

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
& ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ &
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ**

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΤΑΛΕΛΛΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΦΡΟΥΤΑ-ΛΑΧΑΝΙΚΑ

Τα φρούτα-λαχανικά **δεν είναι τροφές ανάπτυξης** (κρέας-αυγά-ψάρια κ.λ.π), αλλά τροφές **προστατευτικές** της υγείας, αφού αποτελούν πηγή:

- **βιταμινών** (βιταμίνη C,βιταμίνη A και μέτρια έως φτωχή πηγή συμπλέγματος βιταμινών B)
- **αντιοξειδωτικών** (ασκορβικό οξύ, φλαβονοειδή) και
- **ανόργανων συστατικών** (κάλιο (K), ασβέστιο (Ca), μαγνήσιο (Mg), σίδηρο(Fe), φωσφόρο (P), θείο (S),άζωτο(N₂).

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

φρούτων και λαχανικών

Η τεχνολογία και ο έλεγχος ποιότητας των φρούτων και λαχανικών αποτελεί μέρος της Τεχνολογίας Τροφίμων και **ασχολείται με:**

- την **επεξεργασία** τους
- τη **συντήρησή** τους
- με τις **μεταβολές** που υφίστανται αυτά από την επίδραση φυσικών, χημικών και βιολογικών παραγόντων καθώς και με
- τον **ποιοτικό τους έλεγχο**

Μέθοδοι επεξεργασίας - συντήρησης των φρούτων και λαχανικών είναι:

- Θερμική επεξεργασία (κονσερβοποίηση)
- Κατάψυξη
- Προϊόντα με προσθήκη ζάχαρης (μαρμελάδες, πηκτές)
- Αφυδάτωση
- Ζύμωση-προϊόντα διατηρημένα σε άλμη
- Χρήση χημικών συντηρητικών
- Ακτινοβολίες **και συνήθως**
- **Συνδυασμός των ανωτέρω**

Ποιοτικός Έλεγχος

Ποιοτικός έλεγχος είναι **σύνολο** δραστηριοτήτων, όπως, **μέτρηση, εξέταση, εκτέλεση** δοκιμών σε ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά του προϊόντος και **σύγκριση** των αποτελεσμάτων με προδιαγραμμένες **απαιτήσεις (προδιαγραφές)** με σκοπό τη **διαπίστωση** της συμμόρφωσης με αυτές.

Οι προδιαγραφές συνίστανται στη λεπτομερή **περιγραφή** και **νομική κατοχύρωση** κανόνων, βάσει των οποίων **παράγονται, διατηρούνται και συντηρούνται** τα τρόφιμα.

Οι προδιαγραφές μπορεί να αναφέρονται στα **χαρακτηριστικά** της πρώτης ύλης, στην **υγιεινή** κατάσταση των προϊόντων, στο **ποσοστό** υγρασίας, στα υλικά **συσκευασίας** κ.λ.π

Ποιότητα είναι :

- Η ικανοποίηση των απαιτήσεων ή η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις
- Η καταλληλότητα για χρήση
- Η ικανοποίηση του πελάτη

ή σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8402, που υιοθετήθηκε από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

- **«Ποιότητα είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας που της αποδίδουν την ικανότητα να ικανοποιεί εκφρασμένες και συνεπαγόμενες ανάγκες.**

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ

Οι παράγοντες που επιφέρουν μεταβολές στα φρούτα-λαχανικά και που στη πραγματικότητα δεν δρουν μεμονωμένα αλλά σε **συνδυασμό**, είναι:

α) βιολογικοί

(1) οι μικροοργανισμοί (μ.ο)

(2) τα ένζυμα

(3) έντομα

β) φυσικοί

θερμοκρασία-οξυγόνο-υγρασία-φως

γ) χημικές μεταβολές

α) βιολογικοί: μικροοργανισμοί

- Οι **μ.ο** βρίσκονται στο **νερό** και στο **έδαφος** και από εκεί μεταφέρονται στα φυτά και στον άνθρωπο.
- Οι μ.ο που υπάρχουν στα τρόφιμα είναι **μύκητες-ζύμες-βακτήρια-ιοί.**
- Οι ιοί **δεν αναπτύσσονται** στα τρόφιμα, αλλά μεταφέρονται μέσω αυτών.
- Άρα οι αλλοιώσεις των τροφίμων **οφείλονται στους: μύκητες-ζύμες-βακτήρια**

α) βιολογικοί: μικροοργανισμοί



μύκητες

υπάρχουν στα γεωργικά τρόφιμα, **απαιτούν** ελεύθερο οξυγόνο και λιγότερο διαθέσιμο νερό από τις ζύμες, **αναπτύσσονται** σε μεγάλο εύρος θερμοκρασίας **0-40⁰ C**, με **άριστη** τους **25-30⁰ C** και σε **pH** από **2-8,5** με **άριστη** τιμή, **όξινη**.

Αναγνωρίζονται από την εμφάνιση **κηλίδων (molds)** διαφόρων χρωμάτων με βαμβακώδη υφή και στην αρχή της δράσης τους δεν προκαλούν δηλητηριάσεις.

α) βιολογικοί: μικροοργανισμοί

➤ ζύμες

έχουν άριστη θερμοκρασία δράσης τους **25-30⁰ C**, απαιτούν παρουσία **οξυγόνου** και περισσότερη υγρασία από τους μύκητες, **όξινο pH** και **αναπτύσσονται** σε σακχαρούχα προϊόντα (μαρμελάδες, χυμούς, σιρόπια κ.λ.π).

α) βιολογικοί: μικροοργανισμοί

➤ **βακτήρια**

υπάρχουν διάφορα είδη βακτηρίων, που δεν ενδιαφέρουν όμως τα φρούτα και λαχανικά.

Στα **φρούτα και λαχανικά** είναι ευρέως διαδεδομένοι οι **σακχαρομύκητες**, που ζυμώνουν τα σάκχαρα και παράγουν αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του θείου.

Μέθοδοι πρόληψης δράσης μ.ο

- **Θερμική επεξεργασία** (ζεμάτισμα-παστερίωση-αποστείρωση), επιτυγχάνει καταστροφή ζυμών- μυκήτων.
 - **Το ζεμάτισμα** είναι θερμική επεξεργασία που εφαρμόζεται, συνήθως, πριν την κατάψυξη, αφυδάτωση ή κονσερβοποίηση.
 - **Η παστερίωση** είναι μια θερμική επεξεργασία με την οποία θανατώνεται μέρος αλλά όχι όλα τα βλαστικά κύτταρα των μ.ο.
 - **Αποστειρωμένο** προϊόν είναι εκείνο στο οποίο δεν υπάρχουν επιζώντες μ.ο.

Μέθοδοι πρόληψης δράσης μ.ο

- **απομάκρυνση οξυγόνου**, πρόληψη ανάπτυξης αερόβιων μ.ο (κυρίως μύκητες)
- **αφυδάτωση**, ελάττωση διαθέσιμης υγρασίας
- **χημικές ουσίες** (σορβικό οξύ και κάλιο, διοξείδιο του θείου, θειώδες οξύ, βενζοϊκό οξύ), παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των μ.ο.

α) βιολογικοί: ένζυμα

- Τα **ένζυμα** είναι βιολογικοί καταλύτες πρωτεϊνικής φύσεως
- **δρουν** και μετά τη συγκομιδή των φρούτων και λαχανικών
- **επιφέρουν** μεταβολές που σχετίζονται με οσμή, γεύση, χρώμα, υφή κ.λ.π, όπως μαλάκωμα φρούτων, από τη δράση πηκτινολυτικών ενζύμων, ενζυμική αμαύρωση και άλλα.

Πρόληψη δράσης ενζύμων

αδρανοποίηση των ενζύμων στα φρούτα-λαχανικά επιτυγχάνεται με σύντομη έκθεσή τους στον ατμό ή εμβάπτισή τους σε καυτό νερό (Blanching).

α) βιολογικοί: έντομα, παράσιτα, τρωκτικά

Όλα τα παραπάνω προκαλούν σημαντικές καταστροφές και υποβάθμιση των φρούτων-λαχανικών.

Η **προσβολή** από αυτά γίνεται στην αποθήκη, αλλά μπορεί να υπάρξει και **πρωτογενής** προσβολή στον αγρό.

Το μέγεθος της προσβολής ενός προϊόντος που βρίσκεται στη φάση της επεξεργασίας ή της αποθήκευσης εξαρτάται από πολλούς **παράγοντες** **κυριότεροι των οποίων είναι:**

α) βιολογικοί: έντομα, παράσιτα, τρωκτικά

- **υγειονομική** κατάσταση του προϊόντος πριν την επεξεργασία ή αποθήκευσή του
- **συνθήκες** περιβάλλοντος που επικρατούν μέσα στους αποθηκευτικούς χώρους (υγρασία-θερμοκρασία)
- **καταλληλότητα** και προστασία αποθηκευτικών χώρων (πόρτες που να κλείνουν καλά, μη ύπαρξη ρωγμών στους τοίχους-οροφές, χρήση εντομοτοξικών κλπ)

Η **προστασία** των πρώτων υλών στο **χωράφι** ανήκει στις αρμοδιότητες του **γεωπόνου**,
ενώ η προστασία των προϊόντων κατά την **επεξεργασία- αποθήκευση**, ανήκει στις αρμοδιότητες του **τεχνολόγου τροφίμου**.

β) φυσικοί παράγοντες

➤ **θερμοκρασία**

η ανάπτυξη μ.ο σε ένα τρόφιμο και η ταχύτητα των χημικών και ενζυμικών αντιδράσεων εξαρτάται και από τη θερμοκρασία.

Χαμηλές θερμοκρασίες **επιβραδύνουν** τις αντιδράσεις και **επιμηκύνουν** τη ζωή των προϊόντων.

Στα νωπά φρούτα-λαχανικά **θερμοκρασίες κοντά στο μηδέν**, προκαλούν **αλλοιώσεις**.

Ντομάτες, μπανάνες, κολοκυθάκια, δεν διατηρούν τα χαρακτηριστικά του νωπού προϊόντος σε θερμοκρασία κάτω από **10⁰ C.**

β) φυσικοί παράγοντες

Οι αλλοιώσεις που υφίστανται τα φρούτα-λαχανικά σε μη κατάλληλες θερμοκρασίες είναι χαλάρωση συνοχής φυτικών ιστών, μεταβολές χρώματος, σκάσιμο επιδερμίδας κλπ.

➤ οξυγόνο

Το **οξυγόνο** είναι απαραίτητο για τη **δράση** των μ.ο (μύκητες) και ενζύμων (ενζυμική αμαύρωση).

Προκαλεί τη καταστροφή ορισμένων συστατικών όπως βιταμινών, χρωστικών κλπ, γι αυτό η **απομάκρυνσή** του ή η **αντικατάστασή** του με αδρανές αέριο είναι απαραίτητη.

β) φυσικοί παράγοντες

➤ **φως**

Ορισμένα συστατικά των φρούτων-λαχανικών, όπως βιταμίνες-χρωστικές **είναι ευπαθή** στην επίδραση του φωτός. Η **προστασία** τους από αυτό **επιτυγχάνεται** με αδιαφανή μέσα συσκευασίας.

➤ **υγρασία**

Η **παρουσία νερού** είναι απαραίτητη:

για την **ανάπτυξη των μ.ο**, που υπάρχουν στα γεωργικά προϊόντα καθώς και

για τις **χημικές και ενζυμικές** αντιδράσεις, που συμβαίνουν σε αυτά.

β) φυσικοί παράγοντες

➤ υγρασία

Η **υγρασία** των φρούτων-λαχανικών **επηρεάζεται** από τη σχετική υγρασία του άμεσου περιβάλλοντος, **τείνει** δε να **εξισωθεί** με αυτή,

- είτε με μεταφορά υγρασίας από το περιβάλλον στο προϊόν
- είτε με μεταφορά υγρασίας από το προϊόν στο περιβάλλον.

Η προστασία από ανεπιθύμητες μεταβολές, λόγω υγρασίας, **επιτυγχάνεται** με κατάλληλη συσκευασία.

γ) χημικές αντιδράσεις

Σε αυτές ανήκουν η **ενζυμική** (βιοχημικές διεργασίες) και η **μη ενζυμική** αμαύρωση (χημικές αντιδράσεις).

Κατά τις αντιδράσεις αμαύρωσης παράλληλα με το χαρακτηριστικό **σκοτεινό χρώμα** σχηματίζονται και ουσίες που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της **γεύσης** και **οσμής** των προϊόντων.

Συνήθως οι αντιδράσεις αμαύρωσης **μειώνουν** τη θρεπτική αξία των τροφίμων.

Βιβλιογραφία

1. Αναγνωστοπούλου, Α., Ταλέλλη, Αικ., (2008). «Τεχνολογία και Ποιότητα φρούτων και λαχανικών». Αθήνα.
2. Αναγνωστοπούλου, Α., Ταλέλλη, Αικ., (2008). «Εργαστηριακές ασκήσεις τεχνολογίας και ποιοτικού ελέγχου φρούτων – λαχανικών». Αθήνα.
3. Αρβανιτόγιαννης, Ι.,(2001). «Ασφάλεια Τροφίμων». Θεσσαλονίκη.
4. Ηλιόπουλος, Γ.,(1987). «Χημεία Τροφίμων». Αθήνα.
5. Ρόδη, Π.,(1995). «Μέθοδοι συντήρησης τροφίμων» Αθήνα.
6. Σταμόπουλος, Δ.,(1999). «Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών & λαχανικών». Θεσσαλονίκη.