5 διαφυλλικών λιπάνσεων με χλωριούχο ασβέστιο, νιτρικό ασβέστιο ή αλλά ασβεστούχα σκευάσματα, δ) εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου ή νιτρικού ασβεστίου μετά την συγκομιδή, ε) διαφυλλικός ψεκασμός με βόριο σε βαριά εδάφη, όπου η συγκέντρωση βορίου είναι χαμηλή, και στ) συγκομιδή των καρπών σε κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης (Μηνοπούλου, 2007).

Υάλωση

Είναι μία διαδεδομένη μη μολυσματική ασθένεια των μήλων, η οποία απαντάται και στα αχλάδια. Τα αίτια για την εκδήλωση της ασθένειας αν και δεν είναι πλήρως γνωστά, ως πιο πιθανά αναφέρονται οι υψηλές θερμοκρασίες, η έντονη ηλιοφάνεια, ο χρόνος συγκομιδής και η υπερβολική αζωτούχος λίπανση (Μηνοπούλου, 2007).

Τα συμπτώματα της εμφανίζονται συνήθως στους ιστούς της σάρκας και περιλαμβάνουν την υαλώδη εμφάνιση των προσβεβλημένων ιστών, που οφείλεται στην πλήρωση των μεσοκυττάρων χώρων με χυμούς. Καρποί ελαφρώς προσβεβλημένοι από την ασθένεια μπορεί να μην εκδηλώσουν συμπτώματ κατά την διάρκεια της συντήρησής τους. Αντίθετα, σε σοβαρά προσβεβλημένους καρπούς, οι ιστοί καφετιάζουν (Μηνοπούλου, 2007).

Ως μέθοδοι αντιμετώπισης της ασθένειας συνιστώνται α) συγκομιδή των καρπών σε κανονικό στάδιο ωρίμανσης, β) ψεκασμός με σκευάσματα ασβεστίου (π.χ. CaCl_2) κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου, γ) εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα ασβεστίου μετά την συγκομιδή (μειώνεται η σοβαρότητα της ασθένειας) και δ) μείωση της αζωτούχου λίπανσης (Μηνοπούλου, 2007).

Περιφακιδική κηλίδωση

Είναι μη μολυσματική ασθένεια, η οποία προσβάλλει τους καρπούς πολλών ποικιλιών μηλιάς, όπως Jonathan, Golden delicious, Newtown, Rome Beauty, Wealthy, Idared, Northern Spy. Η αιτία για την εκδήλωση της ασθένειας δεν είναι πλήρως γνωστή, αλλά οι παράγοντες που πιστεύεται ότι επηρεάζουν είναι η υπερβολική αζωτούχος λίπανση και η πρόωπη συγκομιδή των καρπών (Μηνοπούλου, 2007).

Τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται συνήθως στα φακίδια των καρπών με

μικρές σκουρόχρωμες κηλίδες, οι οποίες με την πάροδο του χρόνου μεγεθύνονται και αποκτούν καφέ ή μαύρο χρωματισμό στις κόκκινες ποικιλίες και κίτρινο ή ανοιχτό καφέ στις κίτρινες και πράσινες ποικιλίες (Μηνοπούλου, 2007).

Για να αντιμετωπιστεί η ασθένεια πρέπει να γίνει α) εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα ασβεστίου μετά την συγκομιδή (μειώνει την σοβαρότητα της ασθένειας), β) συγκομιδή των καρπών σε κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης, γ) γρήγορη πρόψυξη των καρπών μετασυλλεκτικά και δ) αποθήκευση των καρπών σε θαλάμους με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα. Αξίζει να σημειωθεί, ότι υπάρχουν αναφορές που δείχνουν ότι η περιφακιδική κηλίδωση δεν αναπτύσσεται σε υψηλές θερμοκρασίες (Μηνοπούλου, 2007).

Αχλάδι

Συγκομιδή

Στα ευρωπαϊκά αχλάδια μόνο οι ώριμοι καρποί έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν την αποδεκτή ποιότητα βρώσης μετά τη συγκομιδή. Αν επιλεγούν για συγκομιδή σε πολύ ανώριμο στάδιο, ζαρώνουν στην αποθήκευση, στερούνται τη γλυκύτητα και τη γεύση και αναπτύσσουν επιφανειακό αποχρωματισμό. Αν οι καρποί συγκομιστούν πολύ ώριμοι θα έχουν μικρή αποθηκευτική ζωή στο ράφι και μπορεί να υποστούν εγκαύματα. Παρόλα αυτά είναι πολύ δύσκολο να καθοριστεί η κατάλληλη ημερομηνία συγκομιδής για τα ευρωπαϊκά αχλάδια και αυτό γιατί αντίθετα από τα άλλα φρούτα, η πλήρης γεύση ενός αχλαδιού αναπτύσσεται μόνο μετά από πλήρη ωρίμανση στο δέντρο. Η ωριμότητα όπως έχει ήδη ειπωθεί είναι μία διαδικασία που περιλαμβάνει πολλές αλλαγές και δεν πρέπει να κριθεί από ένα μόνο παράγοντα (Μηνοπούλου, 2007) .

Η συγκομιδή των αχλαδιών γίνεται με το χέρι. Αμέσως μετά οι καρποί τοποθετούνται σε κιβώτια, μικρής χωρητικότητας. Κατά τη συλλογή των καρπών πρέπει να ληφθεί πρόνοια να αποφευχθούν οι μωλωπισμοί, οι τραυματισμοί στους ποδίσκους και ο αποχρωματισμός λόγω προστριβών. Ο αποχρωματισμός λόγω προστριβών ή λόγω μηχανικών ζημιών των καρπών κατά τη συλλογή, τη μεταφορά ή τη συσκευασία, αναπτύσσεται στο φλοιό τους. Η σκούρα απόχρωση που αποκτά τελικά ο καρπός, οφείλεται στην οξειδωση των φαινολικών συστατικών. Ο αποχρωματισμός αυτός δεν επηρεάζει τη γευστικότητα των καρπών, αλλά κάνει την εμφάνισή τους αποκρουστική και μειώνει έτσι την αποδοχή τους από το καταναλωτικό κοινό. Οι ποικιλίες που έχουν λεπτό φλοιό είναι πιο ευαίσθητες στον αποχρωματισμό από άλλες ποικιλίες με πιο παχύ φλοιό.

Η ευαισθησία των καρπών στον αποχρωματισμό αυξάνει με την παράταση του χρόνου συντήρησης, πιθανόν λόγω της αύξησης των φαινολικών συστατικών και την ενεργοποίηση της πολυφαινολοξειδάσης. Για την αντιμετώπιση της οξείδωσης αυτής υπάρχουν διαθέσιμοι παραμποδιστές, των οποίων όμως η εφαρμογή δεν έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η αντιμετώπιση του σκοτεινού αυτού χρωματισμού δυσκολεύεται ακόμα περισσότερο από την ταχεία αντίδραση της οξείδωσης, την αφθονία των φαινολικών συστατικών και την έντονη δραστηριότητα της πολυφαινολοξειδάσης στον φλοιό των καρπών. Προσεκτικοί χειρισμοί των καρπών κατά τη συλλογή, μεταφορά και συσκευασία μπορούν, αν όχι να εξαλείψουν, τουλάχιστον να περιορίσουν τον αποκρουστικό αυτό σκοτεινό χρωματισμό. Η γρήγορη και κατάλληλη ψύξη των συγκομιζόμενων καρπών είναι ενέργειες αναγκαίες για τη μεγαλύτερη διάρκεια συντήρησης των καρπών. Κάθε καθυστέρηση ψύξης των καρπών αυξάνει την απώλεια υγρασίας και την υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Η κάλυψη των κιβωτίων που περιέχουν καρπούς με φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 1,25 mm, εμποδίζει το ζάρωμα των καρπών. Οι καρποί που προορίζονται να συντηρηθούν για μακρά περίοδο και οι ποικιλίες που είναι ευαίσθητες στο ζεμάτισμα(αλλοίωση του φλοιού) πρέπει να απολυμανθούν με κατάλληλα μυκητοκτόνα και παρεμποδιστές. Η αποτελεσματικότητά τους είναι μεγαλύτερη αν η επέμβαση γίνει όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά τη συγκομιδή (Μηνοπούλου, 2007).

Συντήρηση

Σκοπός της κάθε μεθόδου συντήρησης νωπών φρούτων, όπως το αχλάδι, είναι να επιβραδύνει τον ρυθμό αναπνοής και φυσικά τις μεταβολικές διεργασίες που γίνονται στο φρούτο και έτσι να επιμηκυνθεί η διάρκεια της συντηρησιμότητας του. Παρουσία οξυγόνου η αναπνοή είναι αερόβια και τα τελικά προϊόντα είναι CO₂, νερό και θερμότητα. Απουσία οξυγόνου η αναπνοή είναι αναερόβια και πολύ λιγότερο αποτελεσματική στην παραγωγή ενέργειας και τα προϊόντα της είναι ενώσεις μέσου μοριακού βάρους, όπως αιθανόλη και ακεταλδεΐδη. Η αερόβια αναπνοή είναι πολύ πιο σημαντική στα συγκομισθέντα φρούτα και λαχανικά, αλλά η αναερόβια αναπνοή μπορεί να είναι σημαντική σε γερασμένους ιστούς, όπου η αλλοίωση της υφής τους ελαττώνει τη διαπερατότητα σε οξυγόνο (Μηνοπούλου, 2007).

Ο ρυθμός αναπνοής, που προσδιορίζεται από την παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα ή από τη κατανάλωση του οξυγόνου, αποτελεί ένα καλό μέτρο μέτρησης της ταχύτητας του μεταβολισμού και της σχετικής συντηρησιμότητας ενός φρούτου κατά την

αποθήκευσή του και είναι κατά κανόνα αντιστρόφως ανάλογος του ρυθμού αναπνοής. Ο ρυθμός αναπνοής ελαττώνεται με την αύξηση της ποσότητας του CO_2 που υπάρχει και την ελάττωση του ποσοστού του οξυγόνου του ατμοσφαιρικού αέρα και αυτοί οι παράγοντες αποτελούν τη βάση της μεθόδου αποθήκευσης σε ελεγχόμενες ατμόσφαιρες. Αν το επίπεδο του CO_2 είναι πολύ υψηλό ή το επίπεδο του οξυγόνου πολύ χαμηλό, τότε γίνεται αναερόβια αναπνοή και οι ιστοί παθαίνουν μη αντιστρέψιμες βλάβες. Η αντοχή των φρούτων στην αύξηση του CO_2 ή στην ελάττωση του O_2 ποικίλει. Τα τροπικά φρούτα θεωρούνται ότι είναι πιο ανθεκτικά από ότι τα φρούτα από εύκρατα κλίματα και η αποθήκευση σε ελεγχόμενες ατμόσφαιρες είναι πιο αποτελεσματική για αυτά. Ένας χαμηλός ρυθμός αναπνοής είναι επιθυμητός καθότι υποδηλώνει χαμηλό ρυθμό μεταβολισμού των σακχάρων, που είναι ενώσεις που συμμετέχουν στη διεργασία της αναπνοής και άλλων ουσιωδών ενώσεων και επομένως επιμηκύνεται η συντηρησιμότητα του φρούτου. Το αιθυλένιο παράγεται από όλους τους φυτικούς ιστούς, επιδρά στην ωρίμανση και στη γήρανση και είναι υπεύθυνο για τη διάσπαση των χρωστικών της χλωροφύλλης, το πέσιμο των φύλλων και την ωρίμανση των φρούτων, πιθανότατα ενεργοποιώντας συστήματα ενζύμων που σχετίζονται με την ωρίμανση. Είναι φυσιολογικά ενεργό σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα. Η παραγωγή του αιθυλενίου σχετίζεται άμεσα με την αναπνοή, αλλά η αύξησή του μπορεί να συμβεί πριν ή μετά την άνοδο της κλιμακτηρικής καμπύλης της αναπνοής. Από εργασίες διαφόρων ερευνητών έχει επίσης διαπιστωθεί πως ακόμη και όταν ο καρπός δεν έχει φτάσει στην κλιμακτηρική περίοδο του εντός του αποθηκευτικού χώρου, το εκλυόμενο αιθυλένιο αυξάνει την περατότητα του πρωτοπλάσματος και δίνει ώθηση στην έξαρση της αναπνοής. Πιθανώς δηλαδή η αύξηση της αναπνοής να οφείλεται στην αύξηση της περατότητας του πρωτοπλάσματος, πράγμα που επιτρέπει την ταχύτερη κίνηση των σακχάρων εντός του κυτοπλάσματος, όπου κατά πάσα πιθανότητα βρίσκεται το οξειδωτικό σύστημα. Ένας άλλος παράγοντας που καθορίζει την περίοδο διατήρησης των αχλαδιών, εκτός από τον ρυθμό αναπνοής και την παραγωγή αιθυλενίου είναι η θερμοκρασία. Η ταχύτητα των περισσότερων χημικών αντιδράσεων, κατά κανόνα, τουλάχιστον υποδιπλασιάζεται, κατά την ελάττωση της θερμοκρασίας. Για τα περισσότερα φρούτα, η ελάττωση φθάνει στο $1/3$ και έτσι ελάττωση της θερμοκρασίας κατά 10°C τριπλασιάζει το χρόνο διατήρησής τους κατά την αποθήκευση. Η επίδραση αυτή της θερμοκρασίας δεν είναι ομοιόμορφη. Μικρές αλλαγές στη θερμοκρασία στην περιοχή από -1 μέχρι 5°C , έχουν καλύτερο αποτέλεσμα από ότι σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Η ζωή των περισσότερων ποικιλιών αχλαδιών επιμηκύνεται κατά 25% στους 0°C , απ' ότι στους 1°C . Η ζωή των αχλαδιών της ποικιλίας

Williams στους -1°C σχεδόν διπλασιάζεται από ότι στους 1°C , αλλά ο ρυθμός ωρίμανσης αυτών των φρούτων ελάχιστα επηρεάζεται με τη μεταβολή της θερμοκρασίας από τους 18 στους 20°C . Εξ' αιτίας αυτής της μεγάλης ευαισθησίας σε θερμοκρασίες κοντά στο σημείο πήξης, η αποθήκευση των αχλαδιών απαιτεί στενό έλεγχο της θερμοκρασίας και η διακύμανση της θερμοκρασίας του αέρα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Η άριστη θερμοκρασία για τη μέγιστη επιμήκυνση του χρόνου αποθήκευσης είναι αυτή που βρίσκεται πιο κοντά στο σημείο πήξης, χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος καταστροφής λόγω παγώματος του προϊόντος. Έτσι για τα αχλάδια και για πολλές ποικιλίες μήλων είναι αυτή των -1°C . Σε περιοχή θερμοκρασιών από -3 μέχρι -2°C , τα φρούτα παγώνουν. Όσο πιο υψηλό είναι το ποσοστό υγρασίας και όσο πιο χαμηλή είναι η συγκέντρωση των διαλυμένων ουσιών στους χυμούς των ιστών, τόσο πιο κοντά στους 0°C είναι η θερμοκρασία πήξης των χυμών. Από τη στιγμή που θα παγώσουν τα νωπά φρούτα καταστρέφονται και η έκταση της καταστροφής εξαρτάται τόσο από τη θερμοκρασία όσο και από τη διάρκεια της κατάψυξης. Αν καταψυχθούν μόνο για λίγες ώρες σε θερμοκρασία που βρίσκεται κοντά στο σημείο πήξης τους, ορισμένα είδη συνήθως μπορούν να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση αν αποψυχθούν αργά σε θάλαμο με υψηλό ποσοστό υγρασίας και σε θερμοκρασία όχι πολύ πιο πάνω από το σημείο πήξης. Αν καταψυχθούν κάτω από πιο δυσμενείς συνθήκες τότε όλα τα είδη καταστρέφονται σε μόνιμη βάση και αμέσως μετά την απόψυξη αποσυντίθεται ταχύτατα. Είναι εύκολο το συμπέρασμα ότι για τη συντήρηση των νωπών φρούτων σε καλή κατάσταση δεν θα πρέπει ποτέ να αποθηκεύονται ή να μεταφέρονται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από -1°C . Τα αχλάδια όταν συγκομίζονται στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητάς τους μπορούν να συντηρηθούν αρκετούς μήνες, αν αποθηκευτούν σε ψυκτικούς χώρους με θερμοκρασία -1°C και σχετική υγρασία 90 – 95 %. Ο χρόνος συντήρησης κυμαίνεται από 2 – 8 μήνες ανάλογα με την ποικιλία. Οποιαδήποτε στιγμή κατά την περίοδο της συντήρησης, οι καρποί μπορούν να βγουν από τους ψυκτικούς χώρους και να εκτεθούν σε θερμοκρασίες $20 - 21^{\circ}\text{C}$ για να ωριμάσουν, πράγμα που επιτυγχάνεται σε 4 – 5 ημέρες (Μηνοπούλου, 2007).

Ασθένειες αχλαδιού

Εγκαύματα

Στις ασθένειες που επηρεάζουν το αχλάδι και την ποιότητά του περιλαμβάνονται α) το επιφανειακό έγκαυμα, που έχει συμπτώματα και αιτιολογία παρόμοια με εκείνα του

επιφανειακού εγκαύματος του μήλου και β) το έγκαυμα εξαιτίας γήρανσης, όπου ο φλοιός του καρπού αρχίζει να καφετιάζει συνήθως από τον ποδίσκο, στη συνέχεια προχωράει σε βάθος και τελικά ο καρπός καταρέει. Οι παράγοντες που ευνοούν αυτό το πρόβλημα είναι η υψηλότερη από το άριστο ($>-1^{\circ}\text{C}$) θερμοκρασία συντήρησης, η παράταση συντήρησης πέραν των ορίων αντοχής της ποικιλίας, η παρουσία αιθυλενίου, η μη εφαρμογή πρόψυξης μετά τη συγκομιδή, η τοποθέτηση καρπών σε σακούλα πολυαιθυλενίου, το μεγάλο μέγεθος καρπών, η πλούσια αζωτούχος λίπανση και η έλλειψη ασβεστίου) (Μηνοπούλου, 2007).

Η πρόληψη των εγκαυμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με:

1. Περιορισμένη αζωτούχο λίπανση ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται ζωηρό υποκείμενο
2. Συγκομιδή στο κατάλληλο στάδιο
3. Πρόψυξη αμέσως μετά τη συγκομιδή και πριν την τοποθέτηση των καρπών στην κυρίως ψύξη
4. Αφαίρεση αιθυλενίου από τους ψυκτικούς θαλάμους
5. Αποθήκευση στην άριστη θερμοκρασία (-1°C)
6. Διάρκεια αποθήκευσης σύμφωνα με την αντοχή της ποικιλίας

Αποσύνθεση ή κατάρευση καρδιάς

Η περιοχή του καρπού γύρω από τα γίγαρτα υπερωριμάζει, μαλακώνει και μαυρίζει. Το πρόβλημα αυτό οφείλεται σε καθυστερημένη συγκομιδή, παρατεταμένη συντήρηση, καθυστερημένη είσοδο των καρπών στο ψυγείο και υψηλότερη θερμοκρασία συντήρησης από την κανονική (Μηνοπούλου, 2007).

Καφέτιασμα της σάρκας

Τα συμπτώματα του καφετιάσματος της σάρκας κάτω από το φλοιό (σε βάθος 1-2 cm) σε αχλάδια ποικιλίας Passa crassana και General Leclerc, εμφανίζονται συνήθως το Φεβρουάριο και η ένταση τους αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου συντήρησης. Η σάρκα καθίσταται πικρή και δεν είναι κατάλληλη για βρώση. Η ασθένεια αποφεύγεται με την καθυστερημένη συγκομιδή και την συντήρηση στους -1°C (Μηνοπούλου, 2007).

Πορτοκάλι

Συγκομιδή

Στα πορτοκάλια κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή αποτελούν η αλλαγή του πράσινου χρώματος σε κίτρινο – πορτοκαλί, τα διαλυτά στερεά συστατικά και η ογκομετρούμενη οξύτητα. Η περιεκτικότητα σε χυμό και η ευκολία εξαγωγής του χυμού αποτελούν κριτήριο για τα χυμοποιήσιμα πορτοκάλια.

Πολλές φορές, οι καρποί των πρώιμων ποικιλιών πορτοκαλιάς μπορεί να είναι ώριμοι, αλλά παραμένουν πράσινοι διότι επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και δεν διασπάται η χλωροφύλλη. Σε αυτές τις περιπτώσεις πραγματοποιείται αποπρασινισμός σε ειδικούς θαλάμους (φούρνους) με ρυθμιζόμενη θερμοκρασία ($0-23^{\circ}\text{C}$) και σχετική υγρασία και σύστημα εξαερισμού. Ο αποπρασινισμός επιτυγχάνεται σε θερμοκρασία που κυμαίνεται από $17-23^{\circ}\text{C}$. Ανάλογα με την επιδιωκόμενη ταχύτητα αποπρασινισμού μπορεί να γίνει χρήση αιθυλενίου. Η όλη διαδικασία διακόπτεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να γίνει εξαερισμός του θαλάμου. Με τον εξαερισμό 1 φορά /6 ώρες, απομακρύνεται η περίσσεια του διοξειδίου του άνθρακα, διαφορετικά προκαλούνται εγκαύματα κυρίως στο παρά τον ποδίσκο άκρο των καρπών. Οι καρποί που πρόκειται να αποπρασινιστούν, καλό είναι να ψεκάζονται προηγουμένως με κάποιο μυκητοκτόνο, μικρής ή βραχίας υπολειμματικότητας διότι οι συνθήκες εντός του φούρνου είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη μυκήτων και μυκητολογικών ασθενειών. Οι αποπρασινισθέντες καρποί οδηγούνται κατευθείαν στην αγορά και η μεταφορά τους γίνεται σε θερμοκρασία πολύ χαμηλότερη από αυτή που συνιστάται για μακροχρόνια συντήρηση. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τον αποπρασινισμό, διότι η διεργασία του επισπεύδει και άλλες διεργασίες της ωρίμανσης με συνέπεια τη γρηγορότερη αποσύνθεση του καρπού και την αδυναμία μακροχρόνιας συντήρησης (Ποντίκης, 2003).

Συντήρηση

Η θερμοκρασία συντήρησης για τα πορτοκάλια είναι $> 3^{\circ}\text{C}$. Όλα τα εσπεριδοειδή είναι ευαίσθητα στις χαμηλές θερμοκρασίες και παθαίνουν ζημιά αν δεν τηρηθούν τα κατώτερα όρια με ασφάλεια. Όταν οι καρποί συγκομίζονται με βροχερό καιρό, καλό είναι να αφήνονται μερικές ημέρες εκτός ψυγείου για να απωλέσουν κάποιο ποσοστό υγρασίας. Έτσι γίνονται λιγότερο ευαίσθητοι στην υδαρή κηλίδωση και τα πενικίλλια. Τα καλύτερα αποτελέσματα συντήρησης στα πορτοκάλια επιτυγχάνονται σε ατμόσφαιρα με 5 ή 15 %

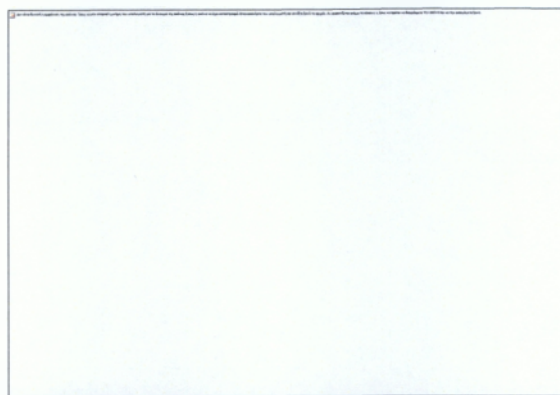
οξυγόνο σε συνδυασμό με 2,5 % διοξειδίου του άνθρακα (Ποντίκης, 2003).

Υπό ελληνικές συνθήκες, όταν η συγκομιδή πραγματοποιείται κατά τη φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδο δεν απαιτείται πρόψυξη. Εάν όμως χρειαστεί, τότε μπορούν να εφαρμοστούν υδρόψυξη ή αερόψυξη. Η εναλλαγή της θερμοκρασίας χαμηλή – υψηλή (5-15 °C) σε εβδομαδιαία βάση έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα στη συντήρηση της ποικιλίας Valencia. Η επιφανειακή κήρωση με διάφορα προϊόντα εφαρμόζεται για να βελτιώσει τη φυσική γυαλάδα στην επιφάνεια του φρούτου, για να μειώσει την απώλεια υγρασίας και την αναπνευστική δραστηριότητα του φρούτου (Ποντίκης, 2003).

Μετασυλλεκτικές σήψεις πορτοκαλιών

Από πενικίλλια

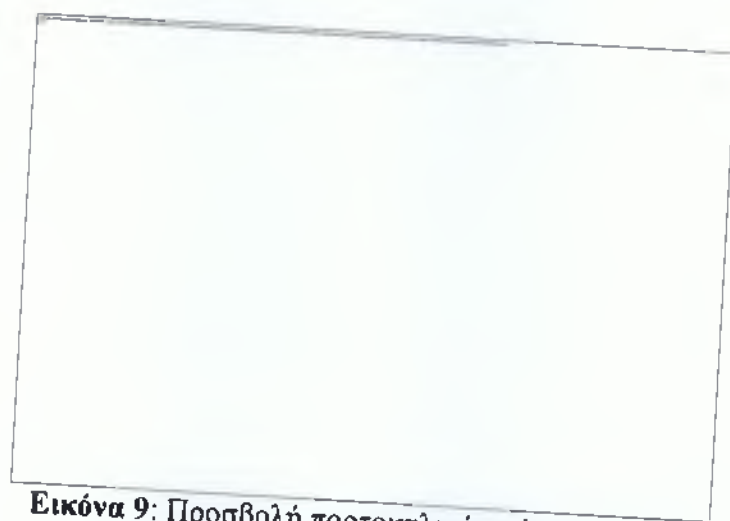
Πρόκειται για μετασυλλεκτικές σήψεις που προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές (έως 100%) σε εσπεριδοειδή, μηλοειδή και λαχανικά και προκαλούνται από μύκητες του γένους *Penicillium*. Η είσοδος των μυκήτων στους καρπούς γίνεται από πληγές, οι οποίες δημιουργούνται κατά την συγκομιδή, τη διαλογή ή τη συσκευασία. Η κυριότερη εστία μόλυνσεων είναι οι προσβεβλημένοι καρποί στους χώρους συσκευασίας και αποθήκευσης. Οι σήψεις ευνοούνται από την υψηλή θερμοκρασία (22-24°C), ενώ σε χαμηλότερες επιβραδύνονται. Πρόσθετη ζημιά προκαλείται και από το αιθυλένιο που παράγουν οι παθογόνοι μύκητες, το οποίο λόγω του ότι αυξάνει την αναπνοή των καρπών, μειώνει την διάρκεια ζωής και των υγιών καρπών που βρίσκονται στην ίδια αποθήκη με τους προσβεβλημένους καρπούς. Οι μετασυλλεκτικές αυτές σήψεις λαμβάνουν μεγάλη έκταση όταν η συγκομιδή γίνεται με υγρό και βροχερό καιρό. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι το μπλε ή πράσινο χνούδι (εξάνθιση από τις καρποφορίες των μυκήτων), που αναπτύσσεται και το οποίο καλύπτει σιγά-σιγά ολόκληρο τον καρπό (Εικ. 8). Οι προσβεβλημένοι καρποί αναδύουν μια χαρακτηριστική γεύση και οσμή μούχλας. Σε περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας, ο προσβεβλημένος καρπός αποσυντίθεται τελείως με τη δευτερογενή επιμόλυνση από μύκητες και βακτήρια, ενώ σε χαμηλή σχετική υγρασία, ο καρπός αφυδατώνεται, συρρικνούται και μουμιοποιείται (Ποντίκης, 2003).



Εικόνα 8: Προσβολή πορτοκαλιού από πενικίλλιο

Από φυτόφθορα ή περονόσπορο

Για την προστασία των καρπών συνιστάται η αποφυγή δημιουργίας πληγών κατά τη συγκομιδή και η απολύμανσή τους με τα κατάλληλα μέσα επάνω στο δένδρο ή πριν τη συσκευασία. Επιπλέον, η αποθήκευση θα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό και υπό τις ενδεδειγμένες συνθήκες αερισμού και σχετικής υγρασίας. Αναλυτικότερα, για την αντιμετώπιση συνιστώνται ψεκασμοί με χαλκούχα ή παραφινικά και φυτικά λάδια ή εκχύλισμα από πολυκόμπι. Στην περίπτωση της σήψης των καρπών από φυτόφθορα (Εικ. 9) επιβάλλεται ο περιορισμός του μολύσματος στο έδαφος με όλα τα μέτρα που αναφέρθηκαν στην κομμίσωση του λαιμού και η διατήρηση της επιφάνειας του εδάφους καλυμμένης με ελεγχόμενα αγριόχορτα. Η ασθένεια περιορίζεται επίσης και με ψεκασμούς με φωσφορικό κάλιο. Τα παθογόνα της πράσινης και κυανής σήψης των καρπών ελέγχονται σημαντικά με τη χρησιμοποίηση αιθέριων ελαίων από τα εσπεριδοειδή. Για να αποφευχθεί η έξαρση των μετασυλλεκτικών σήψεων θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα απολύμανσης των χώρων και μέσων συσκευασίας και να αποφεύγονται οι χειρισμοί που δημιουργούν πληγές στους καρπούς. Αναγκαίο είναι επίσης το κέρωμα των καρπών κατά τη διαλογή και συσκευασία. Οι κηροί που δεν περιέχουν τοξικά μυκητοκτόνα, όπως Bioshine EW, Elsa citrus, Κηρός εσπεριδοειδών, Παραφινικό κερί Sun oil C0, Starfresh 61321 N, κ.λπ., θα μπορούσαν, ύστερα από σχετικές μελέτες, να συμπεριληφθούν στα προγράμματα της οικολογικής αντιμετώπισης των μετασυλλεκτικών ασθενειών των εσπεριδοειδών (Ποντίκης, 2003).



Εικόνα 9: Προσβολή πορτοκαλιού από φυτόφθορα

6. Συνθήκες πώλησης στις λαϊκές αγορές

Σύμφωνα με το άρθρο 46, ως λαϊκή αγορά ορίζεται ο υπαίθριος χώρος, στον οποίο γίνεται η απευθείας διάθεση αγροτικών προϊόντων από τους παραγωγούς, καθώς και η διάθεση άλλων τροφίμων ή και ειδών άσχετων με τα τρόφιμα, σε χαμηλές τιμές με σκοπό την εξυπηρέτηση των καταναλωτών. Η έννοια της Λαϊκής Αγοράς είναι διαφορετική από εκείνη της Δημοτικής ή Κοινοτικής Αγοράς ή του κτιριακού συγκροτήματος Συνεταιρισμού Καταστηματαρχών Λαϊκών Αγορών (ΟΛΑΑΠ, 2012⁶).

Οι λαϊκές αγορές οργανώνονται συνήθως μια φορά την εβδομάδα σε κάθε περιοχή και διαρκούν μερικές ώρες (από νωρίς το πρωί μέχρι το μεσημέρι της προκαθορισμένης ημέρας). Οι πάγκοι που πωλούνται τα προϊόντα είναι φορητοί και αποσυναρμολογούνται μετά το πέρας κάθε λαϊκής αγοράς. Η σημερινή μορφή των λαϊκών αγορών αποτελεί τη μετεξέλιξη των παραδοσιακών τοπικών παζαριών, που διοργανώνονταν κυρίως με την ευκαιρία θρησκευτικών εορτών, όπου πέρα από την εμπορική συναλλαγή υπήρχε και κοινωνική δραστηριότητα. Σε ορισμένες χώρες κυρίως της Ασίας αλλά και της Ευρώπης οι λαϊκές αγορές έχουν τις ρίζες τους στην αρχαιότητα και θεωρούνται πόλος έλξης τουριστών. Στην Ελλάδα αποτελούν επίσης παράδοση για της περισσότερες πόλεις. Στην Αθήνα σήμερα λειτουργούν επισήμως 44 λαϊκές αγορές (ΟΛΑΑΠ, 2012⁶).

Η λειτουργία των λαϊκών αγορών στην Ελλάδα ξεκίνησε το 1932 με την ίδρυση του Ταμείου Λαϊκών Αγορών (Ν. 5647/1932 ΦΕΚ 308 Α). Με την ίδια νομική μορφή, δηλαδή ως νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.), λειτουργεί μέχρι σήμερα, αλλά έχει μετονομασθεί σε ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΛΑΪΚΩΝ ΑΓΟΡΩΝ ΑΘΗΝΑΣ-ΠΕΙΡΑΙΑ (Ν. 3190/2003 άρθρο 6, παρ. 3, ΦΕΚ 249 Α') και οι αρμοδιότητες του Οργανισμού αυτού εκτείνονται στην χωρική αρμοδιότητα της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αθήνας-Πειραιά. Ο Οργανισμός Λαϊκών Αγορών Αθήνας-Πειραιά (ΟΛΑΑΠ) είναι αυτοχρηματοδοτούμενος με κοινωνικά χαρακτηριστικά και δεν επιβαρύνει τον Κρατικό Προϋπολογισμό. Από την αρχή της λειτουργίας του θεσμού λειτουργούσαν στην περιοχή της Αττικής 44 λαϊκές αγορές. Το έτος 1967 λειτουργούσαν 67 λαϊκές αγορές εβδομαδιαία, το 1974 λειτουργούσαν 82, το 1980 λειτουργούσαν 112, το 1995 167 λαϊκές αγορές εβδομαδιαία και από το 2004 λειτουργούν 180 λαϊκές αγορές εβδομαδιαία (ΟΛΑΑΠ, 2012⁶).

Σκοπός των κατά τόπους Οργανισμών Λαϊκών Αγορών είναι η διαχείριση του χώρου των λαϊκών αγορών, η καθαριότητα, ο έλεγχος των αυθαιρεσιών και γενικότερα η ομαλή λειτουργία των λαϊκών αγορών. Η λειτουργία των λαϊκών αγορών ενισχύει τους

⁶ <http://www.olaap.gr/default.asp?pid=29>, ανακτήθηκε στις 18/10/2012.

τοπικούς παραγωγούς, ενώ ταυτόχρονα συνδέει άμεσα τους παραγωγούς με τα αστικά κέντρα. Η έγκαιρη μεταφορά και η ποικιλία των προϊόντων στις λαϊκές αγορές προσφέρει στους καταναλωτές την δυνατότητα επιλογής φρέσκων οπωροκηπευτικών για βελτίωση της διατροφής τους και μάλιστα σε προσιτές τιμές. Η μεγάλη ποικιλία αγαθών, ο μεγάλος αριθμός πωλητών, επαγγελματιών και παραγωγών, δημιουργεί ένα μεγάλο ανταγωνισμό μεταξύ αυτών, με αποτέλεσμα τη συγκράτηση των τιμών σε χαμηλά επίπεδα προς όφελος του καταναλωτή, πολύ δε περισσότερο σήμερα που διανύουμε μια οικονομική κρίση. Πίσω από τους πάγκους των λαϊκών αγορών τις θέσεις κατέχουν κυρίως παραγωγοί, δηλαδή αγρότες που πουλούν οι ίδιοι τα προϊόντα τους. Ένα μικρό ποσοστό μόνο, περιλαμβάνει επαγγελματίες έμπορους που διαθέτουν προϊόντα, τα οποία προμηθεύονται από τη κεντρική λαχαναγορά κυρίως. Οι παραγωγοί προέρχονται κυρίως από αγροτικές περιοχές γύρω από τα αστικά κέντρα και συλλέγουν τα οπωροκηπευτικά την ίδια μέρα για να φτάσουν στον καταναλωτή όσο γίνεται πιο φρέσκα. Γενικά οι απώλειες σε οπωροκηπευτικά των παραγωγών είναι αρκετά μεγάλες, λόγω της έλλειψης του σωστού εξοπλισμού και του τρόπου μεταφοράς των προϊόντων. Σε αντίθεση με τους παραγωγούς, οι έμποροι που διακινούν συνήθως συσκευασμένα (σε τελάρα) αγροτικά προϊόντα, τα οποία έχουν διατηρηθεί σε κατάλληλους χώρους κατά την αποθήκευσή τους, έχουν πολύ μικρότερες απώλειες. Επίσης τα προϊόντα που φθάνουν στις κεντρικές λαχαναγορές έχουν υποστεί μια πρώτη διαλογή και τυποποίηση στα τοπικά συσκευαστήρια και η μεταφορά τους γίνεται με φορτηγά ψυγεία. Η μεταφορά όμως των προϊόντων που έχουν περισσέψει από τους παραγωγούς, για την επόμενη λαϊκή αγορά οδηγεί σε υποβάθμιση των προϊόντων και τελικά σε μεγαλύτερες απώλειες (ΟΛΑΑΠ, 2012⁷).

Απαιτήσεις καταναλωτών

Το ενδιαφέρον και η απαίτηση των καταναλωτών για ποιοτικότερη διατροφή, για φρέσκα και καλής ποιότητας προϊόντα ολοένα και αυξάνεται, ως αποτέλεσμα της αύξησης του βιοτικού επιπέδου των τελευταίων δεκαετιών. Σύμφωνα με το νόμο του Engel, το αυξημένο εισόδημα οδηγεί στη μείωση του ποσοστού του εισοδήματος που δαπανάται για τροφή. Έτσι οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν πιο ακριβά τρόφιμα, μεγαλύτερη ποικιλία και με μεγαλύτερη ευκολία. Η αύξηση των μισθών τις τελευταίες δεκαετίες οδήγησε στη μείωση της κατανάλωσης δημητριακών και πατάτας και στην

⁷ <http://www.olaap.gr/default.asp?pid=29>, ανακτήθηκε στις 18/10/2012.

αύξηση της κατανάλωσης σε νωπά φρούτα και λαχανικά. Τα υψηλότερα εισοδήματα διαμορφώνουν μια πιο επιλεκτική στάση στους καταναλωτές απέναντι στα προϊόντα που αγοράζουν (Μανίκας, 2009). Επιπλέον, η συνεχώς αυξανόμενη περιβαλλοντική συνείδηση έχει δημιουργήσει ανησυχίες τόσο για την ασφάλεια των τροφίμων, όσο και για την ρύπανση του περιβάλλοντος κατά την καλλιεργητική διαδικασία (περιβαλλοντικό αποτύπωμα). Τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας (Quality Assurance systems), όπως τα HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) και EurepGap (Euro-Retailer Produce Working Group for Good Agricultural Practice) (Hughes, 2003), ενσωματώνονται στην αλυσίδα αγροτικών προϊόντων διασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ποιότητα τόσο των προϊόντων όσο και των διαδικασιών. Ο Baines (2002 από Μανίκας, 2009) διατύπωσε ότι τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας είχαν αρχικά εξελιχθεί για να διασφαλίζουν την ποιότητα στα προϊόντα, μπορούν όμως να χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά από τις αγορές τροφίμων και για την πιστοποίηση της ποιότητας (Hingley et al., 2008).

Μετά τις κρίσεις στον τομέα των τροφίμων τα τελευταία χρόνια (σπογγιόμορφη εγκεφαλοπάθεια βοοειδών, γρίπη των πτηνών κλπ.), οι καταναλωτές είναι πιο ενήμεροι σε θέματα υγιεινής τροφίμων και πέζουν για διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα στην αλυσίδα των αγροτικών προϊόντων (Matopoulos et al., 2008). Μάλιστα, η παρουσία υπολειμμάτων από φυτοφάρμακα, λιπάσματα κ.ά., καθώς και η προέλευση των τροφίμων είναι από τα ζητήματα για τα οποία οι καταναλωτές ανησυχούν όλο και περισσότερο. Ως ιχνηλασιμότητα ορίζεται η ικανότητα ανίχνευσης του ιστορικού, της εφαρμογής και της θέσης μιας οντότητας, μέσω καταγεγραμμένων πληροφοριών (ISO 8402:1994). Στο διεθνές πρότυπο ISO 8402:1994, δόθηκε αρχικά ο τυπικός ορισμός του Συστήματος Ποιότητας ως εξής: Σύστημα Ποιότητας (Quality System) είναι η οργανωτική δομή, οι αρμοδιότητες, οι διαδικασίες, οι διεργασίες και οι πόροι που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση της Διοίκησης Ποιότητας. Το πρότυπο αυτό αντικαταστάθηκε από το πρότυπο ISO 9000:2000, στο οποίο δίνεται ο ορισμός του Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας (Quality Management System-QMS) με ένα διαφορετικό τρόπο: Σύστημα Διοίκησης Ποιότητας είναι ένα σύστημα διοίκησης και ελέγχου ενός οργανισμού για την καθιέρωση πολιτικής και στόχων για την ποιότητα καθώς και για την επίτευξη των στόχων αυτών (δηλαδή ένα σύστημα για την υλοποίηση της Διοίκησης Ποιότητας). Η ιχνηλασιμότητα συνδέει τα υλικά παραγωγής με την προέλευσή τους, τις διαδικασίες επεξεργασίας, τη διανομή και τη διάθεση στον τελικό πελάτη (MEDFROL, 2006).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιέρωσε τον κανονισμό 178/2002, ιδρύοντας την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Ασφάλειας Τροφίμων (European Food Safety Agency-EFSA),

τονίζοντας την ανάγκη για επαρκή διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα. Η ιχνηλασιμότητα δεν είναι αυτή που βελτιώνει την ασφάλεια και την ποιότητα στα προϊόντα, αλλά η εφαρμογή της επιτρέπει την άμεση ανάκληση όλων των ακατάλληλων προϊόντων σε περιόδους κρίσης, κάτι που δίνει το αίσθημα της ασφάλειας στον καταναλωτή. Οι εταιρείες στην προσπάθεια τους να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα δίνουν περισσότερη σημασία στην ποιότητα, είτε στο οριζόντιο (κατασκευαστή με κατασκευαστή), είτε στο κάθετο παιχνίδι του ανταγωνισμού (κατασκευαστή με λιανοπωλητή) (Hingley et al., 2008).

Η ικανοποίηση του καταναλωτή και η αποδοχή των οπωροκηπευτικών προϊόντων είναι τα κλειδιά για την επιτυχία μίας γεωργικής επιχείρισης. Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αντιμετώπιση των προϊόντων από τον καταναλωτή, είναι η εύκολη πρόσβαση στον χώρο πώλησης, το εμπορικό σήμα του καταστήματος, η εξυπηρέτηση, η δοκιμή του προϊόντος μέσα στο χώρο του καταστήματος, η διαφήμιση και η προώθηση (Mowat και Collins, 2000). Τα χαρακτηριστικά των φρέσκων φρούτων και λαχανικών επηρεάζουν και τις απαιτήσεις για τη μεταφορά τους, με επιπτώσεις στην τιμή και στις συναλλαγές μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών, εμπόρων και καταναλωτών, αλλά και της εφοδιαστικής αλυσίδας γενικότερα (Zuurbier, 1999). Από την πλευρά τους οι υπεύθυνοι για τη διακίνηση και τη διανομή τροφίμων έχουν ανταποκριθεί με δύο τρόπους στις απαιτήσεις των καταναλωτών. Από τη μία έχουν εισάγει συστήματα ποιοτικού ελέγχου σε όλα τα σημεία της εφοδιαστικής διαδικασίας και από την άλλη έχουν θεσπίσει αυστηρότερα ποιοτικά κριτήρια στους αγρότες – προμηθευτές (Μανίκας, 2009).

Στην ελληνική παραγωγή παρατηρείται τα τελευταία χρόνια μια στροφή των νέων κυρίως αγροτών προς την ολοκληρωμένη γεωργία. Η ολοκληρωμένη γεωργία συνδυάζει την λελογισμένη χρήση των πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος με την παραγωγή ποιοτικότερων αλλά και οικονομικά προσιτών προϊόντων. Στην χώρα μας η ολοκληρωμένη διαχείριση πιστοποιείται από έναν οργανισμό που ονομάζεται Agrocet. Το σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης σύμφωνα με τον Agrocet, είναι μια παραλλαγή της συμβατικής πρακτικής καλλιέργειας στην οποία όμως γίνεται λελογισμένη χρήση χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, οι καλλιεργητικές φροντίδες στον αγρό δεν υπερβαίνουν τις απαραίτητες και ο αγρότης είναι υποχρεωμένος να τηρεί αρχείο με όλες τις επεμβάσεις που έχει κάνει στον αγρό, με σκοπό την προστασία του καταναλωτή και του περιβάλλοντος. Ο Agrocet έχει εκπονήσει τα πρωτόκολλα AGRO 2.1 και AGRO 2.2, στα οποία περιγράφονται οι απαιτήσεις της ολοκληρωμένης διαχείρισης. Σύμφωνα με τα παραπάνω πρωτόκολλα, η ολοκληρωμένη διαχείριση μπορεί να εφαρμοστεί είτε από

μεμονωμένους παραγωγούς, είτε από ομάδες παραγωγών με την επίβλεψη ειδικών τεχνικών συμβούλων (Μανίκας, 2009).

Οι αλλαγές στις απαιτήσεις της βιομηχανίας τροφίμων και των επιχειρήσεων διανομής επηρεάζουν τόσο τη χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων όσο και τη μετασυλλεκτική διαχείριση των αγροτικών προϊόντων. Από τη στιγμή που λιανοπωλητές εμπορεύονται αγροτικά προϊόντα με ιδιωτική ετικέτα απαιτούν την προσαρμογή των προμηθευτών σε υψηλά ποιοτικά χαρακτηριστικά και δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην ελαχιστοποίηση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά την παραγωγή. Λόγω και της ζήτησης των καταναλωτών όλο το χρόνο σε εποχιακά προϊόντα, αυτή η σταθεροποίηση σε υψηλά ποιοτικά πρότυπα έχει αρχίσει να εφαρμόζεται σε όλους τους τρόπους παραγωγής ανά την υφήλιο. Οι εταιρίες εμπορίας προσπαθούν να έχουν όσο το δυνατόν λιγότερους προμηθευτές για να επιτυγχάνουν μια σταθερή ποιότητα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον ισχυρό ανταγωνισμό μεταξύ των παραγωγών και την αύξηση της ποιότητας από όλους για να επιτύχουν μακροχρόνιες εμπορικές συνεργασίες (Μανίκας, 2009).

7. Ποιοτικά στοιχεία στις λαϊκές αγορές

Τα προϊόντα της φυτικής παραγωγής και ιδιαίτερα τα νωπά οπωροκηπευτικά παρουσιάζουν χαρακτηριστικά, όπως η φθαρτότητα που αποτελεί εμπόδιο στην εφοδιαστική αλυσίδα αλλά και στη διαχείριση της ποιότητας. Η ποιότητα των φρέσκων προϊόντων εξαρτάται από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες, την εποχικότητα, την επάρκεια του παραγωγού και τη διαθεσιμότητα κατάλληλων εγκαταστάσεων για τη συντήρηση των προϊόντων (Zuurbier, 1999). Επιπλέον, τα νωπά οπωροκηπευτικά μωλωπίζονται ή πληγώνονται εύκολα όταν έρχονται σε επαφή με σκληρές ή αιχμηρές επιφάνειες, γεγονός που μπορεί να επιτέψει την είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών και τελικά την καταστροφή του προϊόντος (Chua et al., 2003).

Η έννοια της ποιότητας αποκτά όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα σε όσους εμπλέκονται στην μετασυλλεκτική διαχείριση των οπωροκηπευτικών. Μετά την ένταξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και με την ελεύθερη αγορά να επιτρέπει την εμπορία οπωροκηπευτικών μεταξύ διαφορετικών χωρών, τείνουν να θεσπιστούν όλο και πιο αυστηρά πρότυπα στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων. Για όσους ασχολούνται με τα οπωροκηπευτικά είναι απαραίτητο να γνωρίζουν τα ποιοτικά κριτήρια πάνω στα οποία στηρίζεται η αξιολόγηση των προϊόντων και ιδιαίτερα ο ποιοτικός έλεγχος (Lopez Camelo, 2004).

Στα οπωροκηπευτικά πρωτεύοντα ρόλο στην ποιότητα των προϊόντων παίζουν οι χειρισμοί μέχρι και τη συγκομιδή, δεδομένου ότι στα περισσότερα δεν δύναται να βελτιωθεί η ποιότητα μετά τη συγκομιδή. Στην ποιότητα των προϊόντων επιδρούν τόσο περιβαλλοντικοί, όσο και γενετικοί παράγοντες, η γνώση των οποίων είναι απαραίτητη για την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας. Ταυτόχρονα η γνώση των απαιτήσεων των καταναλωτών καθοδηγεί τους παραγωγούς στην παραγωγή προϊόντων προσαρμοσμένων στις ανάγκες τους. Το κέρδος για τους παραγωγούς εξαρτάται άμεσα από τους όρους ποιότητα και απόδοση. Τις περισσότερες όμως φορές η σχέση μεταξύ των δύο παραμέτρων είναι αντιστρόφως ανάλογη με αποτέλεσμα να απαιτούνται λεπτοί χειρισμοί ώστε να βρεθεί η λεπτή ισορροπία μεταξύ ποιότητας και απόδοσης και να επιτευχθεί η μέγιστη πρόσοδος.

Για αυτούς που ασχολούνται με τον ποιοτικό έλεγχο των οπωροκηπευτικών η εκτίμηση της ποιότητας παρουσιάζει πολλές δυσκολίες. Η εφαρμογή αντικειμενικών ή υποκειμενικών μεθόδων αφήνει πάντα αμφιβολίες ως προς το αν η μεθοδολογία που ακολουθείται πλησιάζει τις επιθυμίες του καταναλωτή. Οι δυσκολίες αυτές είναι ιδιαίτερα

έντονες για τα νωπά προϊόντα, τα οποία χαρακτηρίζονται από την μεταβλητότητα της ποιότητάς τους και πρέπει η μεθοδολογία που ακολουθείται να διασφαλίζει τον παραγωγό, τον έμπορο αλλά και τον καταναλωτή. Η έννοια της ποιότητας διαφέρει ανάλογα με τη σκοπιά που τη βλέπει ο κάθε ενδιαφερόμενος και ορίζεται ανάλογα με τις ανάγκες του καθενός. Από την πλευρά των παραγωγών ποιοτικό θεωρείται ένα προϊόν το οποίο εκτός του ότι δεν έχει εμφανείς αλλιώσεις, δίνει μεγάλες αποδόσεις σε βάρος αλλά είναι και ανθεκτικό σε ασθένειες και με μικρές σχετικά καλλιεργητικές απαιτήσεις. Για τους χονδρέμπορους, ποιοτικό θεωρείται ένα προϊόν το οποίο έχει καλή εμφάνιση, είναι ανθεκτικό στους χειρισμούς και αντέχει μεγάλο χρονικό διάστημα στο ψυγείο ή στην αποθήκη. Για τους δε διαιτολόγους, η ποιότητα εξαρτάται από τη σύνθεση του προϊόντος και την περιεκτικότητά του σε διάφορα συστατικά όπως οι βιταμίνες, τα αντιοξειδωτικά, τα μέταλλα κλπ. Οι καταναλωτές επιλέγουν τα προϊόντα που θα αγοράσουν με κριτήριο κυρίως την εμφάνιση και δευτερευόντως την προέλευση. Στην συνεχόμενη όμως επιλογή ενός συγκεκριμένου επώνυμου προϊόντος ή ενός πάγκου στη λαϊκή αγορά σημαντικό ρόλο παίζει και η ικανοποίηση των υπολοίπων αισθήσεων (γεύση, άρωμα), αλλά και η ανθεκτικότητά του στη συντήρηση. Η ποιότητα όμως ενδιαφέρει και τις κρατικές υπηρεσίες υπηρεσίες κυρίως από την πλευρά της υγιεινής και της πρόληψης δυσάρεστων περιστατικών σε μεγάλους αριθμούς καταναλωτών. Η ποιότητα ορίζεται σαν το σύνολο εκείνων των χαρακτηριστικών ενός συγκεκριμένου προϊόντος, που επιτρέπουν στον καταναλωτή το διαχωρισμό και τη διάκρισή του από ένα σύνολο ομοειδών προϊόντων (Lopez Camelo, 2004).

Στα οπωροκηπευτικά "ποιότητα" είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών ή ιδιοτήτων ενός προϊόντος που αναφέρονται στη βρωσιμότητα, την εμφάνιση και γενικώς τη χρησιμότητά του και δίνουν αξία στο προϊόν ως τροφή (π.χ. νωποί καρποί και λαχανικά) ή αισθητική απόλαυση (π.χ. άνθη). Η ποιότητα στα περισσότερα γεωργικά προϊόντα παραμένει σταθερή (π.χ. ξηροί καρποί, δημητριακά, λάδι κ.λ.π.). Στα ευπαθή όμως οπωροκηπευτικά, η ποιότητα μετά τη συγκομιδή μειώνεται. Σε ορισμένους νωπούς καρπούς, όπως στα μήλα, αχλάδια και μπανάνες, στις πρώτες εβδομάδες ή μήνες μετά τη συγκομιδή έχουμε βελτίωση της ποιότητας και ύστερα αρχίζει η υποβάθμισή της. Οι διάφοροι χειρισμοί των καρπών κατά τη συγκομιδή και διακίνηση αποβλέπουν στην καλύτερη διατήρηση της ποιότητας μέχρι τη διάθεσή τους στον καταναλωτή.

Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά στα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται

τα προϊόντα

Τα χαρακτηριστικά αυτά αφορούν κυρίως την απαλλαγή τους από εχθρούς και ασθένειες, από προσβολές που οφείλονται σε εχθρούς και ασθένειες ή σε χαμηλές και ψηλές θερμοκρασίες, από υπερβολική εξωτερική υγρασία και από ξένη οσμή ή και γεύση. Επιπλέον, τα προϊόντα πρέπει να είναι ακέραια και υγιή. Αποκλείονται τα προϊόντα που είναι προσβεβλημένα από μούχλα ή αλλοιώσεις τέτοιας φύσεως που να τα καθιστούν ακατάλληλα για κατανάλωση. Η συλλογή των προϊόντων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και σε κατάσταση ωρίμανσης (ανάλογα με το προϊόν), έτσι ώστε να αντέχουν στη μεταφορά και στη μετακίνηση και να φθάνουν σε ικανοποιητική κατάσταση στον τόπο προορισμού. Οι εμπορικές προδιαγραφές για τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, τα οποία προορίζονται για πώληση σε νωπή κατάσταση, διέπονται ουσιαστικά από την κατάταξη σε ποιοτικές κατηγορίες, την ταξινόμηση βάσει μεγέθους, τις αποδεκτές ανοχές όσον αφορά στην ποιότητα και το μέγεθος, την παρουσίαση και τη σήμανση, τα οποία αναλύονται στη συνέχεια (ICAP, 2004).

Κατάταξη των προϊόντων σε κατηγορίες ποιότητας

Τα προϊόντα κατατάσσονται στις εξής τρεις ποιοτικές κατηγορίες:

Κατηγορία «Εξτρα»: Στην κατηγορία «Εξτρα» κατατάσσονται τα προϊόντα που είναι εκλεκτής, ανώτερης ποιότητας και παρουσιάζουν το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα, τα οποία είναι χαρακτηριστικά της ποικιλίας που ανήκουν. Επιπλέον, δεν πρέπει να παρουσιάζουν ελαττώματα, εκτός από πολύ ελαφρές επιφανειακές αλλοιώσεις της επιδερμίδας, με την προϋπόθεση ότι δεν βλάπτουν τη γενική εμφάνιση του προϊόντος, την ποιότητά του, τη διατήρησή του και την παρουσιάσή του στη συσκευασία.

Κατηγορία «I»: Στην κατηγορία «I» κατατάσσονται τα προϊόντα που είναι καλής ποιότητας και παρουσιάζουν το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα, τα οποία είναι χαρακτηριστικά της ποικιλίας που ανήκουν. Μπορούν να παρουσιάζουν ελαφρά ελαττώματα, με την προϋπόθεση όμως ότι δεν βλάπτουν τη γενική εμφάνιση, την ποιότητα, τη διατήρηση και την παρουσιάσή τους στη συσκευασία.

Κατηγορία «II»: Στην κατηγορία «II» κατατάσσονται τα προϊόντα που δεν μπορούν να ταξινομηθούν στις ανώτερες κατηγορίες, αλλά ανταποκρίνονται στα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Η μεταφορά των προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις, η αποθήκευση για ορισμένο

χρονικό διάστημα ή οι διάφοροι χειρισμοί στους οποίους υπόκεινται τα προϊόντα, είναι δυνατόν να συνεπάγονται ορισμένες αλλοιώσεις που οφείλονται στη βιολογική εξέλιξη των προϊόντων αυτών ή στον κατά μάλλον ή ήττον φθαρτό χαρακτήρα τους. Οι αλλοιώσεις αυτές λαμβάνονται υπόψη στην εφαρμογή των προδιαγραφών στα στάδια εμπορίας που έπονται του σταδίου της αποστολής. Τα προϊόντα που ταξινομούνται στην κατηγορία «Εξτρα» πρέπει να υπόκεινται σε ιδιαίτερα προσεγμένη διαλογή και συσκευασία, για αυτό μόνο η μείωση της φρεσκότητας και της σπαργής τους μπορεί να λαμβάνεται υπόψη (Υπηρεσία Επιθεώρησης Προϊόντων, 2003).

Ταξινόμηση των προϊόντων κατά μέγεθος

Συνήθως το μέγεθος των προϊόντων καθορίζεται από τη μέγιστη διάμετρο της ισημερινής τομής του καρπού ή από το βάρος ανά τεμάχιο ή από το μήκος του καρπού. Στην ταξινόμηση κατά μέγεθος, γίνεται αναφορά σε κωδικό μεγέθους ή ακόμη σε ελάχιστο και μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος, για ορισμένα προϊόντα (Γκακνή, 1992).

Αποδεκτές ανοχές ποιότητας και μεγέθους

Οι αποδεκτές ανοχές στην ποιότητα και στο μέγεθος των προϊόντων που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις της κατηγορίας στην οποία δηλώνεται ότι ανήκουν, συνήθως είναι οι ακόλουθες:

- Τα προϊόντα της κατηγορίας «Εξτρα» πρέπει να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της κατηγορίας αυτής κατά ποσοστό 95%. Επιτρέπεται μία απόκλιση της τάξης του 5% (κατά αριθμό ή κατά βάρος προϊόντων) από τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας «Εξτρα», εφόσον αυτά ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της κατηγορίας «I» ή περιλαμβάνονται κατ' εξαίρεση στα όρια ανοχής της κατηγορίας «I».
- Τα προϊόντα της κατηγορίας «I» πρέπει να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της κατηγορίας αυτής κατά ποσοστό 90%. Επιτρέπεται μία απόκλιση της τάξης του 10% (κατά αριθμό ή κατά βάρος προϊόντων) από τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας «I», εφόσον αυτά ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της κατηγορίας «II» ή περιλαμβάνονται κατ' εξαίρεση στα όρια ανοχής της κατηγορίας «II».
- Τα προϊόντα της κατηγορίας «II» πρέπει να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της

κατηγορίας αυτής κατά ποσοστό 90%. Επιτρέπεται μία απόκλιση της τάξης του 10% (κατά αριθμό ή κατά βάρος προϊόντων) από τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας «II» ή στα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά, εξαιρουμένων των καρπών που έχουν σαπίσει ή έχουν υποστεί οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση που να τα καθιστά ακατάλληλα για κατανάλωση. Για το μέγεθος στην πράξη, γίνεται συνήθως για όλες τις κατηγορίες αποδεκτή μία απόκλιση της τάξης του 10% (κατά αριθμό ή κατά βάρος προϊόντων), που ανταποκρίνονται στο αμέσως κατώτερο ή ανώτερο από το μέγεθος που αναγράφεται στη συσκευασία (Γκακνή, 1992).

Συσκευασία και παρουσίαση των προϊόντων

Το περιεχόμενο κάθε συσκευασίας πρέπει να είναι ομοιογενές και να περιλαμβάνει προϊόντα της ίδιας προέλευσης, ποικιλίας, ποιότητας και μεγέθους (στην περίπτωση που επιβάλλεται το κριτήριο κατά μέγεθος) και του ίδιου σταδίου ωριμότητας.

Το ορατό μέρος του περιεχομένου της συσκευασίας πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό του συνόλου. Τα προϊόντα πρέπει να συσκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προστασία τους. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό της συσκευασίας πρέπει να είναι καινούρια, καθαρά και από ύλη που να μην προκαλεί στα προϊόντα εξωτερικές ή εσωτερικές αλλοιώσεις. Η χρησιμοποίηση υλικών, και ιδίως χαρτιών ή σημάτων που περιέχουν εμπορικές ενδείξεις επιτρέπεται, με την προϋπόθεση ότι η εκτύπωση ή η τοποθέτηση της ετικέτας έχει γίνει με μελάνι ή κόλλα, αντίστοιχα, που δεν είναι τοξικά. Οι συσκευασίες δεν πρέπει να περιέχουν κανένα ξένο σώμα. Επιπρόσθετα, για ορισμένα προϊόντα μπορεί να υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς την παρουσίασή τους σε τακτοποιημένα στρώματα ή χύμα στα μέσα συσκευασίας κατά κατηγορία (Υπηρεσία Επιθεώρησης Προϊόντων, 2003).

Σήμανση των προϊόντων

Η σήμανση όλων των προϊόντων είναι υποχρεωτική, είτε αυτά παρουσιάζονται σε μοναδιαίες συσκευασίες, κιβώτια, χαρτόνια, είτε παρουσιάζονται χύμα στο λιανικό εμπόριο.

(α) Για τα συσκευασμένα προϊόντα, κάθε συσκευασία πρέπει να φέρει εξωτερικά συγκεντρωμένες στην ίδια πλευρά με ευανάγνωστους, ανεξίτηλους και ορατούς χαρακτήρες τις ακόλουθες ενδείξεις:

- Αναγνώριση συσκευαστή ή/και αποστολέα, δηλαδή ονοματεπώνυμο και διεύθυνση ή συμβολική εξακρίβωση που έχει δοθεί ή έχει αναγνωριστεί από μια επίσημη Υπηρεσία. Ωστόσο, όταν χρησιμοποιείται κωδικός (συμβολική εξακρίβωση) ή ένδειξη «συσκευαστή ή/και αποστολέα» (ή ισοδύναμη συντομογραφία) πρέπει να αναγράφεται πλάι στον κωδικό αυτό (συμβολική εξακρίβωση).
- Φύση του προϊόντος, εάν το περιεχόμενο δεν είναι εξωτερικά ορατό και σε ορισμένες περιπτώσεις είναι υποχρεωτική και η ένδειξη της ποικιλίας.
- Καταγωγή του προϊόντος, δηλαδή χώρα καταγωγής και ενδεχομένως ζώνη παραγωγής, ή εθνική, περιφερειακή ή τοπική ονομασία.
- Εμπορικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, δηλαδή την ποιοτική κατηγορία στην οποία ανήκει και σε ορισμένες περιπτώσεις υποχρεωτική είναι και η ένδειξη μεγέθους του προϊόντος.
- Επίσημο σήμα ελέγχου της αρμόδιας Αρχής (προαιρετικό).

(β) Για τα προϊόντα που παρουσιάζονται σε συσκευασίες πώλησης στον καταναλωτή, καθαρού βάρους κατώτερου των τριών χλγ και είναι αναμειγμένα με άλλα νωπά οπωροκηπευτικά διαφορετικών ειδών, κατά παρέκκλιση των προνοιών της ομοιογένειας της συσκευασίας, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Να είναι ομοιογενή όσον αφορά την ποιότητα, δηλαδή να κατατάσσονται στην ίδια ποιοτική κατηγορία.

Να φέρουν την ακόλουθη σήμανση:

- Αναγνώριση συσκευαστή ή/και αποστολέα.
- Το όνομα καθενός από τα προϊόντα ή είδη που περιέχονται στη συσκευασία.
- Το όνομα της ποικιλίας ή του εμπορικού τύπου για το καθένα από τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στο μείγμα όπου το απαιτεί η κοινοτική προδιαγραφή εμπορίας για τα μη αναμειγμένα προϊόντα.
- Τη χώρα καταγωγής καθενός από τα συγκεκριμένα προϊόντα και αμέσως μετά το όνομα των αντίστοιχων προϊόντων.
- Την κατηγορία ποιότητας («Εξτρα», «I» ή «II»).
- Τη φύση του μείγματος, η οποία δεν πρέπει να είναι παραπλανητική για τον αγοραστή.

(γ) Για τα προϊόντα που δεν παρουσιάζονται συσκευασμένα, ο λιανοπωλητής επιθέτει πινακίδα στο προς πώληση εμπόρευμα, στην οποία αναγράφονται με πολύ εμφανείς και ευανάγνωστους χαρακτήρες, οι ενδείξεις που προβλέπονται από τους κανόνες ποιότητας

και αφορούν στην:

- ποικιλία (όπου είναι δυνατόν).
- καταγωγή του προϊόντος.
- κατηγορία ποιότητας («Εξτρα», «I» ή «II») (Γκακνή, 1992)

Εκτίμηση - μέτρηση της ποιότητας

Η εκτίμηση της ποιότητας είναι απαραίτητη στην τυποποίηση και εμπορία του προϊόντος και υλοποιείται άμεσα με υποκειμενικούς και έμμεσα με αντικειμενικούς τρόπους. Οι υποκειμενικοί τρόποι στηρίζονται σε άμεση εκτίμηση της ποιότητας με δοκιμές από τους καταναλωτές ή δοκιμαστές. Έμμεσα η εκτίμηση της ποιότητας γίνεται με ενόργανες αναλύσεις και η λειτουργία τους στηρίζεται σε φυσικά ή χημικά χαρακτηριστικά. Στην εκτίμηση της ποιότητας επιδιώκεται, να συγκεντρώνονται στοιχεία παραμέτρων ποιότητας που μεταβάλλονται με τις διάφορες προσυλλεκτικές ή μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις και η συγκέντρωση των στοιχείων να γίνεται με αντικειμενικό τρόπο. Ωστόσο είναι ανάγκη όλες αυτές οι μεταβολές των ποιοτικών χαρακτήρων να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις των καταναλωτών.

Οι υποκειμενικοί τρόποι εξαρτώνται από την προσωπική εκτίμηση ενός ατόμου και επομένως απαιτούν μεγάλο αριθμό εκτιμητών και από πεπειραμένα πρόσωπα. Υποκειμενικούς τρόπους για την εκτίμηση της ποιότητας χρησιμοποιούμε για χαρακτήρες που δεν είναι δυνατόν να μετρηθούν με άλλους τρόπους, όπως οργανοληπτικά για τη γεύση (γλυκύτητα, οξύτητα, στυφότητα) και με παρατηρήσεις για το χρώμα. Στην εκτίμηση του χρώματος χρησιμοποιούνται χρωματικοί χαρακτήρες. Η μέθοδος βασίζεται στη σύγκριση του βασικού χρώματος του καρπού με σειρά αποχρώσεων που υπάρχουν στους χρωματικούς χάρτες. Οι υποκειμενικοί τρόποι δεν δίνουν μεγάλη ακρίβεια, αλλά πλεονεκτούν στο ότι δεν απαιτούν ειδικά όργανα, είναι γρήγοροι τρόποι και συνήθως ακολουθούν την προτίμηση του καταναλωτή (Lopez Camelo, 2004). Η εκτίμηση της ποιότητας με υποκειμενικούς τρόπους βασίζεται στον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε ένα προϊόν με βάση τη γεύση ή το άρωμά του. Στο συσχετισμό των εργαστηριακών αναλύσεων με τις δοκιμές αρώματος και γεύσης χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι. Εμφάνιση: Η ποιότητα, όπως την αντιλαμβανόμαστε με τα μάτια μας, είναι το πρώτο πράγμα που πέφτει στην αντίληψη του καταναλωτή και από την αντίδραση που θα δημιουργηθεί εξαρτάται το αν θα δεχθεί ή θα απορρίψει το προϊόν αυτό. Η αντίληψη της εμφάνισης ενός αντικειμένου

(που δεχόμαστε με τα μάτια μας) σχετίζεται με τον τρόπο που το αντικείμενο δέχεται και αντανακλά το φως από την επιφάνειά του. Το φως που πέφτει στην επιφάνειά του μπορεί να απορροφάται από τους ιστούς του, να αντανακλάται ή να διαχέεται. Οι οπτικές αυτές ιδιότητες σε συνδυασμό με τα φυσικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά είναι τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν την εικόνα ενός προϊόντος. Η μέτρηση του χρώματος πολλών φρούτων και λαχανικών γίνεται με σύγκριση του χρώματος του φλοιού με χρωματικούς χάρτες, οι οποίοι έχουν κατασκευαστεί για κάθε είδος και ποικιλία. Το βασικό χρώμα χρησιμοποιείται ως κριτήριο ωριμότητας και κριτήριο ποιότητας σε πολλά είδη καρπών, όπως στα μήλα, αχλάδια, τομάτες και μπανάνες. Δεν είναι όμως πάντα αξιόπιστο γιατί στηρίζεται σε υποκειμενική εκτίμηση και επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες εκτός από την ωριμότητα, όπως από τη λίπανση, τις αρδεύσεις κ.λ.π. (Lopez Camelo, 2004).

8. Συμπεράσματα

Για τον υπολογισμό των απωλειών σε οπωροκηπευτικά προϊόντα στις λαϊκές αγορές πρέπει να συνεκτιμηθούν οι απώλειες όλων των σταδίων, συμπεριλαμβανομένων των απωλειών που δημιουργούνται κατά την συγκομιδή των προϊόντων, κατά τη μεταφορά τους από τον αγρό κατά την τελική τους μεταχείριση στον τόπο αποθήκευσης, αλλά και τις απώλειες λόγω της μεταχείρισης στον πάγκο της λαϊκής αγοράς. Παρά το γεγονός ότι οπωροκηπευτικά στις λαϊκές αγορές είναι φρέσκα (συνήθως συγκομίζονται την προηγούμενη ημέρα), οι απώλειες μπορεί να είναι υψηλές.

Κατά τη συγκομιδή οι απώλειες μπορεί να προέρχονται από:

1. Λανθασμένη εκτίμηση του στάδιου ωρίμανσης (πρώιμη ή όψιμη συγκομιδή).
2. Έλλειψη στα ενδεδειγμένα κιβώτια συγκομιδής
3. Ελλιπή προστασία των προϊόντων από τον ήλιο
4. Παράληψη της απομάκρυνσης των αλλοιωμένων οπωροκηπευτικών, με αποτέλεσμα τη μετάδοση των ασθενειών μέσω της επαφής και στα υπόλοιπα
5. Λανθασμένος τρόπος συγκομιδής και αποθήκευσης, που συμβάλλει στην πρόκληση μηχανικών βλαβών στα προϊόντα
6. Καθυστερημένη μεταφορά στον τόπο διάθεσης ή στο συσκευαστήριο

Κατά τη μεταφορά οι απώλειες μπορεί να οφείλονται σε:

1. Λανθασμένη μεταχείριση κατά τη φορτοεκφόρτωση και την πρόκληση μηχανικών βλαβών
2. Μη ενδεδειγμένες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, αερισμός)
3. Μεταφορά μικτών φορτίων. Μεταφορά κιβωτίων ασυμβίβαστων μεταξύ τους με αποτέλεσμα την πρόκληση μηχανικών πληγών ή μεταφορά διαφορετικών οπωροκηπευτικών (καρποί που παράγουν αιθυλένιο με καρπούς που δεν παράγουν)
4. Αυξημένη χρονική διάρκεια μεταφοράς

Κατά τη συντήρηση μπορεί να σημειωθεί αυξημένο ποσοστό απωλειών των προϊόντων και προέρχεται κυρίως από:

1. Αυξημένη θερμοκρασία και έντονη βιολογική δραστηριότητα με αποτέλεσμα την υπερωρίμανση των καρπών
2. Χαμηλές θερμοκρασίες συντήρησης και πάγωμα των οπωροκηπευτικών
3. Ελλιπή έλεγχο των ασθενειών και μόλυνση μεγάλου ποσοστού της αποθηκευμένης ποσότητας

Βασικό στοιχείο για την αντιμετώπιση των απωλειών σε οπωροκηπευτικά προϊόντα και την αύξηση των διαθέσιμων προς κατανάλωση αποθεμάτων, αποτελεί η γνώση όλων των προαναφερόμενων. Ειδικά για τις λαϊκές αγορές, όπου κατά κανόνα ο ίδιος ο παραγωγός διαθέτει τα προϊόντά του, η μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών στα ευαίσθητα οπωροκηπευτικά μπορεί να επιτευχθεί:

- Με την επιμόρφωση των παραγωγών σε θέματα ποιότητας προϊόντων και των παραγόντων που την επηρεάζουν. Όσο έμπειροι και αν είναι σε θέματα παραγωγής (καλλιεργητικές φροντίδες κ.ά.), άλλο τόσο φαίνεται να υπάρχει κενό γνώσης στον τομέα της ποιότητας. Η επιμόρφωση θα πρέπει να αφορά σε όλα τα στάδια από την παραγωγή μέχρι και τη διάθεση των οπωροκηπευτικών (σωστός χρόνος συγκομιδής και αποθήκευσης ή συσκευασίας μέχρι τη μεταφορά, ενδεδειγμένος τρόπος μεταφοράς, ορθή μεταχείριση των προϊόντων στον πάγκο της αγοράς).
- Με την πληρέστερη ενημέρωση των παραγωγών σε θέματα απαιτήσεων του καταναλωτή. Ο παραγωγός που ξέρει τι ζητάει ο καταναλωτής (το πως αντλαμβάνεται δηλαδή την ποιότητα), μπορεί να φροντίσει ανάλογα το προϊόν του.
- Με ελέγχους των αγορανομικών υπηρεσιών, οι οποίες πρέπει να έχουν κυρίως συμβουλευτικό ρόλο (με τους κατάλληλους επιστήμονες, όπως γεωπόνους) σε θέματα ποιότητας και υγιεινής των οπωροκηπευτικών, και όχι την επιβολή προστίμων σαν στόχο.

Η επίτευξη όλων των παραπάνω θα συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών (ποσοτικών και ποιοτικών), στη διασφάλιση της θρεπτικής αξίας των νωπών οπωροκηπευτικών και κατά συνέπεια στην αύξηση της διαθεσιμότητας τροφίμων.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Ακουμιανάκης Κ. (2005). *Ειδικά θέματα λαχανοκομείας, Αειφορική – Βιολογική καλλιέργεια κηπευτικών. Πανεπιστημιακές σημειώσεις.*
- Αμπατζίδης Ι.Γ., Σπανομήτρος Ι.Α. και Χατζημπεντέλης Δ.Χ. (2008). *Μηχανικός εξοπλισμός των ελληνικών γεωργικών εκμεταλεύσεων.*
- Βασιλακάκης Μ. (2006). *Μετασυλλεκτική Φυσιολογία Μεταχείριση Οπωροκηπευτικών και Τεχνολογία. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Γαρταγάνης*
- Γκακνή, Α.& Ζαρμπούτης, Γ. (1992). *Γεωργικές καλλιέργειες. Αθήνα: Εκδοση Των.*
- Δροσόπουλος Ι.Β. (1994). *Μετασυλλεκτική φυσιολογία καρπών. Αθήνα. Εκδόσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.*
- Μανίκας Ι. (2009). *Η ιχνηλασιμότητα στη διαχείριση των logistics των νωπών οπωροκηπευτικών και ανάπτυξη διαδικτυακού συστήματος για την υποστήριξή της. Διαδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2009.*
- Μηνοπούλου Χ. (2007). *Ανάπτυξη καρπών μηλιάς και αχλαδιάς και φυσικοχημικές μεταβολές τους. Πτυχιακή μελέτη. Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα. Θεσσαλονίκη, 2007.*
- ICAP (2004). *«Τυποποίηση και συσκευασία νωπών οπωροκηπευτικών».* Αθήνα.
- Ποντίκης Κ. (2003). *Ειδική Δενδροκομία: Τόμος Δ΄ Εσπεριδοειδή. Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλης.*
- Τσατσαρέλης, Κ.Α. (2006). *Διαχείριση γεωργικών μηχανημάτων. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Γιαχούδη.*
- Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού, Υπηρεσία Επιθεώρησης Προϊόντων.(2003). *«Κανόνες ποιότητας για νωπά λαχανικά και φρούτα».* Λευκωσία: Έκδοση του Γραφείου Τύπου και Πληροφοριών για την Υπηρεσία Επιθεώρησης Προϊόντων (Υ.Ε.Π.) του Υπουργείου Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού .

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Aghazadeh S.M. (2004). Improving logistics operations across the food industry supply chain. *International Journal of Cotemporary Hospitality Management*, Vol. 16, pp. 263-268.
- Ames BN, Shigenaga MK., Hagen TM. (1990). Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1990: 7915-7922.
- Antunes D., Miguel G., Neves A. (2007). Sustainable Postharvest Handling of Horticultural Products. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, vol. 3, 111-116.
- Burdon, J.N. (1997). Postharvest handling of tropical and subtropical fruit for export. In: S. Mitra (ed) *Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 1-19.
- Buzby, Jean C., Hodan Farah Wells, Bruce Axtman, and Jana Mickey. Supermarket Loss Estimates for Fresh Fruit, Vegetables, Meat, Poultry, and Seafood and Their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data. *EIB-44, U.S. Dept. of Agriculture, Econ. Res. Serv. March 2009*.
- Christopher M., Payne A., Ballantyne D. (1991). Relationship Marketing: Bringing Quality, Customer Service and Marketing Together", *Butterworth- Heinemann, Oxford (Buyer-supplier relationships in the UK fresh produce industry)*.
- Chua P.Y, Ilschner T, Caldwell D.G (2003). Robotic manipulation of food products a review. *Industrial Robot: An International Journal*, Vol. 30, pp. 345–354.
- Doris G., Margret W. (2007). Food Quality and Safety Standards. *Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ), Division 45, 2nd Edition, pp.2-5*.
- Deell, J.R., Van Kooten O., Prange R.K. And Murr D.P. (2003). Applications of chlorophyll fluorescence techniques in postharvest physiology. *Horticulture Review* 23, 69, pp 107.
- Grimsdell K. (1996). Insights from industry, the supply chain for fresh vegetables: what it takes to make it work. *Supply Chain Management, Volume 1, pp. 11-14*.
- Gustavsson, J., Cederberg, J., Sonesson, J., van Otterdijk, J., Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention. Rome, FAO. Available at <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-1961.pdf>.

- Hassapidou M, Fotiadou E, Maglara E and Papadopoulou S (2006). Energy intake, diet composition, energy expenditure, and body fatness of adolescents in northern Greece. *Obesity*, 14, 855-62.
- Hassapidou M, Fotiadou E. (2001). Dietary intakes and food habits of adolescents in Northern Greece. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 52, 109-116.
- Hingley M., Sodano V., Lindgreen A. (2008). Differentiation strategies in vertical channels: A case study from the market for fresh produce. *British Food Journal*, Vol. 110, pp. 42-61.
- Hughes, D. (2003). Reverse thinking in the supply chain. *Logistics Transport Focus*, Vol. 5, pp. 30-36.
- Humernikova L, Gates GE. (2007). Dietary intakes, physical activity, and predictors of child among 4- 6 th grades in the Czech Republic. *Central European Journal of Public Health*, 15(1): 23-8.
- Hunt, D., 2001. *Farm power and machinery management*. 10th Ed. Ames, Iowa. Iowa State Press.
- Kader, A.A. (2005). Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh. Proc. 5th Int. Postharvest Symp. Eds. F. Mencarelli and P. Tonutti. Acta Hort. 2169-2175.
- Lopez Camelo A.F. (2004). Manual for the preparation and sale of fruits and vegetables: From field to market. *FAO Agricultural Services Bulletin*, no.151, Rome 2004.
- Matopoulos A., Vlachopoulou M., Manthou V., Manos B., (2007). A conceptual framework for supply chain collaboration: empirical evidence from the agrifood industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12, pp. 177-186.
- MEDFROL PROJECT, (2006). Market and Trade Policies for Mediterranean Agriculture: The case of fruit/vegetable and olive oil. Supply chain analysis of the fruit and vegetable market in The EU (Case studies for The Netherlands and Germany). Final report: by Prof. K. Mattas, Dr. G. Baourakis. Available at http://www.minagric.gr/en/agro_pol/Works_en.htm.
- Mitcell F.G., Kader A.A. (1989). Field handling and packing. In: *UC Publ. 3331*, pp. 197 – 208.
- Mowat A., Collins R. (2000). Consumer behaviour and fruit quality: supply chain management in an emerging industry. *Supply Chain Management: An International*

Journal, 5, No. 1, pp. 45-54.

- Redlingshöfer B., Soyeux, A. (2012). Food losses and wastage as a sustainability indicator of food and farming systems. Available at http://www.ifsa2012.dk/downloads/WS6_1/Redlingshofer.pdf.
- Reiche R., Fritz M. and Schiefer G. (2009). Interaction models in the fresh fruit and vegetable supply chain using new technologies for sustainability and quality preservation. In proceedings: EFITA conference, 667-674.
- Shewfelt R.L. (1999). What is quality? *Postharvest and technology 15*, pp. 197 – 200.
- Taylor D. H. (2006). Strategic considerations in the development of lean agri-food supply chains: a case study of the UK pork sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, pp. 271-280
- Trienekens J., Van Uffelen R., Debaire J., Omta O. (2008). Assessment of innovation and performance in the fruit chain- the innovationperformance matrix. *British Food Journal*, Vol.110, pp. 98-127.
- Vermeulen H., Jordaan D., Korsten L. & Kirsten J. (2006). Private Standards, Handling and Hygiene in Fruit Export Supply Chains: A Preliminary Evaluation of the Economic Impact of Parallel Standards. *Proceedings: International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006*.
- White H.M.F. (2000). Buyer-supplier relationships in the UK fresh produce industry. *British Food Journal*, Vol. 102, No. 1, pp. 6-17.
- Zuurbier P.J.P. (1999). Supply Chain management in Fresh Produce Industry: A mile to Go? *Journal of Food Distribution Research*, pp.20-30.

http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-greece_20752288-table-grc, ανακτήθηκε στις 17/10/2012.

http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/General/A1602_SAM01_DT_DC_00_2011_01_F_GR.pdf, ανακτήθηκε στις 20/12/2012

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Ψηφιακό σχολείο:
<http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C126/76/616,2229/>,
ανακτήθηκε στις 23/10/2012.

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Ψηφιακό σχολείο:
<http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C126/76/616,2229/>,
ανακτήθηκε στις 23/10/2012.

<http://www.olaap.gr/default.asp?pid=29>, ανακτήθηκε στις 18/10/2012.