



# Μικροβιολογία Τροφίμων I

## Ενότητα 2:

### Θεωρία των Εμποδίων – Γενικές Αρχές, 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 τους μικροοργανισμούς που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στη μικροβιολογία τροφίμων, τις έννοιες της ασφάλειας και αλλοίωσης των τροφίμων, τον προσδιορισμό των βασικών κινητικών παραμέτρων μικροβιακής αύξησης.

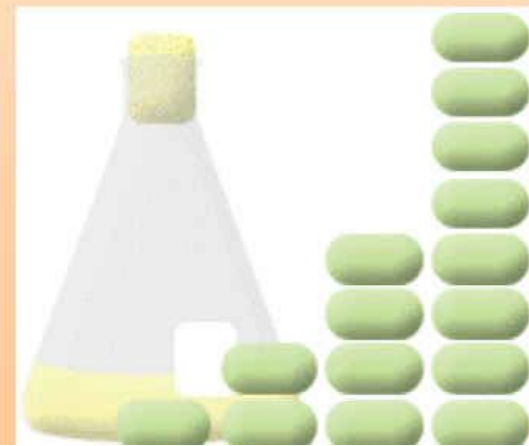
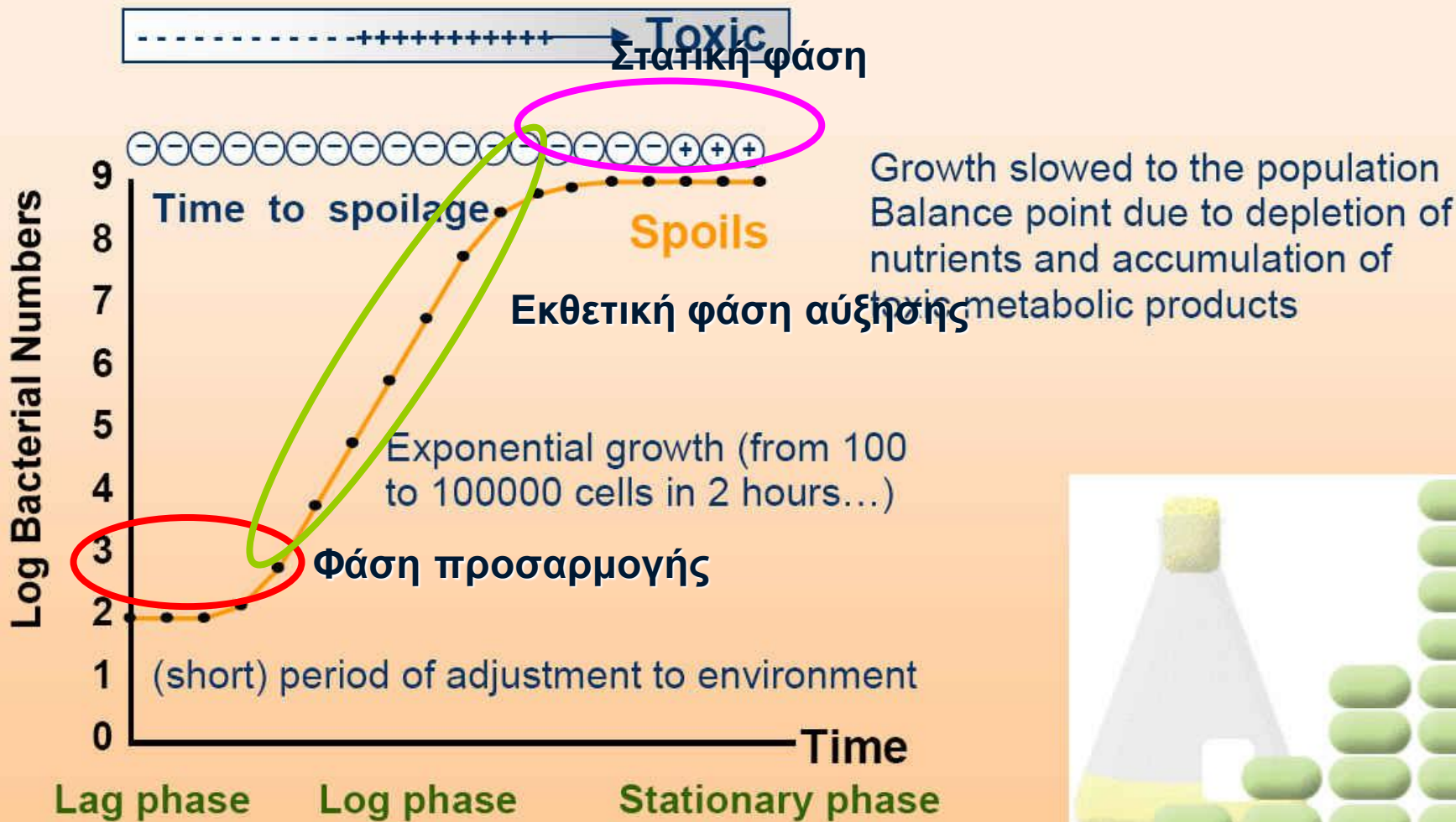


# Λέξεις Κλειδιά

- αλλοίωση τροφίμων
- ασφάλεια τροφίμων
- κινητική βακτηρίων



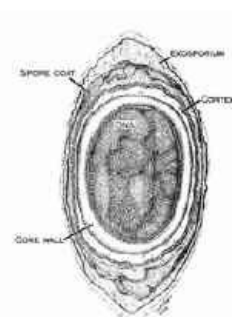
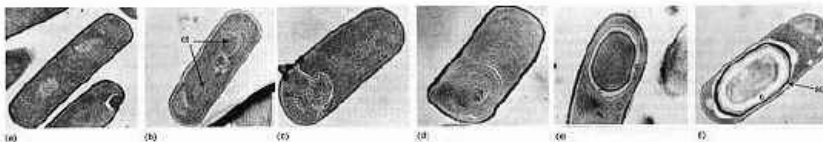
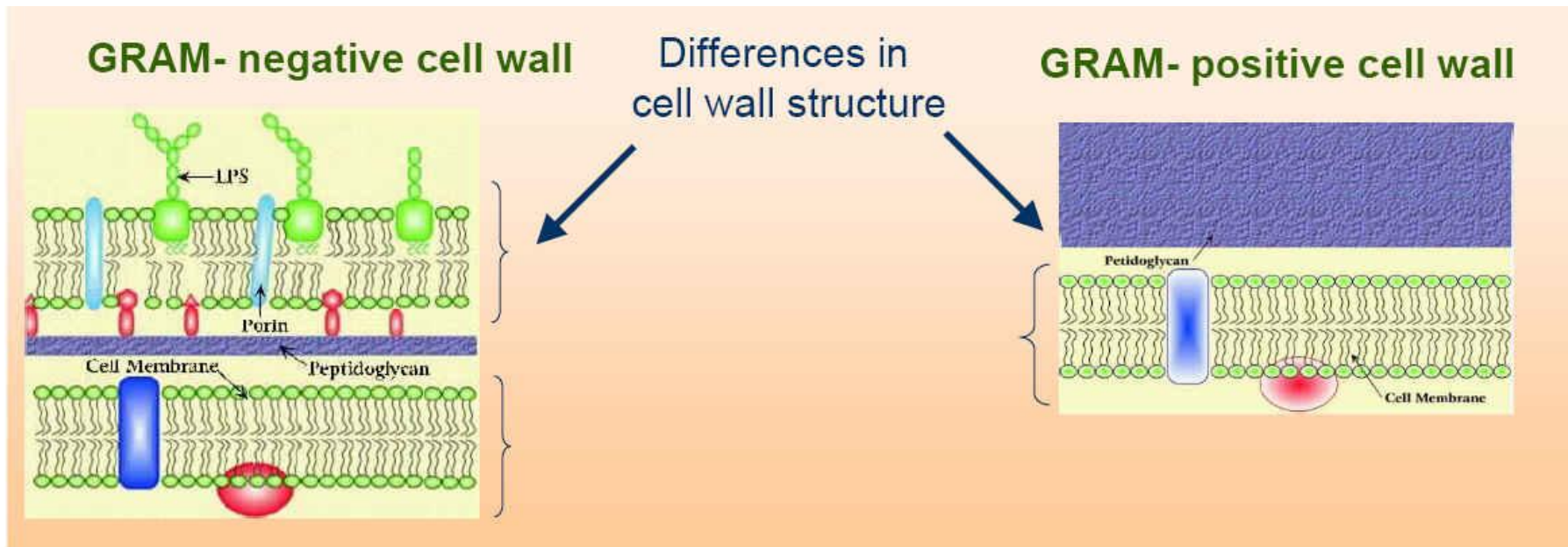
# Τυπική Καμπύλη Αύξησης Βακτηριακού Κυττάρου





# Διαφοροποίηση των Βακτηριακών Κυττάρων

με βάση τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος.



*Clostridium botulinum* sporulation



# Παθογόνοι Μικροοργανισμοί 1/2

που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στα Τρόφιμα

Can be deadly	meat	milk	poultry	eggs	fish	Veg & Fruits
Salmonella	•	•	•	••		•
Pathogenic E. coli	•	•				•
Campylobacter		•	•			
Y. enterolytica	•		•			
C. perfringens	•		•			







# Παθογόνοι Μικροοργανισμοί 2/2

που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στα Τρόφιμα

Can be deadly	meat	milk	poultry	eggs	fish	Veg & Fruits
C. botulinum	•				•	•
L. monocytogenes	•	•	•		•	•
Vibrio sp.					•	•
S.aureus	•	•	•			

Some can produce toxins when they grow (ie:  
Botulinum, 500 g is enough to kill the human race)

- Bacillus cereus
- Clostridium botulinum
- Staphylococcus aureus



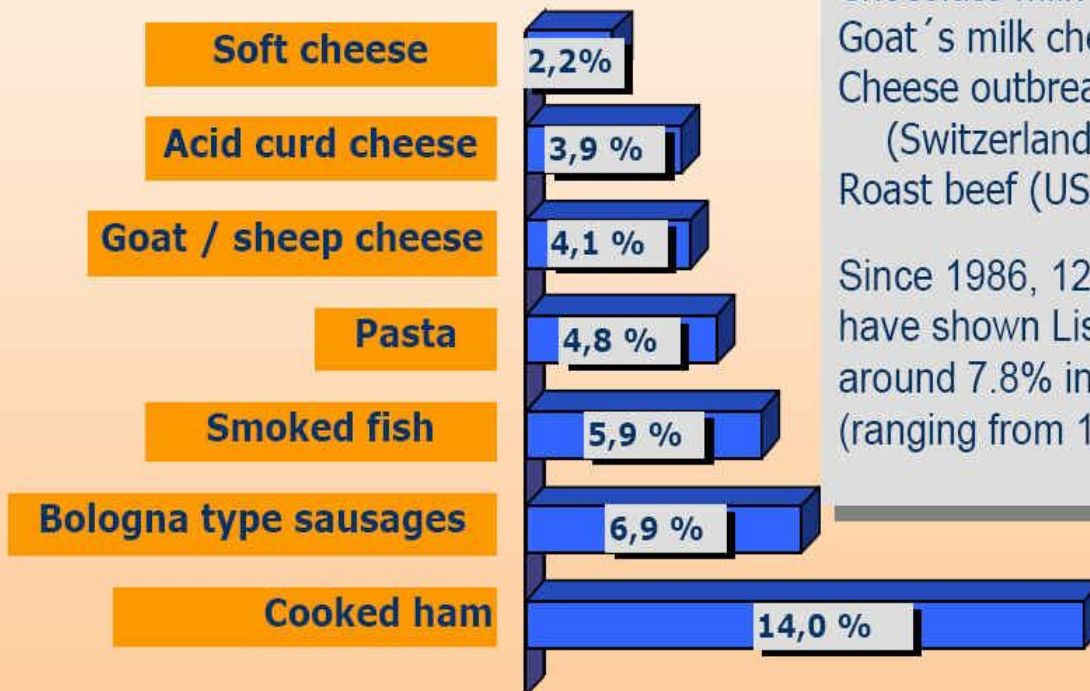


# Τροφικές Δηλητηριάσεις

**High numbers of *L. monocytogenes* reported for various food products:**  
(per g or ml)

Chocolate milk (USA, 1994)	$10^9$
Goat's milk cheese (England, 1989)	$> 10^7$
Cheese outbreak (Switzerland, 1983-1987)	$10^4 - 10^6$
Roast beef (USA, 1991)	$3.6 \times 10^4$

Since 1986, 12 studies (3379 market samples) have shown *Listeria* occurrence around 7.8% in Dairy products in Europe (ranging from 1.1% to 22%)

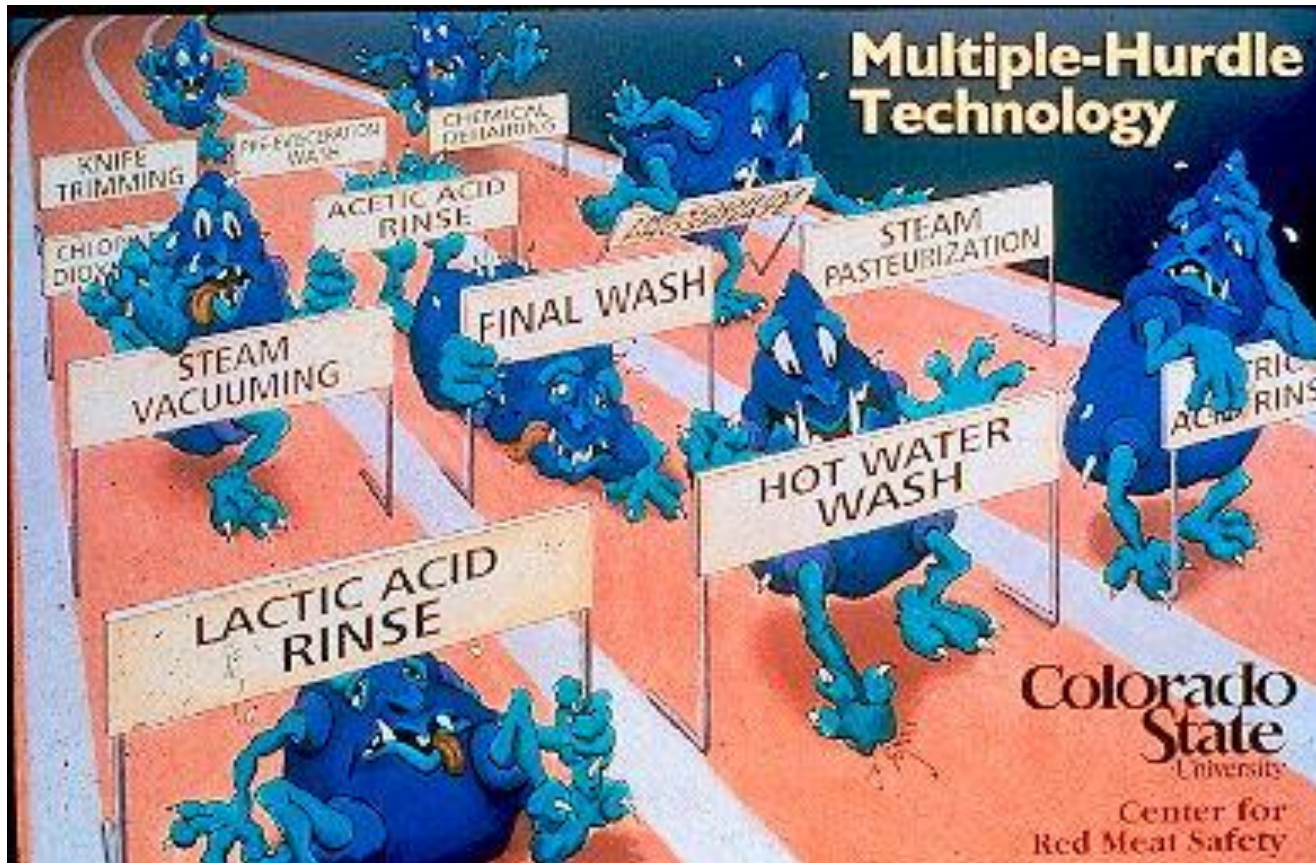


Prevalence of *Listeria monocytogenes* in different categories of food (Germany, 1999)





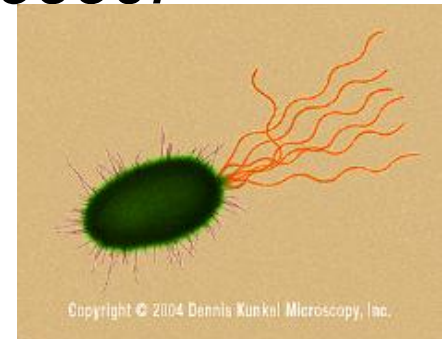
# Θεωρία των Εμποδίων 1/6





# Θεωρία των Εμποδίων 2/6

- Διατυπώθηκε από τον Leistner (1978) για τον περιορισμό της αύξησης των μικροοργανισμών σε μη αποστειρωμένα (θερμικά επεξεργασμένα) τρόφιμα.
- Αναφέρει ότι *...η συνδυαστική επίδραση των μεθόδων συντήρησης έχει καλύτερο αποτέλεσμα από την επίδραση κάθε μεθόδου ξεχωριστά ή από την εφαρμογή υψηλής έντασης μιας μεθόδου.*

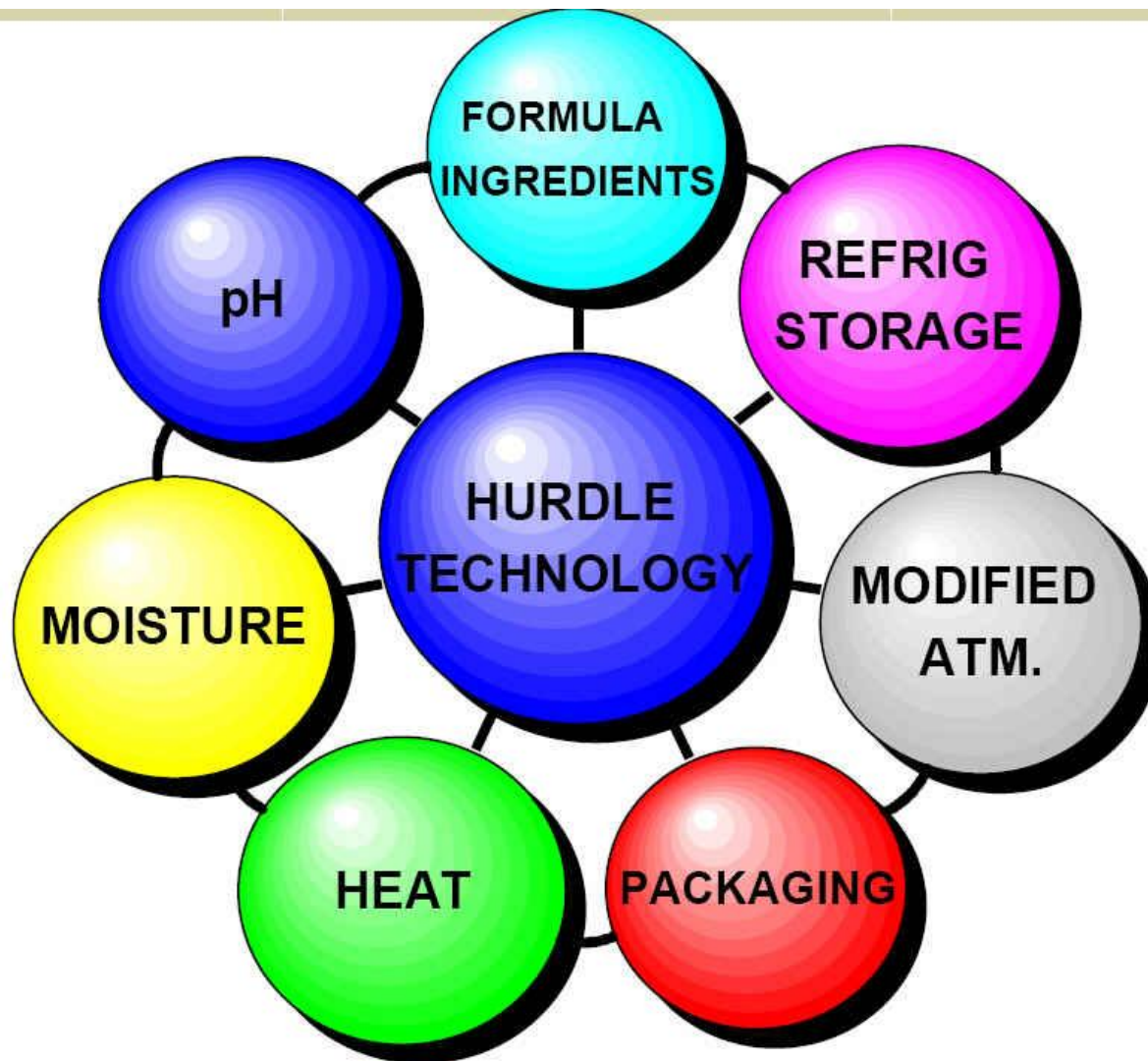


Copyright © 2004 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

Leistner, L. (1978) Hurdle effect and energy saving. In *Food Quality and Nutrition* (ed. W.K. Downey). Applied Science Publishers, London, UK.



# Θεωρία των Εμποδίων 3/6





# Θεωρία των Εμποδίων 4/6

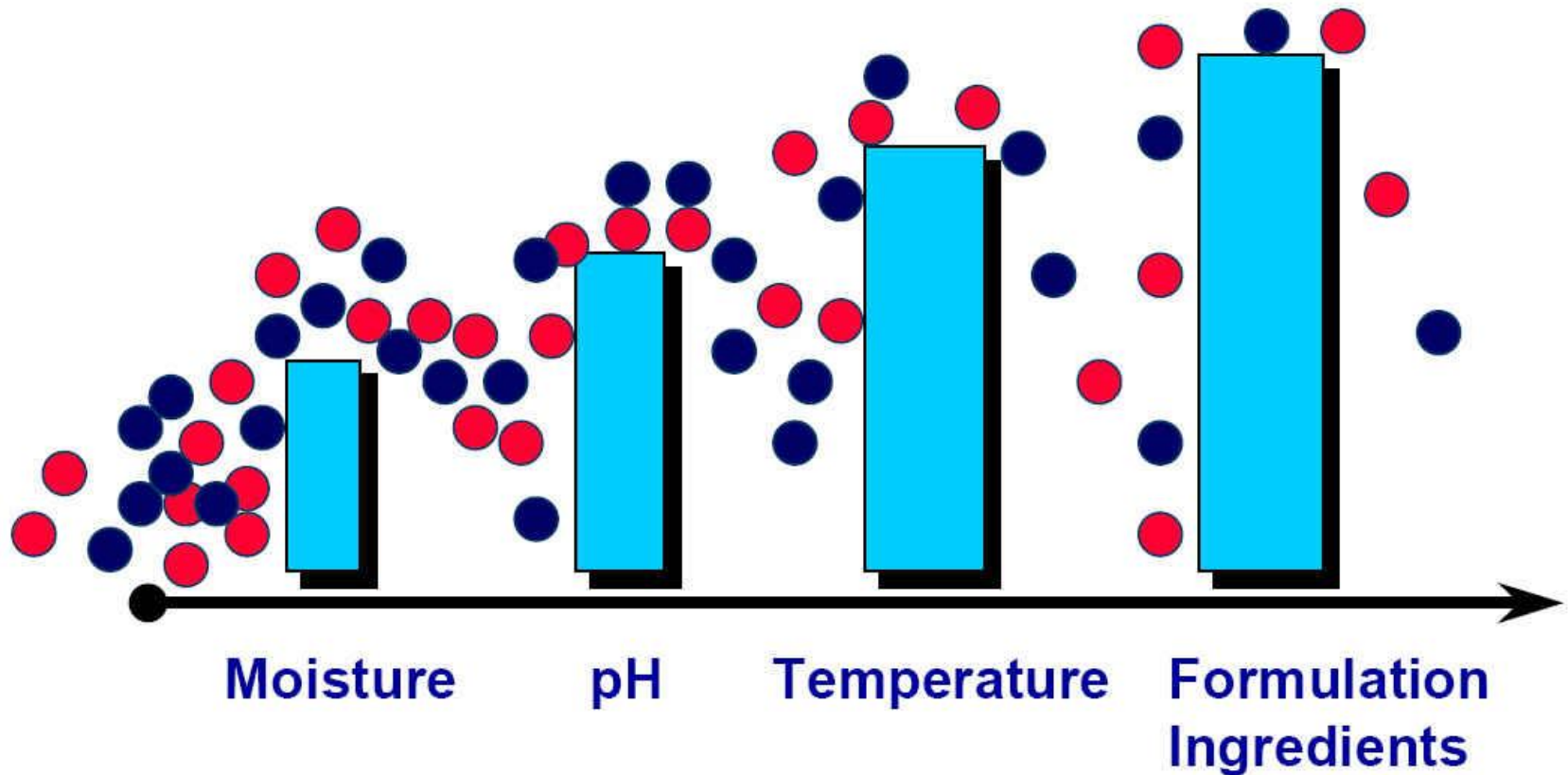
- **Ζυμούμενα τρόφιμα**
  - pH + αλάτι + συντηρητικό
- **Αλλαντικά**
  - $a_w$  + καπνισμός + αλάτι + συντηρητικά + μπαχαρικά
- **IMF (Intermediate Moisture Foods)**
  - $a_w$  + θερμότητα + συντηρητικά





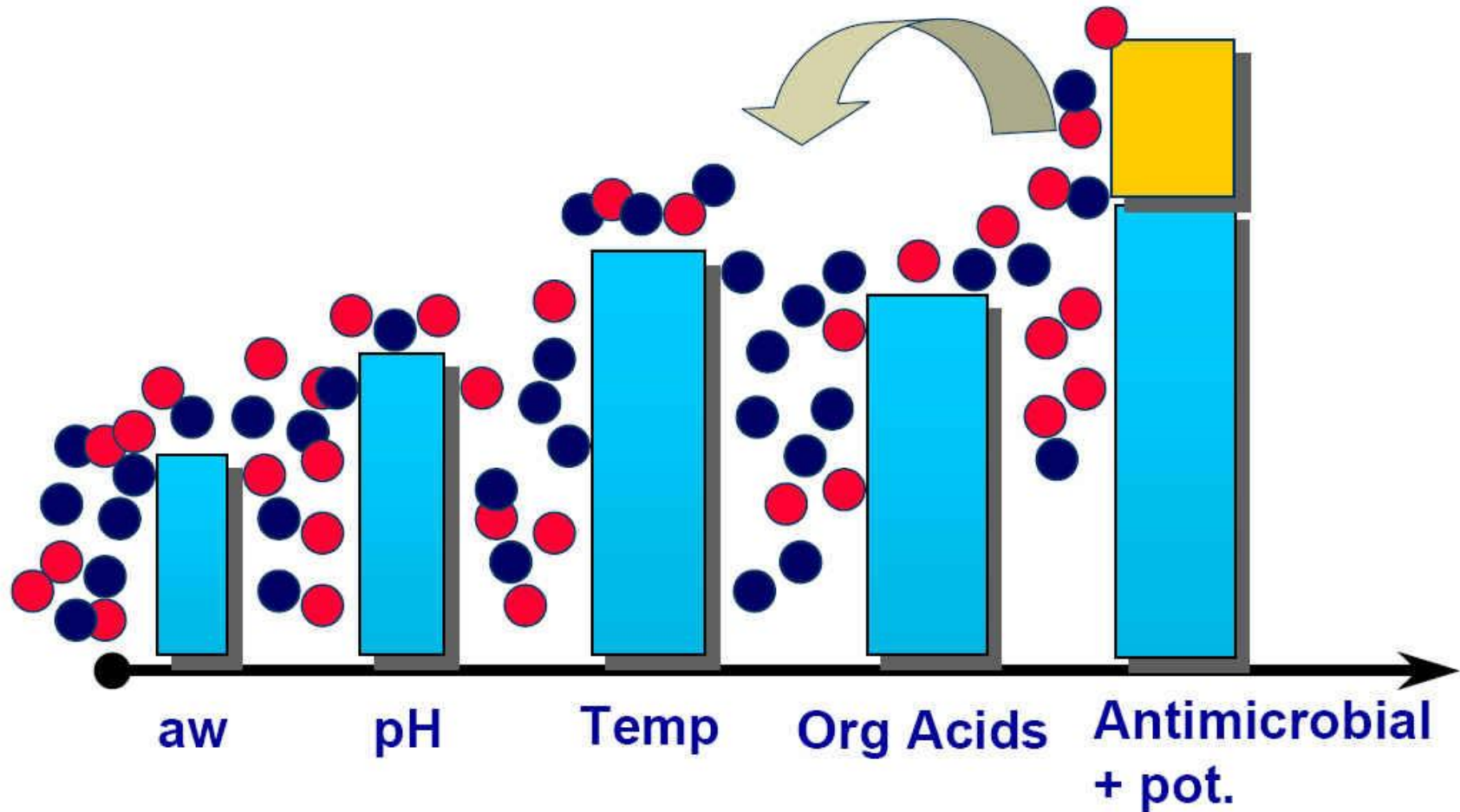


# Θεωρία των Εμποδίων 5/6





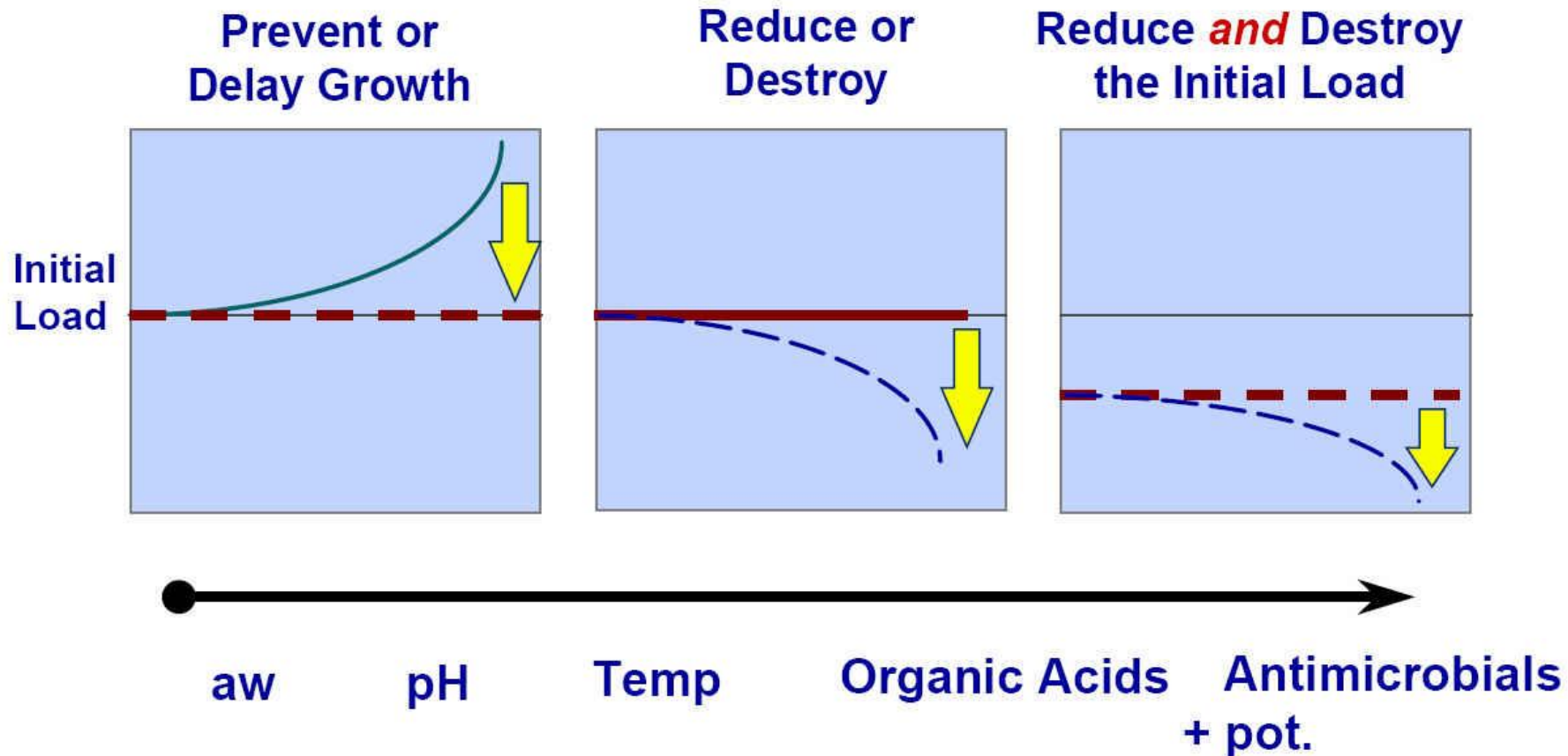
# Θεωρία των Εμποδίων 6/6







# Συνδυασμός Εμποδίων για Αποτελεσματικότερη Εφαρμογή



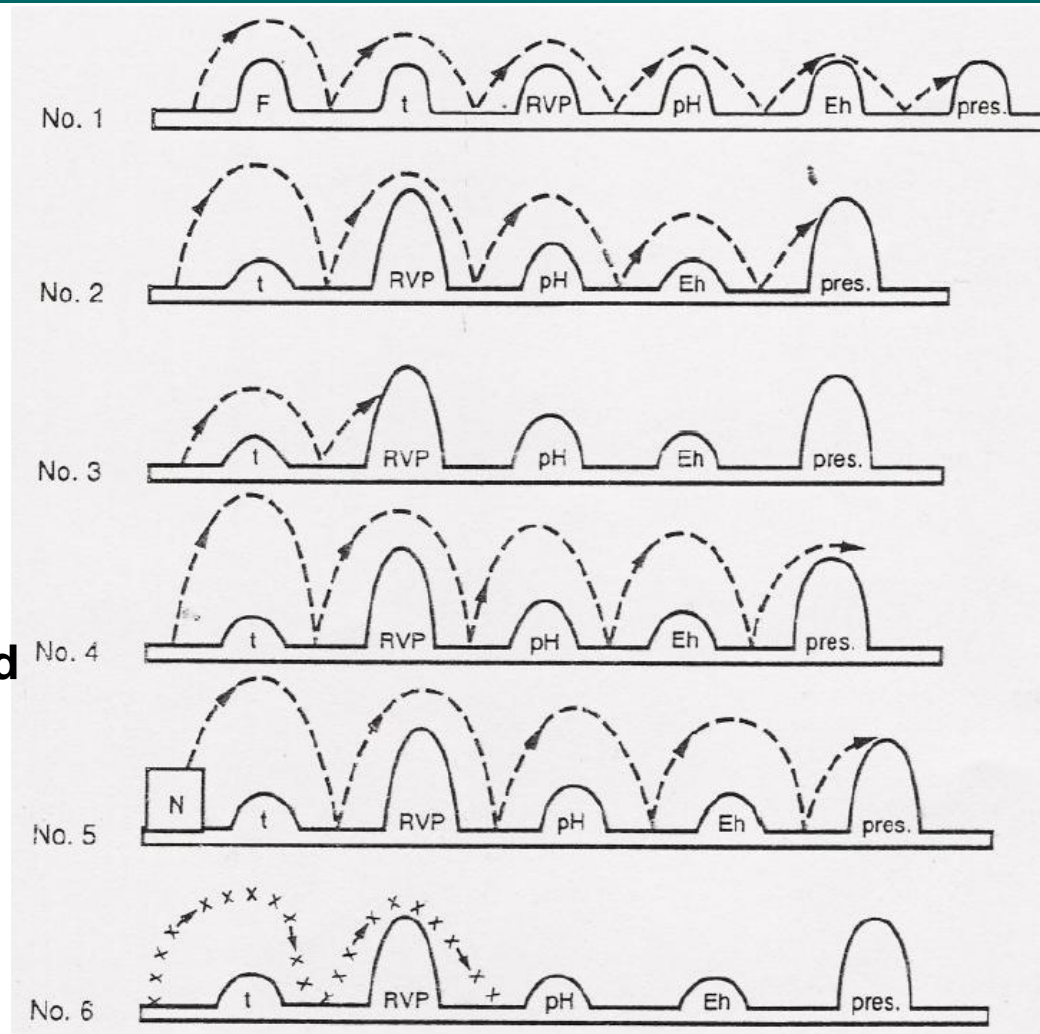


# Συνδυασμός Εμποδίων 1/2

**all hurdles  
at the same intensity**

**all hurdles  
at different intensity**

**low initial microbial load  
good hygienic practice**



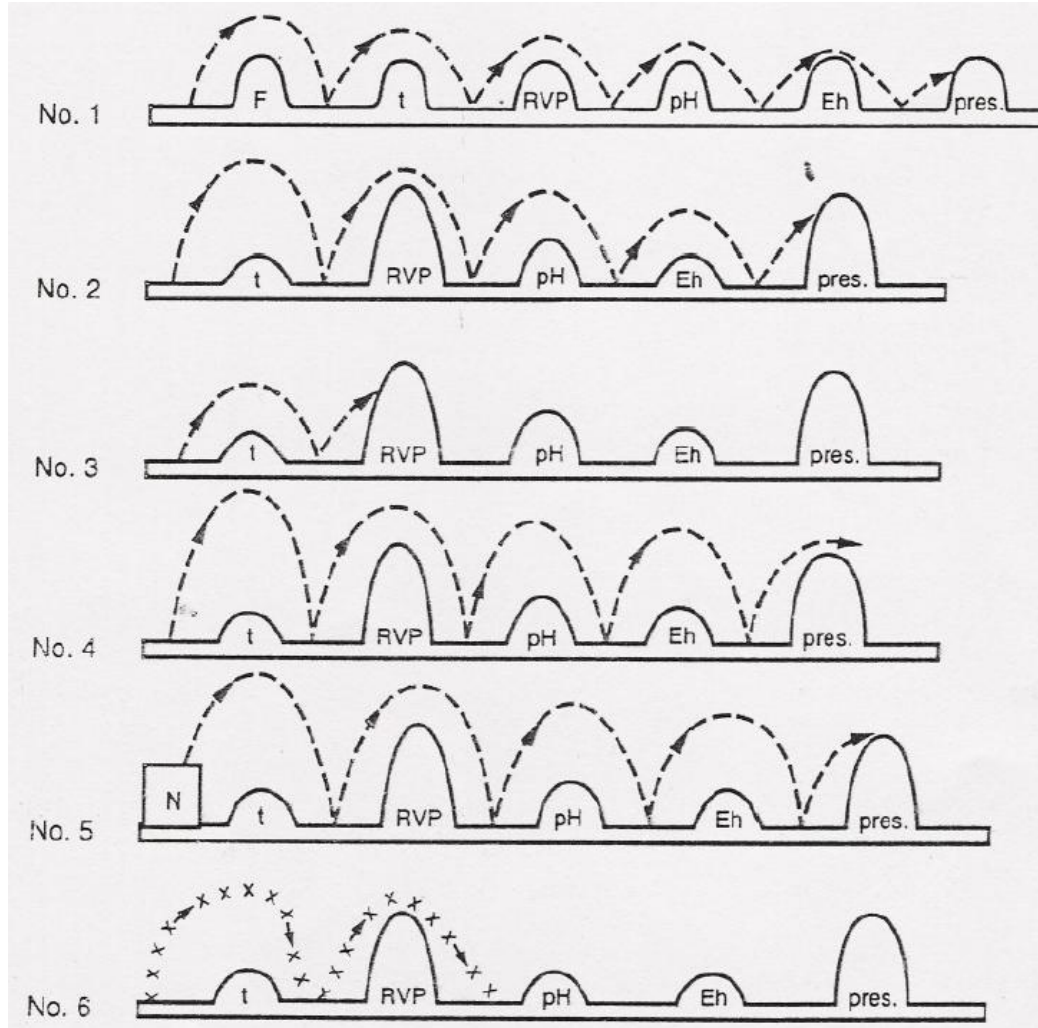


# Συνδυασμός Εμποδίων 2/2

**high initial microbial load**

**low initial microbial load  
more nutrients**

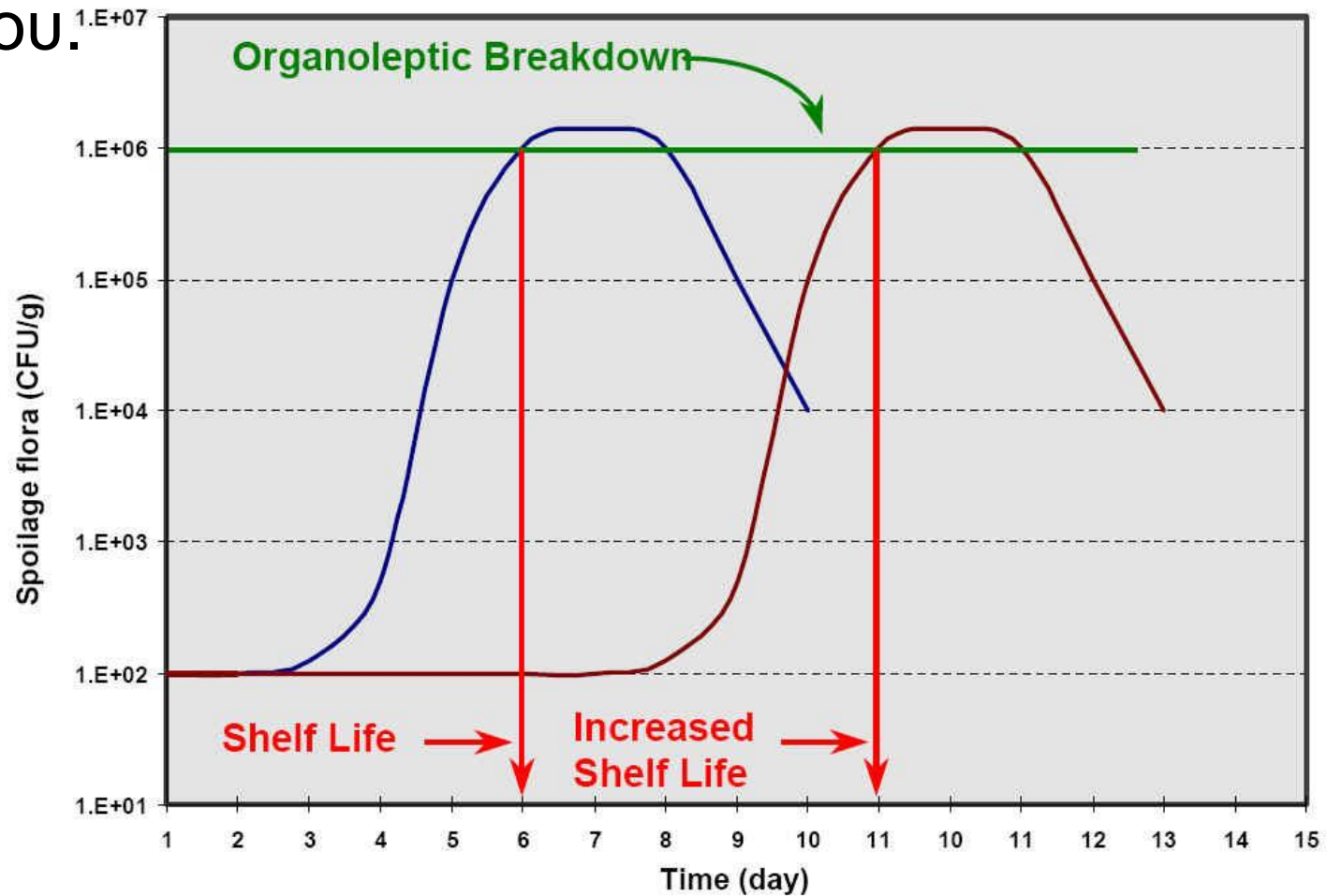
**substerilizing treatment  
damaged cells**





# Επίδραση των Εμποδίων

στον καθορισμό της διάρκειας ζωής ενός τροφίμου.





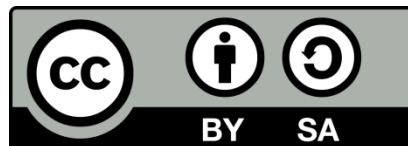
# Βιβλιογραφία

- 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.





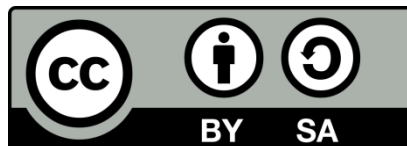
# Σημείωμα Αναφοράς

- 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.