



Μικροβιολογία Τροφίμων Ι

Ενότητα 15:

Αντιμικροβιακή Δράση Οργανικών Οξέων, 1ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Γεώργιος - Ιωάννης Νύχας

Ευστάθιος Πανάγου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Μαθησιακοί Στόχοι

- Οι μαθησιακοί στόχοι της ενότητας περιλαμβάνουν την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης των φοιτητών σχετικά με την εφαρμογή της βιοσυντήρησης στην τεχνολογία των τροφίμων προκειμένου να εξασφαλιστεί μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και να βελτιωθεί η ασφάλεια των τροφίμων. Ειδικότερα αναφέρεται στην εφαρμογή των εμποδίων μικροβιακής προέλευσης (ανταγωνιστική μικροχλωρίδα, καλλιέργειες εκκίνησης, βακτηριοσίνες), των οργανικών οξέων και των φυσικών αντιμικροβιακών συστημάτων (αιθέρια έλαια, φαινολικές ουσίες).



Λέξεις Κλειδιά

- βιοσυντήρηση,
- καλλιέργειες εκκίνησης
- φυσικά αντιμικροβιακά συστήματα,
- οργανικά οξέα,
- αιθέρια έλαια



Οργανικά Οξέα 1/6

- Γαλακτικό οξύ
- Οξικό οξύ
- Βενζοϊκό οξύ και το μετά νατρίου άλας του
- Σορβικό οξύ και το μετά νατρίου, καλίου και ασβεστίου άλας του
- Ασκορβικό οξύ
- Κιτρικό οξύ
- Προπιονικό οξύ



Οργανικά Οξέα 2/6

Η αντιμικροβιακή δράση των οργανικών οξέων καθορίζεται από:

- 1) Τη σταθερά ισορροπίας pK του οξέως
- 2) Τη συγκέντρωση του οξέως
- 3) Το pH του τροφίμου



Οργανικά Οξέα 3/6

- 1) Το βαθμό διαλυτότητας στο νερό
- 2) Τις λιποφιλικές ιδιότητες
- 3) Την αντίσταση των μικροοργανισμών στη μείωση της τιμής του pH (Gram + > Gram -)
- 4) Τη ρυθμιστική ικανότητα του τροφίμου



Οργανικά Οξέα 4/6

- Γαλακτικό οξύ (E270, $pK_a=2.74$): Είναι αποτελεσματικό κατά των σπορογόνων και μη βακτηρίων. Δεν είναι αποτελεσματικό κατά των ζυμών και μυκήτων. Παράγεται κατά τη ζυμωτική δραστηριότητα των γαλακτικών βακτηρίων.
- Οξικό οξύ (E260, $pK_a=4.74$): Δρα κατά των βακτηρίων και λιγότερο κατά των μυκήτων και ζυμών (χρειάζονται υψηλότερες συγκεντρώσεις).



Οργανικά Οξέα 5/6

- Σορβικό οξύ (E200, $pK_a=4.76$): Είναι λίγο διαλυτό στο νερό. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται τα μετά νατρίου, καλίου και ασβεστίου άλατά του. Είναι δραστικό κατά των ζυμών, μυκήτων και θετικών στην καταλάση βακτηρίων. Χρησιμοποιείται για να εμποδίσει την αλλοίωση ζυμωμένων και οξιτισμένων τροφίμων.



Οργανικά Οξέα 6/6

- Βενζοϊκό οξύ (E210, $pK_a=4.19$): Είναι δραστικό εναντίον ζυμών και μυκήτων και λιγότερο βακτηρίων και ιδίως σε όξινο παρά σε ουδέτερο περιβάλλον. Η χρήση του περιορίζεται σε τρόφιμα με pH 2.3-4.0 (χυμοί, μαρμελάδες, σιρόπια, κλπ).



European Sauces Trade Association (Cimscee Code) 2/4

$$15.75(1 - \alpha)(\% \text{ total acetic acid}) + 3.08(\% \text{ salt}) + (\% \text{ hexose}) \\ + 0.5(\% \text{ disaccharide}) = \Sigma$$

- Σχέση για τη μικροβιολογική σταθερότητα εναντίον ζυμών, μυκήτων και γαλακτικών βακτηρίων κατά τη συντήρηση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Θα πρέπει το $\Sigma > 63$.



European Sauces Trade Association (Cimscee Code) 3/4

$$15.75(1 - \alpha)(\% \text{ total acetic acid}) + 3.08(\% \text{ salt}) + (\% \text{ hexose}) \\ + 0.5(\% \text{ disaccharide}) + 40(4.0 - \text{pH}) = \sum_s$$

- Σχέση για τη μικροβιολογική ασφάλεια για το βακτήριο *Salmonella* κατά τη συντήρηση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Θα πρέπει το $\Sigma > 63$.



European Sauces Trade Association (Cimscee Code) 4/4

- Τα τρόφιμα που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της CIMSCÉE χαρακτηρίζονται από ισχυρή γεύση οξέως ή άλατος. Σε περίπτωση που χρειάζεται πιο ήπια γεύση στα τρόφιμα αυτά, τότε θα πρέπει να συνδυαστούν με άλλους παράγοντες, όπως ψύξη, παστερίωση, χρήση σορβικού.



Αντιμικροβιακοί Παράγοντες – Εμπόδια 1/3

Φυσικά εμπόδια

- Θερμοκρασία (ψύξη/κατάψυξη)
- Αποστείρωση
- Παστερίωση
- Ακτινοβολία
- Συσκευασία

(α) Τροπ/νες ατμόσφαιρες

(β) Υπό κενό



- Καταστροφή κυττάρων
- Παρεμπόδιση της αναπνοής ή της ζύμωσης



Αντιμικροβιακοί Παράγοντες – Εμπόδια 2/3

Φυσικοχημικά εμπόδια

Φυτικής προέλευσης

- Φαινολικά
- Αιθέρια έλαια
- Φυτοαλεξίνες



- Κυτταρικές μεμβράνες. Μερική ή ολική λύση κυττάρων

Μικροβιακής προέλευσης

- Ανταγωνιστική χλωρίδα
- Καλλιέργειες εκκινητές
- Βακτηριοσίνες



- Ανταγωνισμός
- Παραγωγή τοξικών προϊόντων



Αντιμικροβιακοί Παράγοντες – Εμπόδια 3/3

Φυσικοχημικά εμπόδια

Χημικής προέλευσης

- Συντηρητικά
E200 -E239
- Οργανικά οξέα



- Κυτταρικές μεμβράνες
- Ένζυμα
- Κυτταρικός μεταβολισμός
- Αναπαραγωγή
- Ανταλλαγή ενέργειας και ύλης

• pH

- Αλάτι
- a_w
- Χειλικές ενώσεις
(EDTA)



- Ισορροπία ιόντων
- Μείωση νερού



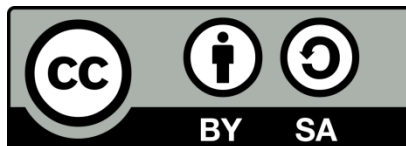
Βιβλιογραφία

- Νυχάς, Γ.Ι. Σημειώσεις στη Μικροβιολογία Τροφίμων. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Martin R. Adams and Maurice O. Moss (2008) Food Microbiology, 3rd Edition, RSC Publishing, London, UK.
- Jay, J.M. (2000) Modern Food Microbiology, 6th Edition, Aspen Publishers, Maryland, USA.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





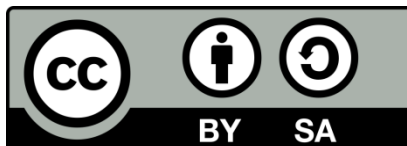
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεώργιος-Ιωάννης Νυχας/ Ευστάθιος Πανάγου, «Μικροβιολογία Τροφίμων Ι». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN104/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.