



# Μικροβιολογία Τροφίμων Ι

## Ενότητα 9:

### Αντιμικροβιακά Εμπόδια - Αιθέρια Έλαια, 1.5ΔΩ

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 τη θεωρία των εμποδίων (hurdle concept) και τις εφαρμογές της προκειμένου να εξασφαλιστεί μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και να βελτιωθεί η ασφάλεια των τροφίμων. Ειδικότερα αναφέρεται στους ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό αύξησης/επιβίωσης των μικροοργανισμών στα τρόφιμα με ιδιαίτερη έμφαση στις παραμέτρους της ενεργότητας ύδατος, pH, δομής του τροφίμου, δυναμικού οξειδοαναγωγής, θρεπτικών συστατικών, θερμοκρασίας, υγρασίας, αέριας ατμόσφαιρας.



# Λέξεις Κλειδιά

- θεωρία εμποδίων
- αλλοίωση τροφίμων
- ασφάλεια τροφίμων



# 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
- Ελαιορητίνες



- 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
  - $a_w$
  - Χηλικές ενώσεις  
(EDTA)
- 
- Ισορροπία ιόντων
  - Μείωση νερού



# Γιατί Αιθέρια Έλαια ?

- **Φυσικά / Φυτικά συστατικά**

Ευρεία αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση  
μακρόχρονη χρήση πρώτων υλών ως βότανα και  
Καρυκεύματα.

- **Ευαισθησία καταναλωτών**

Αλλαγή στη διατροφή-προτίμηση φυσικών υλικών.

- **Ερευνητικό ενδιαφέρον**

Ερευνητικά προγράμματα, concerted actions από EC.



# Αιθέριο Έλαιο Ρίγανης Origanum Vulgare

- Κύρια – δραστικά συστατικά

Θυμόλη

Καρβακρόλη





# Εκατοστιαία Σύσταση Αιθέριων Ελαίων Ρίγανης 1/4

Είδος	% Θυμόλη	% Καρβακρόλη
<i>Origanum vulgare</i>	1-2	0,5
<i>Thymus capitatus</i>	0-15	44-75
<i>Origanum smyrnaeum</i>	1	83
<i>Origanum gracile</i>	60	9
<i>Origanum maru</i>	31	44
<i>Origanum vulgare subsp. hirtum</i>	1-85	3-84



# Εκατοστιαία Σύσταση Αιθέριων Ελαίων Ρίγανης 2/4

Φυτική προέλευση	LD <sub>50</sub> (g/Kg Σ.Β.)	Κύρια συστατικά
Αμύγδαλο <i>Prinus amygdahis</i>	A	Βενζαλδεΰδη Υδροκυάνιο
Άνηθος <i>Pimpinella anisum</i>	Γ	Trans-ανιθόλη
Βασιλικός <i>Ocinum basilicum</i>	B	Εστραγκόλη
Καμφορά <i>Citmatomum camphora</i>	Γ	Σαφρόλη Καμφορά
Σέλινο <i>Anethum grcweolens</i>	Γ	Trans-ανιθόλη
Σκόρδο <i>Allium sativum</i>	Δ	Αλλισίνη
Κανέλλα	Γ	Σιναμική αλδεδδη
<i>Cinnatomum zevlanicum</i>		Ευγενόλη



# Εκατοστιαία Σύσταση Αιθέριων Ελαίων Ρίγανης 3/4

Κασσία <i>Cinnamomum cassia</i>	Γ	Σιναμική αλδεΐδη
Γαρύφαλλο <i>Syzygium aromaticum</i>	B/Γ	Ευγενόλη Ισο-εϋγενόλη
Μάραθος <i>Foeniculum vulgare</i>	Γ	Trans-ανιθόλη Φεν/όνη
Κέδρος <i>Juniperus communis</i>	Δ	α-πινένιο Μυρσένιο Β-πινένιο
Λεμόνι <i>Citrus limonum</i>	Δ	Λεμονένιο
Πορτοκάλι <i>Citrus aurantium</i>	Δ	δ-λεμονένιο
Ρίγανη <i>Origanum vulgare</i>	B	Καρβακρόλη Θυμόλη ρ-κυμένιο

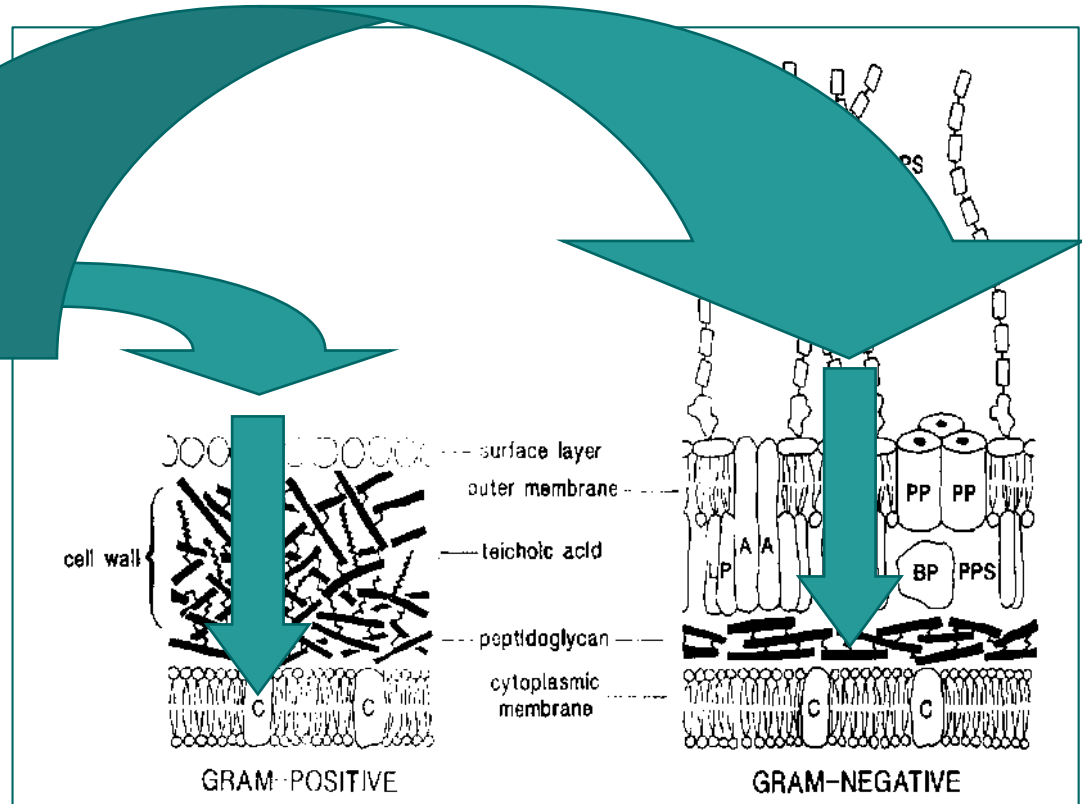
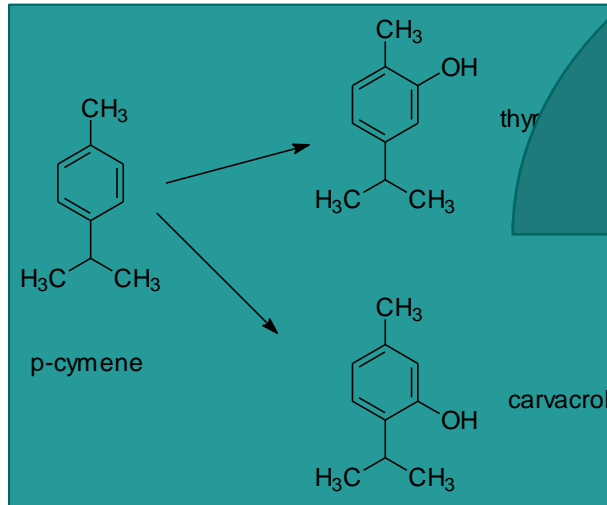


# Εκατοστιαία Σύσταση Αιθέριων Ελαίων Ρίγανης 4/4

Μαϊντανός <i>Petroselinum sativum</i>	B/Γ	Μυριστικήνη ρ-μενθα- 1,3,8-τριένιο
Δενδρολίβανο <i>Rosemarinus officinalis</i>	Δ	α-πινένιο Καμφορά 1,8-σινεόλη
Μέντα <i>Menta viridis</i>	Γ	Μενθόλη
Φασκόμηλο <i>Salvia officinalis</i>	Γ	α-θουγιόνη β-θουγιόνη Καμφορά
Θυμάρι <i>Thymus vulgaris</i>	Γ	Καρβακρόλη Θυμόλη
A: < 1.0 g/kg    B: 1-2 g/kg    Γ: 2-5 g/kg    Δ: > 5 g/kg		



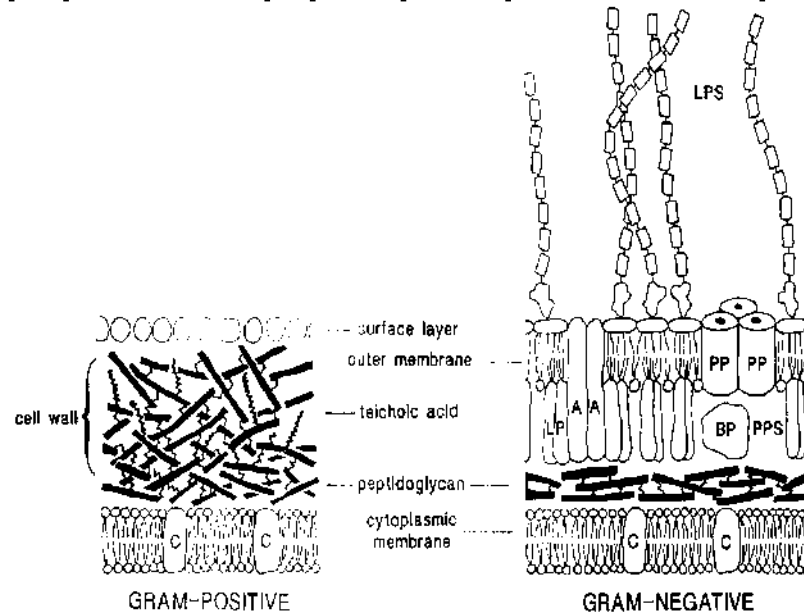
# Μηχανισμός Δράσης 1/2





# Μηχανισμός Δράσης 2/2

1. Επίδραση στην κυτταρική μεμβράνη με αποτέλεσμα την αύξηση της περατότητας και την απώλεια κυτταρικών συστατικών.
2. Αδρανοποίηση ενζύμων.
3. Καταστροφή ή λειτουργική αδρανοποίηση του γενετικού υλικού.



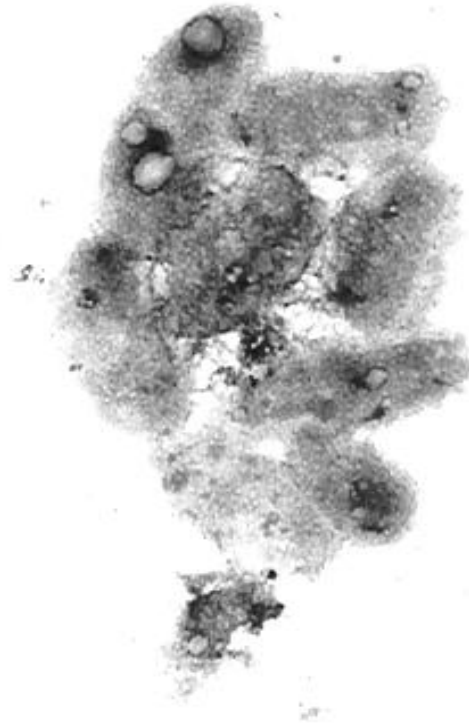


# Βακτήρια σε Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο

έχοντας υποστεί επεξεργασία με αιθέριο έλαιο ρίγανης.



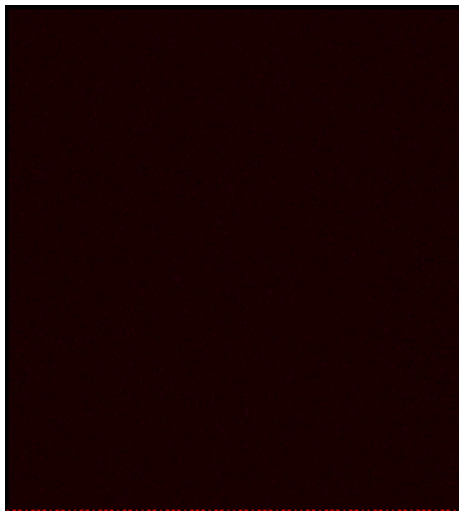
Μάρτυρας



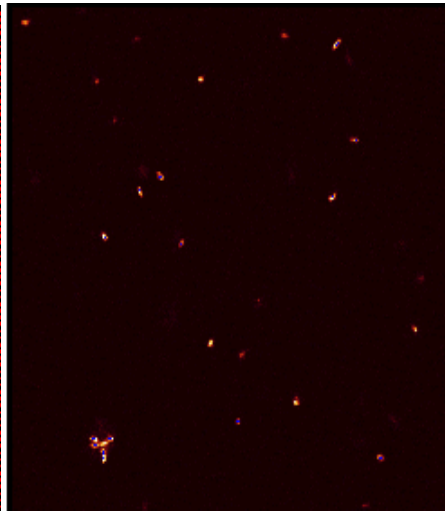
Χειρισμός



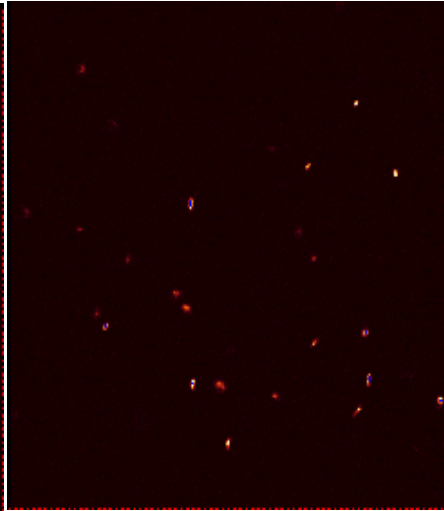
# Μελέτη Ακεραιότητας Κυτταρικής Μεμβράνης *Ps. Aeruginosa*



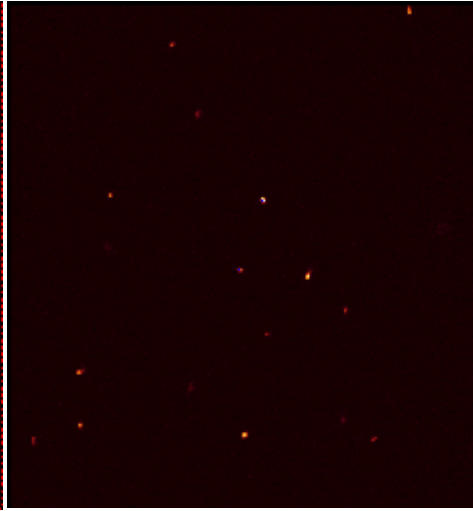
Μάρτυρα



Θυμόλη 0.1%



Καρβακρόλη 0.1%



Αιθέριο έλαιο  
ρίγανης 1%

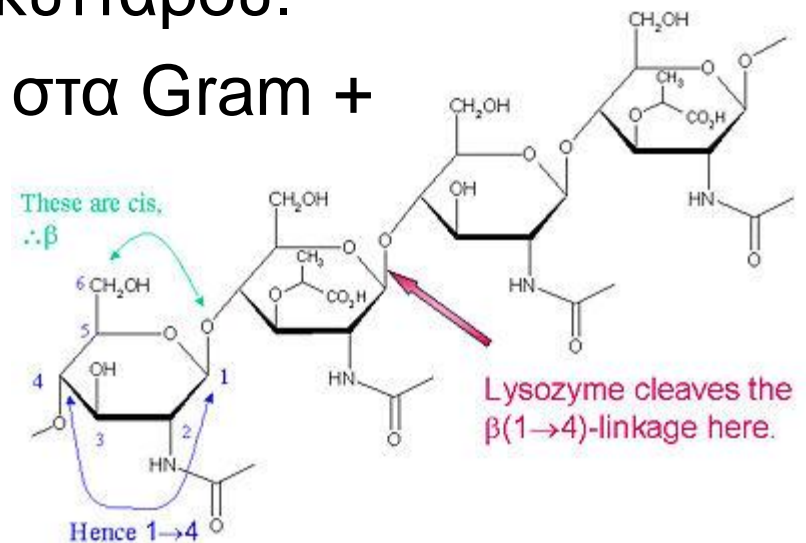
**Μικροσκόπιο φθορισμού**  
*Βρωμιούχο εθίδιο*





# Αντιμικροβιακές Ουσίες Ζωικής Προέλευσης

- Το ένζυμο λυσοζύμη που βρίσκεται στο λεύκωμα του αυγού, αλλά και στο σάλιο.
- Διασπά τους 1,4 γλυκοζιτικούς δεσμούς στην πεπτιδογλυκάνη που αποτελεί το δομικό πολυμερές στο κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων, με αποτέλεσμα τη λύση του κυττάρου.
- Είναι περισσότερο δραστική στα Gram + βακτήρια.





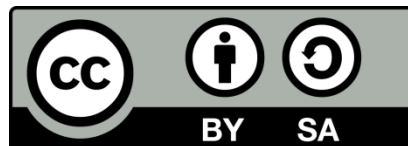
# Βιβλιογραφία

- 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.





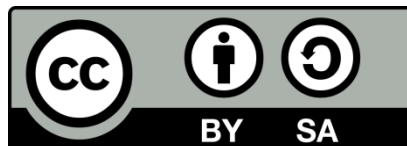
# Σημείωμα Αναφοράς

- 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.