

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΝΩΠΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Το ζωντανό κύτταρο είναι η έδρα σύνθετων βιοχημικών μεταβολών και μετατροπής ενέργειας. Το σύνολο δε αυτών των μεταβολών αποτελεί το μεταβολισμό. Γενικά τα φυτικά όργανα όταν συλλεχθούν ή συγκομισθούν, υφίστανται μια σειρά μεταβολών που οδηγούν στην ποιοτική τους υποβάθμιση. Η ένταση των μεταβολών αυτών επηρεάζεται από παράγοντες του περιβάλλοντος που αναπτύχθηκαν τα φυτικά όργανα (κλίμα, λίπανση κ.α), από φυσιολογικούς παράγοντες (ποικιλία κ.α) καθώς και από τις συνθήκες συντήρησης (θερμοκρασία, σχετική υγρασία κ.α). Μπορεί να παρατηρηθούν σημαντικές μεταβολές της δομής ή της χημικής σύστασης των ιστών, που στο τέλος οδηγούν στην απώλεια της ποιότητας των προϊόντων. Οι αλλοιώσεις, που συναντώνται συχνά στα φυτικά όργανα, οφείλονται στην υπερωρίμανση ή στη γήρανση (ανάλογα με το αν παρουσιάζουν κλιμακτήρια κρίση ή όχι), στην αφυδάτωση (κυρίως φυλλώδη λαχανικά), στην προσβολή από μικροοργανισμούς καθώς και στις χημικές αλλοιώσεις (π.χ οξείδωση των λιπών ή του ασκορβικού οξέως).

Οι κύριες βιολογικές διαδικασίες που συντελούν στη φθορά των νωπών προϊόντων κατά την συντήρησή τους είναι οι εξής:

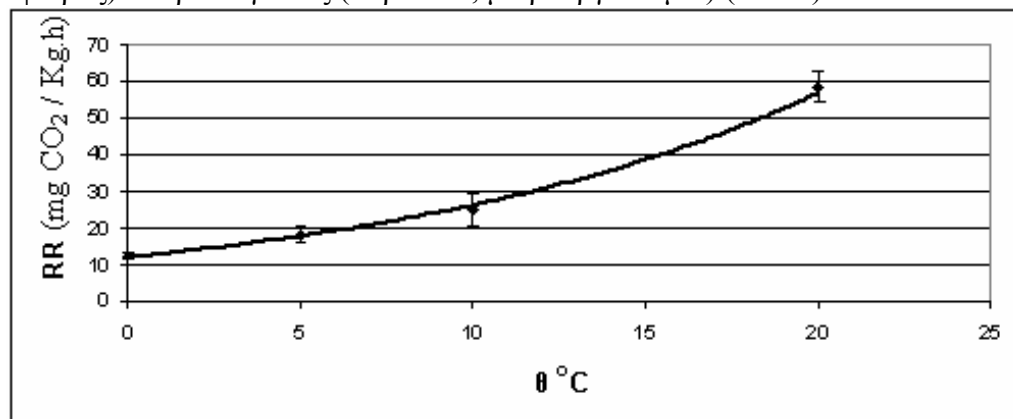
Αναπνοή

Είναι η διαδικασία κατά την οποία αποθηκευμένες οργανικές ουσίες (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη) διασπώνται οξειδούμενες σε άλλες απλούστερες ενώσεις με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας. Στην διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται το οξυγόνο (O_2), ενώ παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Η απώλεια αποθηκευμένων θρεπτικών ουσιών με τη διαδικασία της αναπνοής για τα φυτικά όργανα έχει τα εξής αποτελέσματα:

1. Επιτάχυνση της φθοράς των προϊόντων.
2. Μείωση της θρεπτικής τους αξίας για τον καταναλωτή.
3. Υποβάθμιση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών.

Η ενέργεια που παράγεται κατά τη διαδικασία της αναπνοής, ελευθερώνεται με τη μορφή αισθητής θερμότητας, παράγοντα πολύ σημαντικού για τη μελέτη των αποθηκευτικών χώρων. Τα φυλλώδη λαχανικά χαρακτηρίζονται από υψηλό έως πολύ υψηλό ρυθμό αναπνοής (Respiration Rate ή RR: 15-40 έως 40-60 mg CO_2 / Kg.h). Ο ρυθμός με τον οποίο φθείρονται τα νωπά αγροτικά προϊόντα εξαρτάται κυρίως από το ρυθμό αναπνοής τους. Για το λόγο αυτό και τα φυλλώδη λαχανικά, λόγω του υψηλού τους ρυθμού αναπνοής, κατατάσσονται στα ευαίσθητα προϊόντα.

Η ένταση της αναπνοής ποικίλει ανάλογα με το είδος του οργάνου, την ποικιλία και την ηλικία. Επηρεάζεται επίσης από εξωτερικούς παράγοντες όπως μηχανικούς (κτυπήματα), φυσικούς (θερμοκρασία, υγρασία), χημικούς (σύνθεση της ατμόσφαιρας) και βιολογικούς (παράσιτα, μικροοργανισμοί) (Εικ. 1).



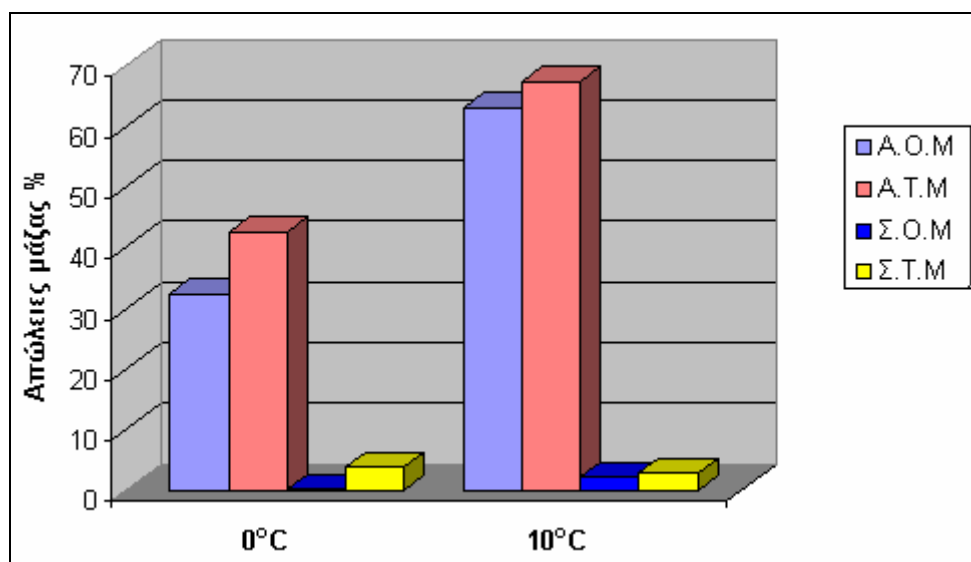
Εικόνα. 1 Διάγραμμα μεταβολής του ρυθμού αναπνοής κατά την συντήρηση ασυσκευαστων ολόκληρων μαρουλιών στους 0 °C 5 °C 10 °C και 20 °C

Απώλεια υγρασίας

Το έλλειμμα πίεσης υδρατμών αποτελεί βασική αιτία υποβάθμισης των ψυχροσυντηρούμενων νωπών αγροτικών προϊόντων διότι συντελεί στην αφυδάτωση τους η οποία προκαλεί μαρασμό, μαλάκωμα των ιστών καθώς και μείωση της θρεπτικής αξίας. Ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει το ρυθμό απώλειας υγρασίας από τα νωπά προϊόντα είναι η σχέση επιφάνειας προς τον όγκο, γι' αυτό τα φυλλώδη λαχανικά τα οποία έχουν μεγαλύτερη σχέση επιφάνειας/ όγκο από τα φρούτα παρουσιάζουν και μεγαλύτερους ρυθμούς απώλειας υγρασίας.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει το ρυθμό απώλειας υγρασίας είναι η ύπαρξη τραυματισμών. Αυτό συμβαίνει λόγω της απώλειας της φυσικής προστασίας, η οποία εξασφαλίζεται από την επιδερμίδα των προϊόντων.

Ο ρυθμός απώλειας της υγρασίας επηρεάζεται και από παράγοντες που έχουν να κάνουν με αυτό κάθε αυτό το προϊόν (μορφολογικά και ανατομικά χαρακτηριστικά, σχέση επιφάνειας όγκο, στάδιο ωριμότητας) και περιβαλλοντικούς παράγοντες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, κίνηση περιβάλλοντα αέρα και ατμοσφαιρική πίεση). Η απώλεια υγρασίας με εξάτμιση νερού από τα φυτικά όργανα αλλά και με διαπνοή, είναι μια φυσική διαδικασία η οποία μπορεί να περιορισθεί με διάφορες επεμβάσεις, όπως είναι π.χ η συσκευασία με πλαστικά φιλμ ή με ρύθμιση της θερμοκρασίας, της σχετικής υγρασίας και του ρυθμού ανακύκλωσης του αέρα του χώρου στον οποίο αποθηκεύονται τα προϊόντα (Εικ. 2).



Εικόνα. 2 Απεικόνιση των απωλειών μάζας κυρίως λόγω αφυδάτωσης στο τέλος της συντήρησης ασυσκευαστων ολόκληρων φύλλων μαρουλιού (A.O.M), ασυσκευαστων τεμαχισμένων φύλλων μαρουλιού (A.T.M), συσκευασμένων ολόκληρων φύλλων μαρουλιού (Σ.O.M) καθώς και συσκευασμένων τεμαχισμένων φύλλων μαρουλιού (Σ.T.M) σε θερμοκρασίες 0°C και 10°C.

Παραγωγή αιθυλενίου

Το αιθυλένιο είναι η απλούστερη οργανική ουσία που επηρεάζει τη φυσιολογία των φυτών. Είναι μία φυσική οργανική ένωση η οποία παράγεται κατά το μεταβολισμό κλιμακτηριακών καρπών, μετά από τραυματισμό των ιστών, αλλά και από κάποιους μικροοργανισμούς. Η φυσιολογική σημασία του αιθυλενίου είναι πολύ σημαντική γιατί ακόμα και σε ίχνη στην ατμόσφαιρα, (λιγότερο από 0,01ppm) διεγείρει την ωρίμανση.

Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί το μαρούλι το οποίο είναι ευαίσθητο στην επίδραση του αιθυλενίου, το οποίο προκαλεί εμφάνιση καφέ κηλίδων (*russet spotting*) (Εικ. 3). Οι αλλοιώσεις αυτές οφείλονται σε νέκρωση κυττάρων, η οποία ακολουθείται από παραγωγή φαινολικών συστατικών.



Εικόνα. 3 Εμφάνιση καφέ κηλίδων σε συντηρούμενο μαρούλι λόγω έκθεσης του σε υψηλή συγκέντρωση αιθυλενίου