ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Υγιεινή Εγκαταστάσεων Βιομηχανιών Τροφίμων

Ενότητα 7η- ΜΕΡΟΣ Α
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Όνομα καθηγητή: **ΠΑΝ. Ν. ΣΚΑΝΔΑΜΗΣ**

Τμήμα: Επιστήμης τροφίμων και διατροφής του ανθρώπου

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

CC BY SA

ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Αποτύπωση της θεωρίας των εμποδίων
- Εκμάθηση των οριακών συνθηκών μικροβιακής ανάπτυξης και επιβίωσης
- Εκμάθηση μεθόδων ελέγχου βιολογικών και χημικών κινδύνων

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ (Eh)

- Η τάση ενός μέσου να δέχεται ή να δίνει ηλεκτρόνια δείχνει το δυναμικό οξειδοαναγωγής του.
- Οταν το μέσο δίνει e^- οξειδώνεται, έχει + Eh
- Οταν παίρνει e^- ανάγεται και έχει - Eh

ΑΠΟ ΤΙ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΤΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ (Eh) ΕΝΟΣ ΤΡΟΦΙΜΟΥ;

- pH
- ικανότητα ισορροπίας (poising capacity) σε αλλαγές του Eh
- διαθεσιμότητα σε οξυγόνο (φυσική κατάσταση, συσκευασία)
- μικροβιακή δραστηριότητα

ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

	Eh (mV)	pH
Ωμό κρέας (post-rigor)	-200	5.7
Ωμός κιμάς	+225	5.9
Κονσέρβες κρέατος	-20 – (-150)	6.5
Σιτάρι	-320 – (360)	6.0
Κριθάρι (αλεσμένο)	+ 225	7.0
Πατάτες	-150	6.0
Σπανάκι	+74	6.2
Αχλάδι	+436	4.2
Σταφύλι	+409	3.9
Λεμόνι	+383	2.2

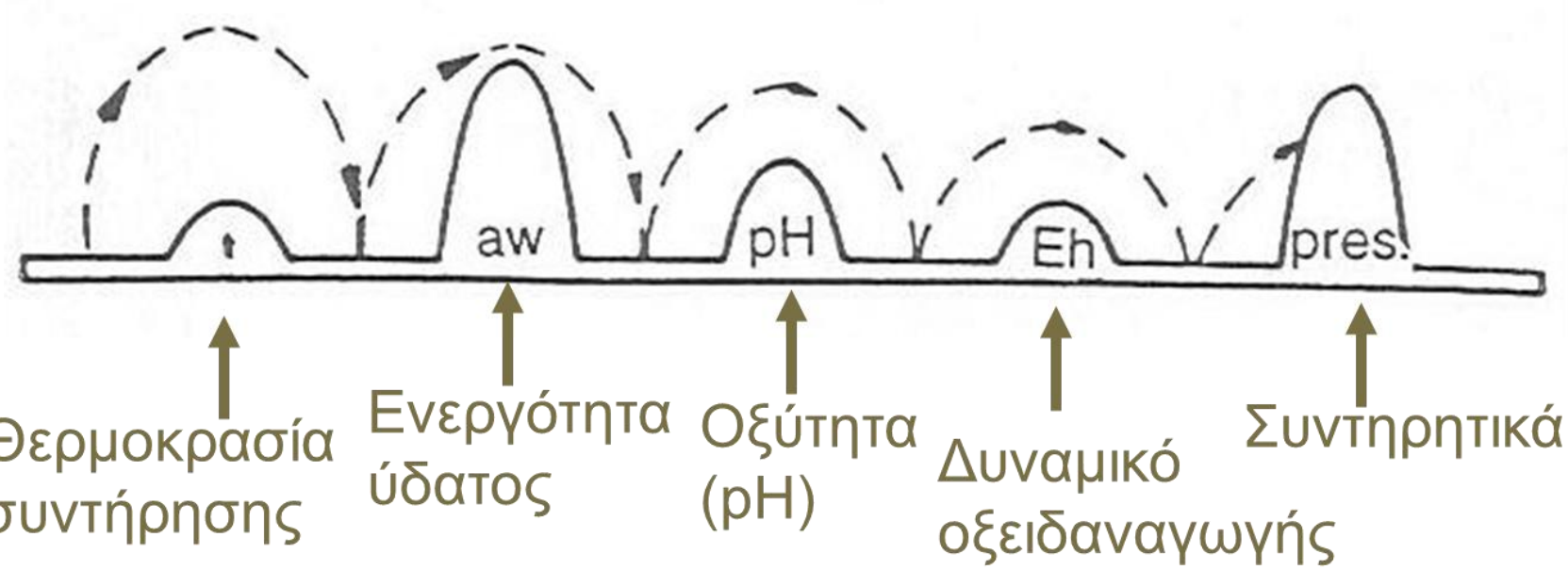
Η ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΜΕ ΤΟ O_2 & Eh, ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

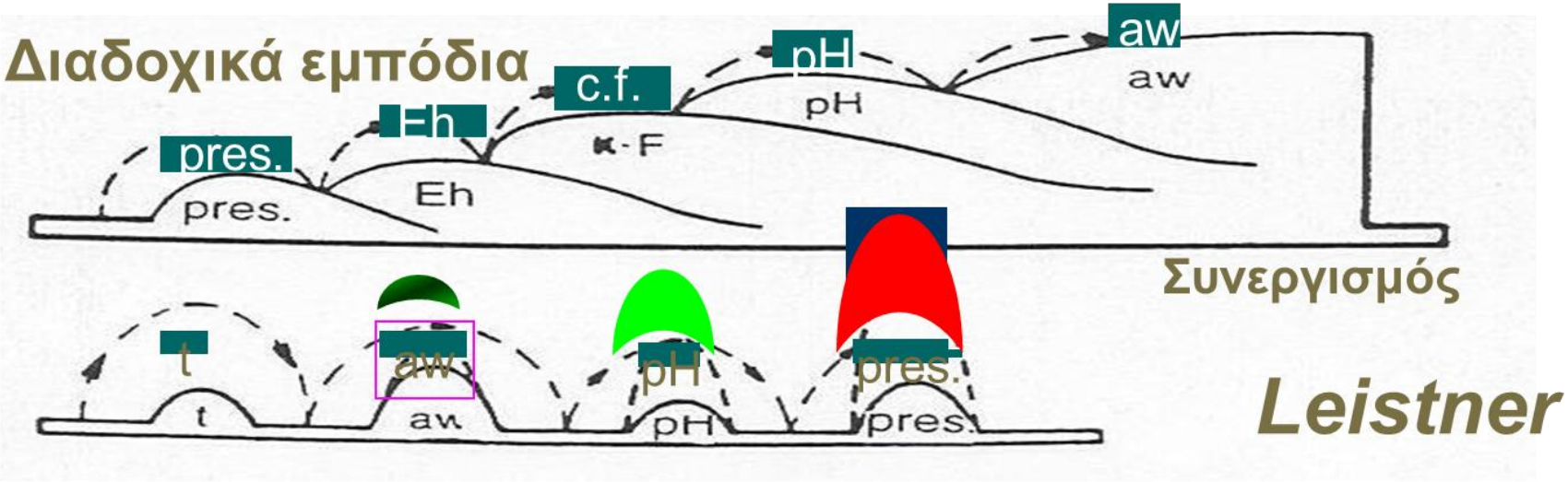
- Υποχρεωτικά ή αυστηρά αερόβιοι: οι μικροοργανισμοί (πχ. ψευδομονάδες) αυτοί χρειάζονται O_2 άρα αναπτύσσονται σε τρόφιμα με υψηλό Eh.
- Υποχρεωτικά αναερόβιοι: μικροοργανισμοί (πχ. Clostridium),αναπτύσσονται σε τρόφιμα με πολύ χαμηλό Eh (πχ σε κονσέρβες, ή τρόφιμα συσκευασμένα σε κενό)
- Δυνητικά αναερόβιοι: οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται είτε παρουσία είτε απουσία O_2 πχ. Lactobacillaceae, Enterobacteriaceae, Corynebacteriaceae. Κυρίως αλλοιώνουν τρόφιμα με χαμηλό Eh.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ O_2 ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ

- Aerobes: favored by + Eh (oxidized); +350 to +500mV; *Bacillus,* most yeasts and molds
- Anaerobes: favored by - Eh (reduced); <-150 Mv; *Clostridium botulinum*
- Facultative anaerobes: +100 to +350 mV; Lactics
- Aerotolerant: -125 to +287 mV; *Clostridium perfringens*
- Microaerophilic: need about 5% oxygen; *Campylobacter*
- Plant products: more –mV
- Meat products: more +mV

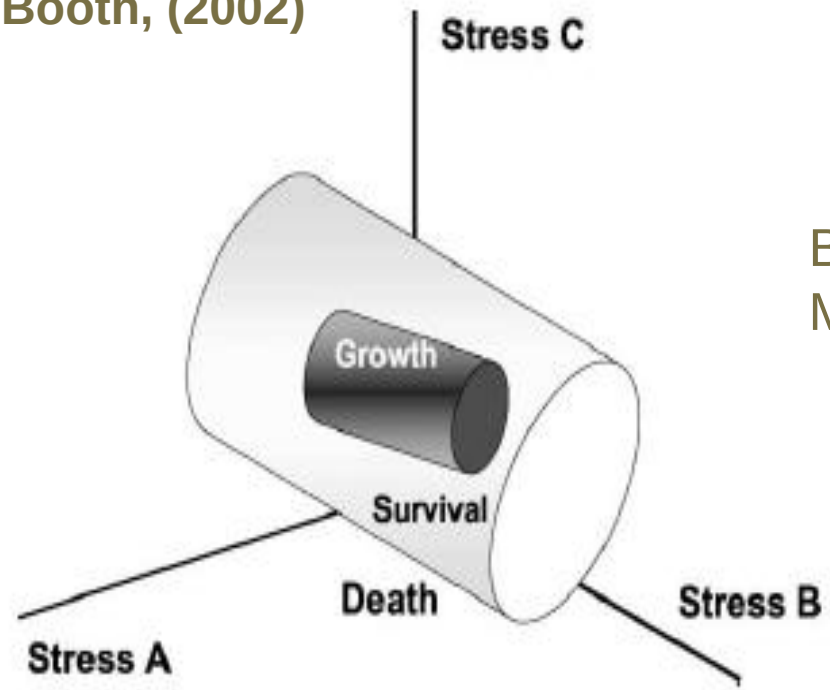
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



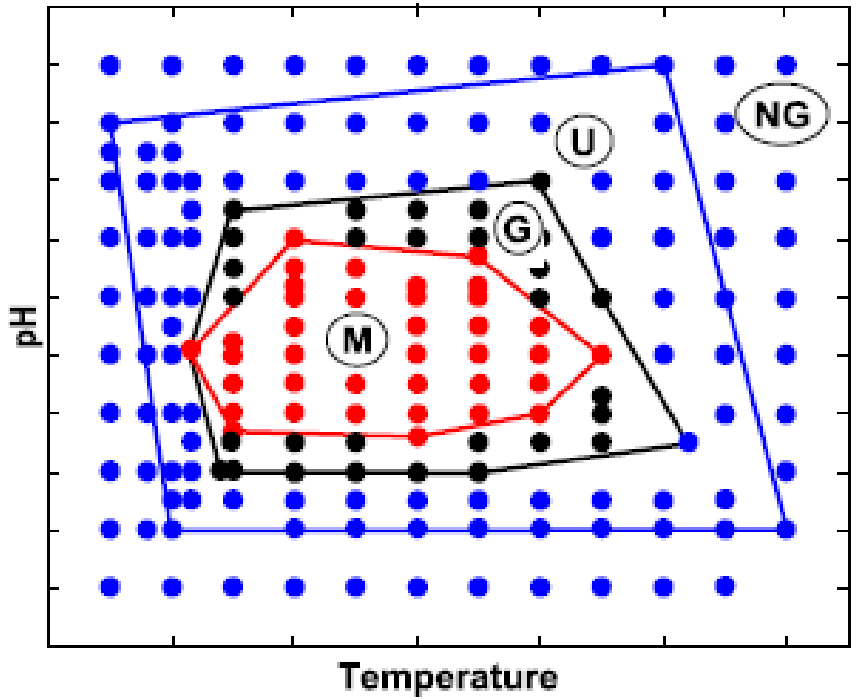


ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ

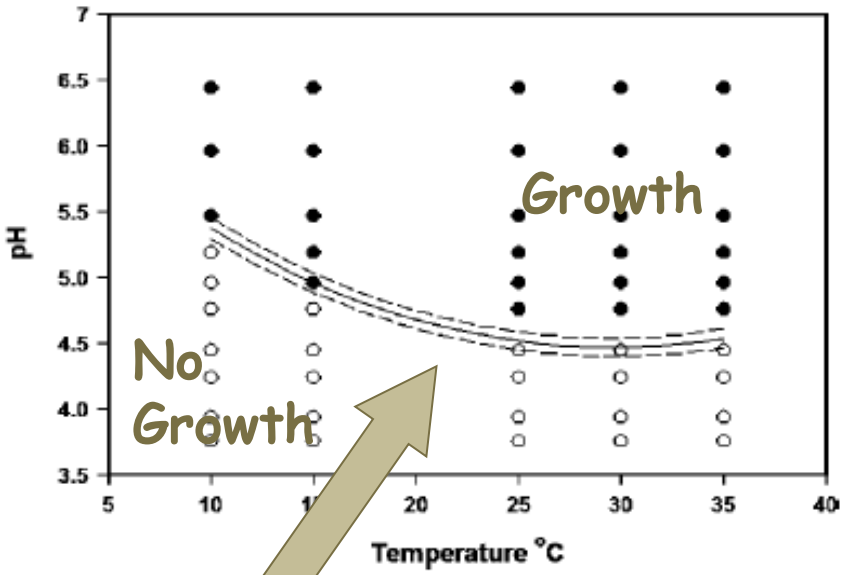
Booth, (2002)

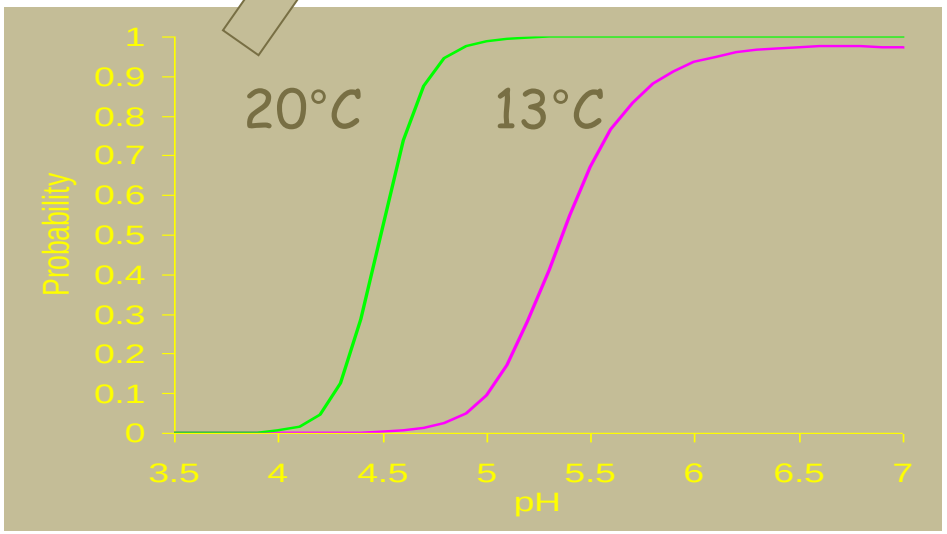


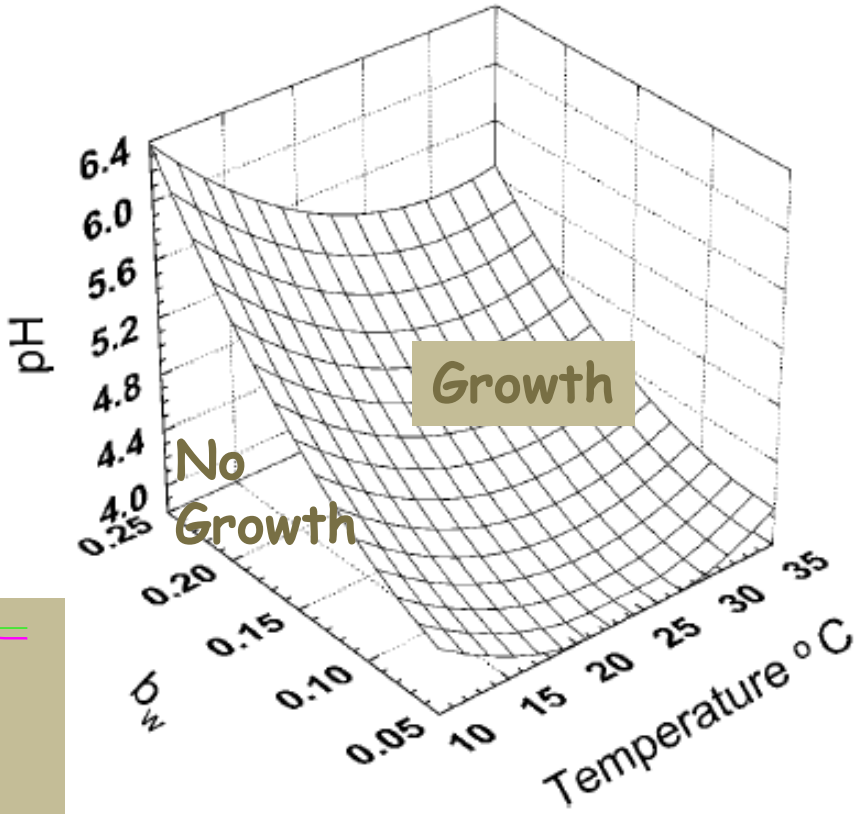
Baranyi et al. (1996); Le Marc et al. (2005)
Multiple Convex Polyhedron



ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ



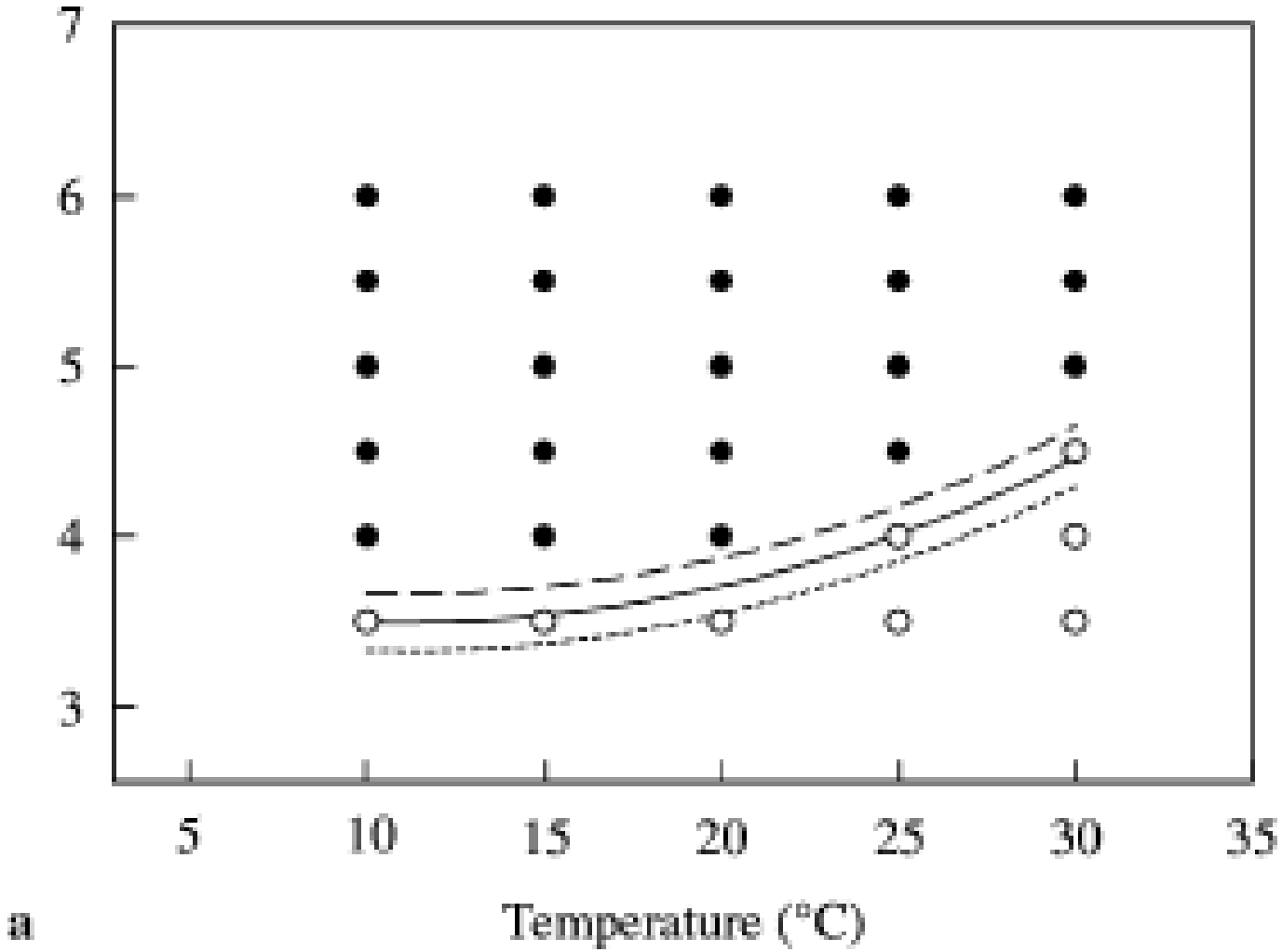




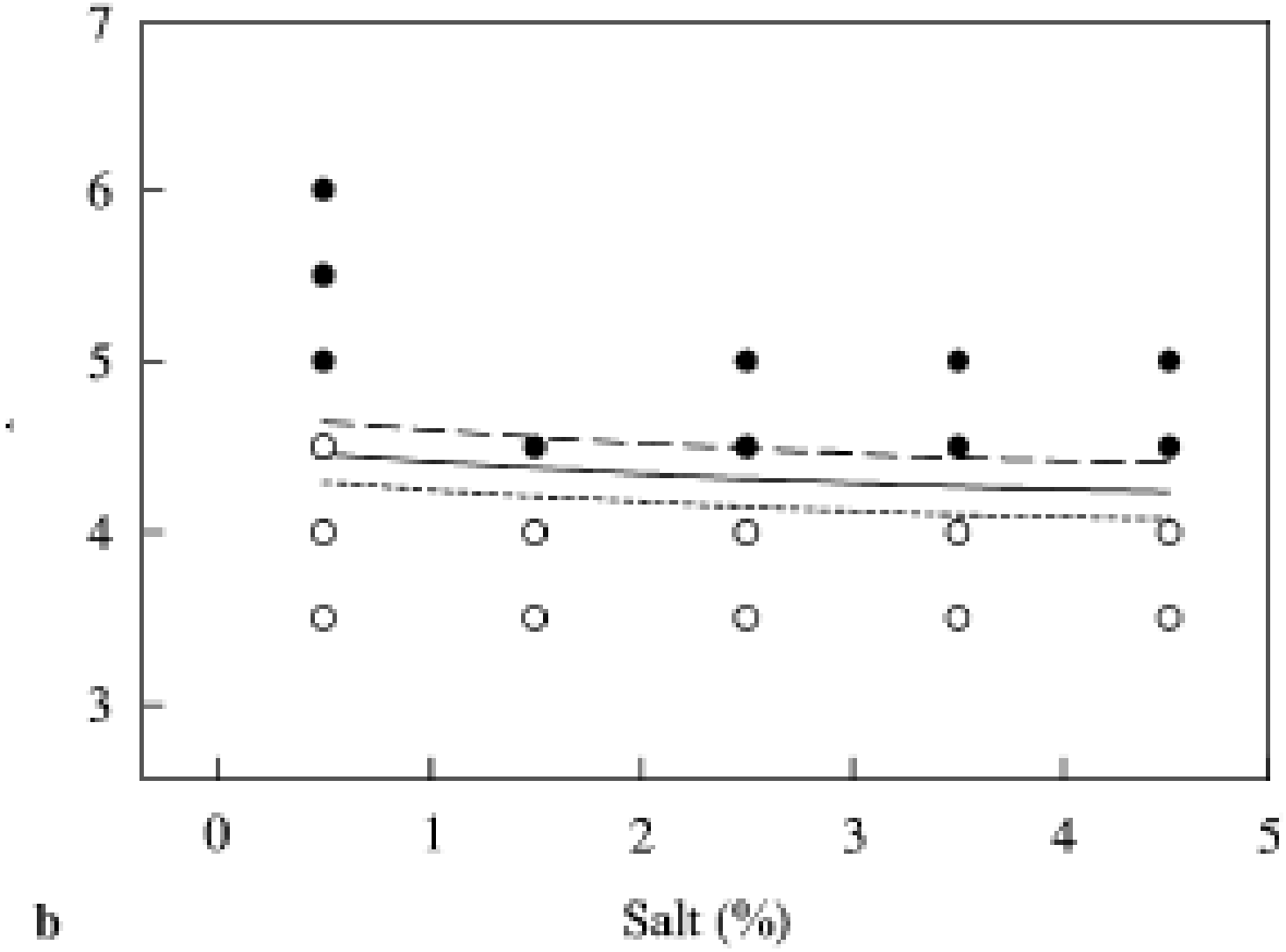
Koutsoumanis et al. (2004)

ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ/ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ

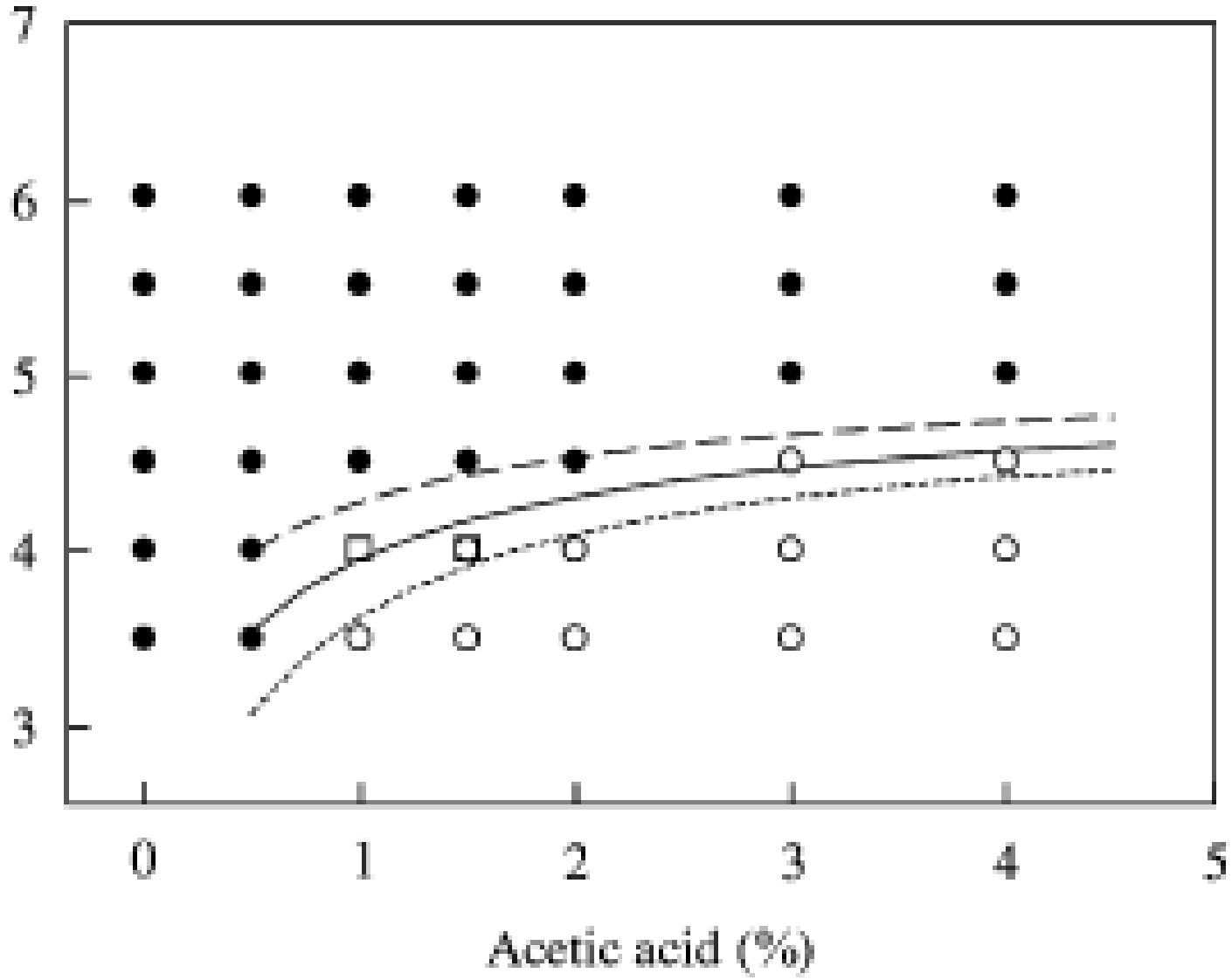
McKELLAR ET AL.(2002) FM 19, 235



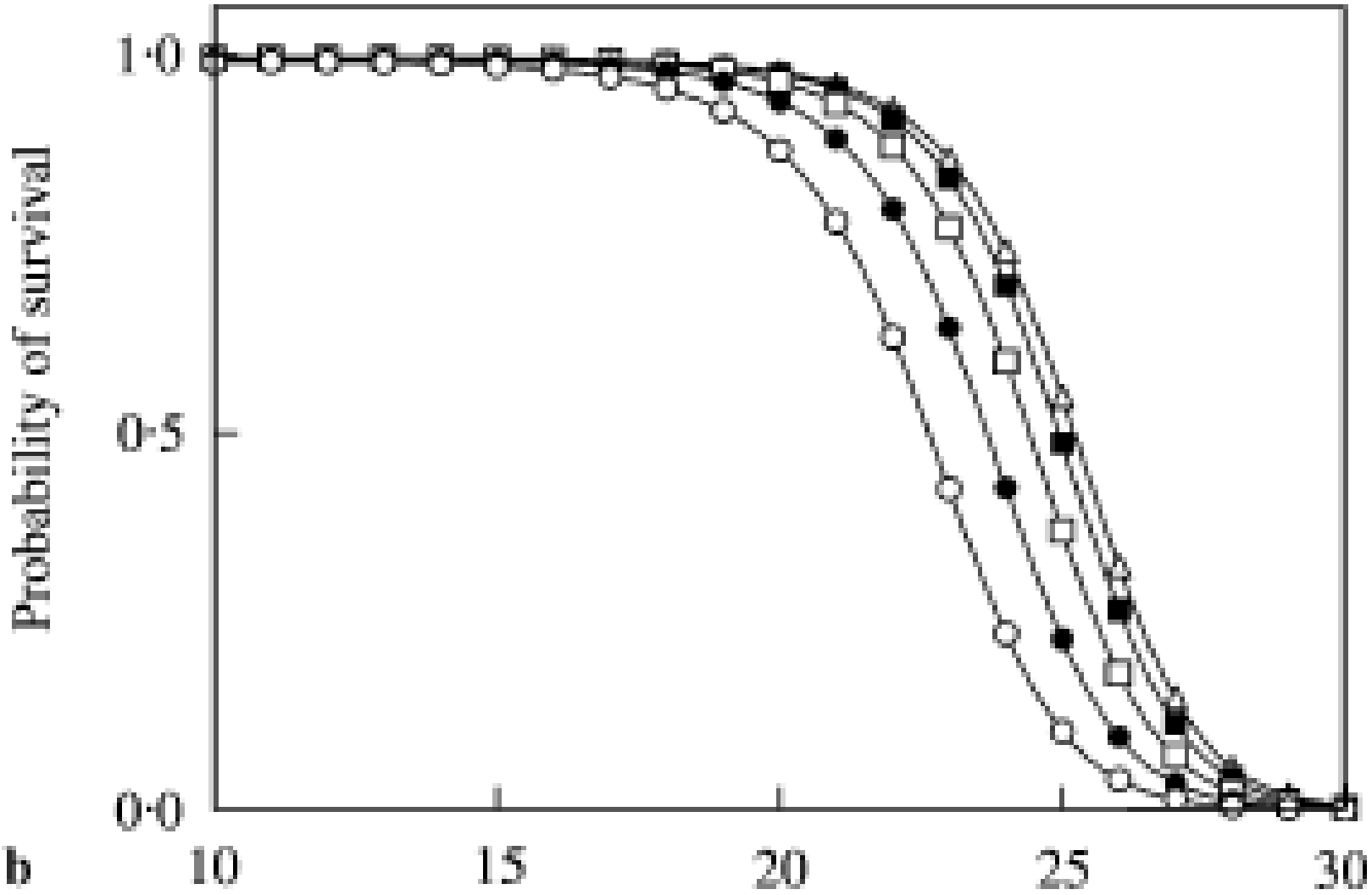
ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ/ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ(2)



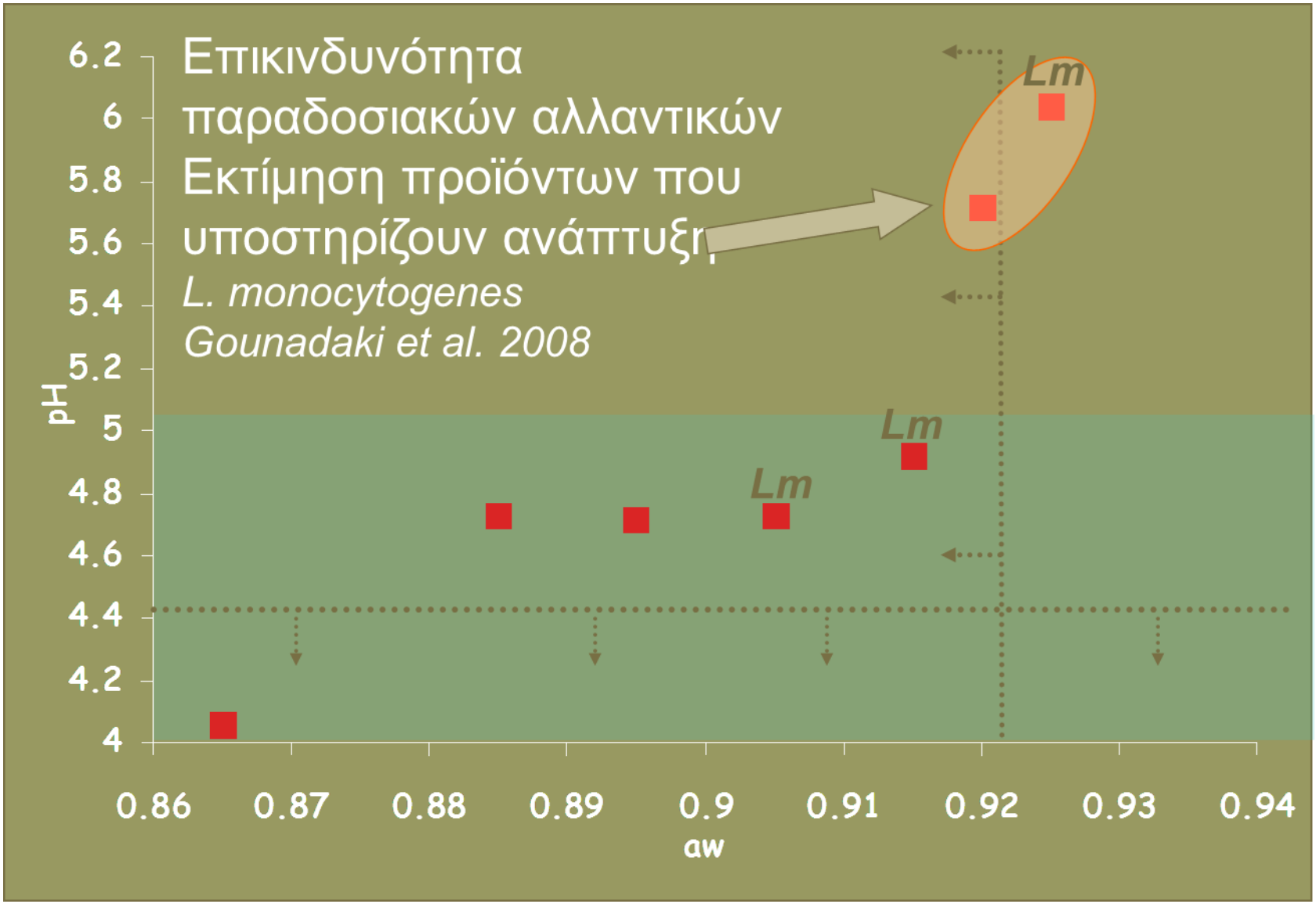
ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ/ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ(3)



ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ/ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ(4)



ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ 2073/2005 ΓΙΑ ΤΑ ΜΙΚΡ/ΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

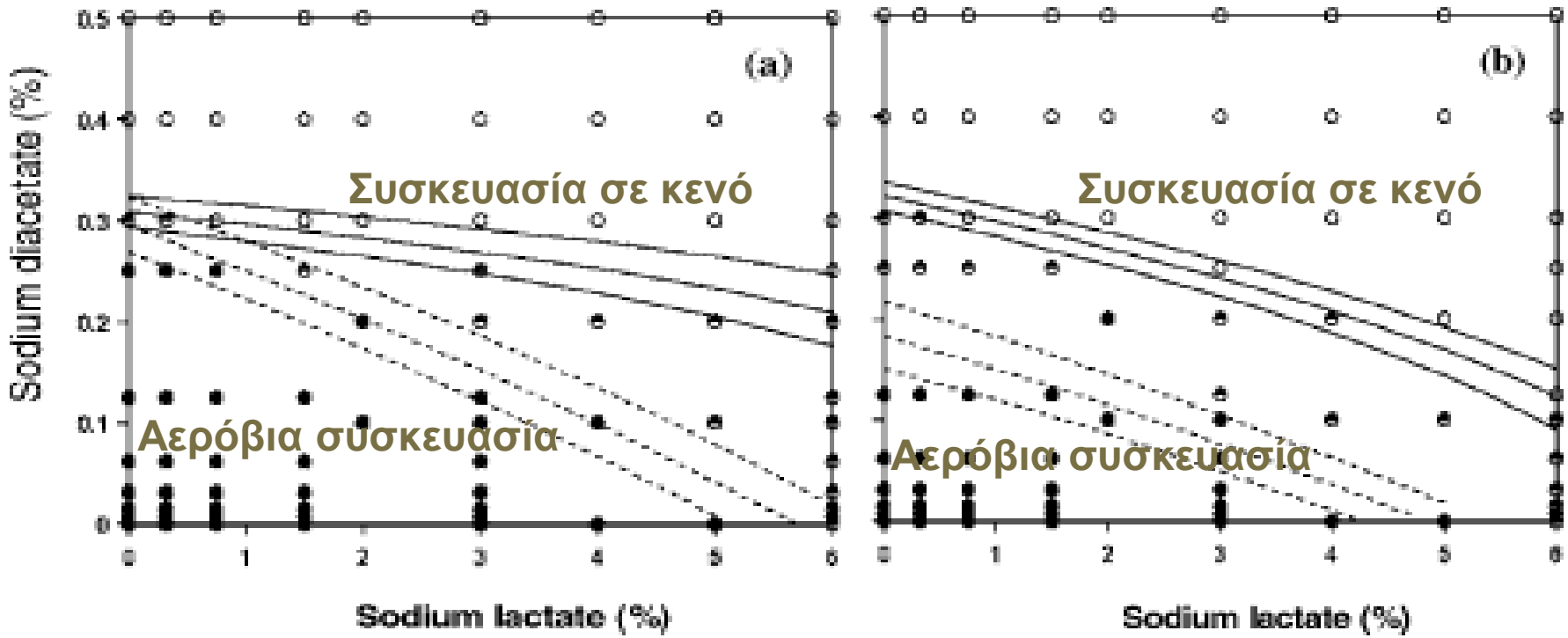


ΠΡΟΣΘΗΚΗ GRAS ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ

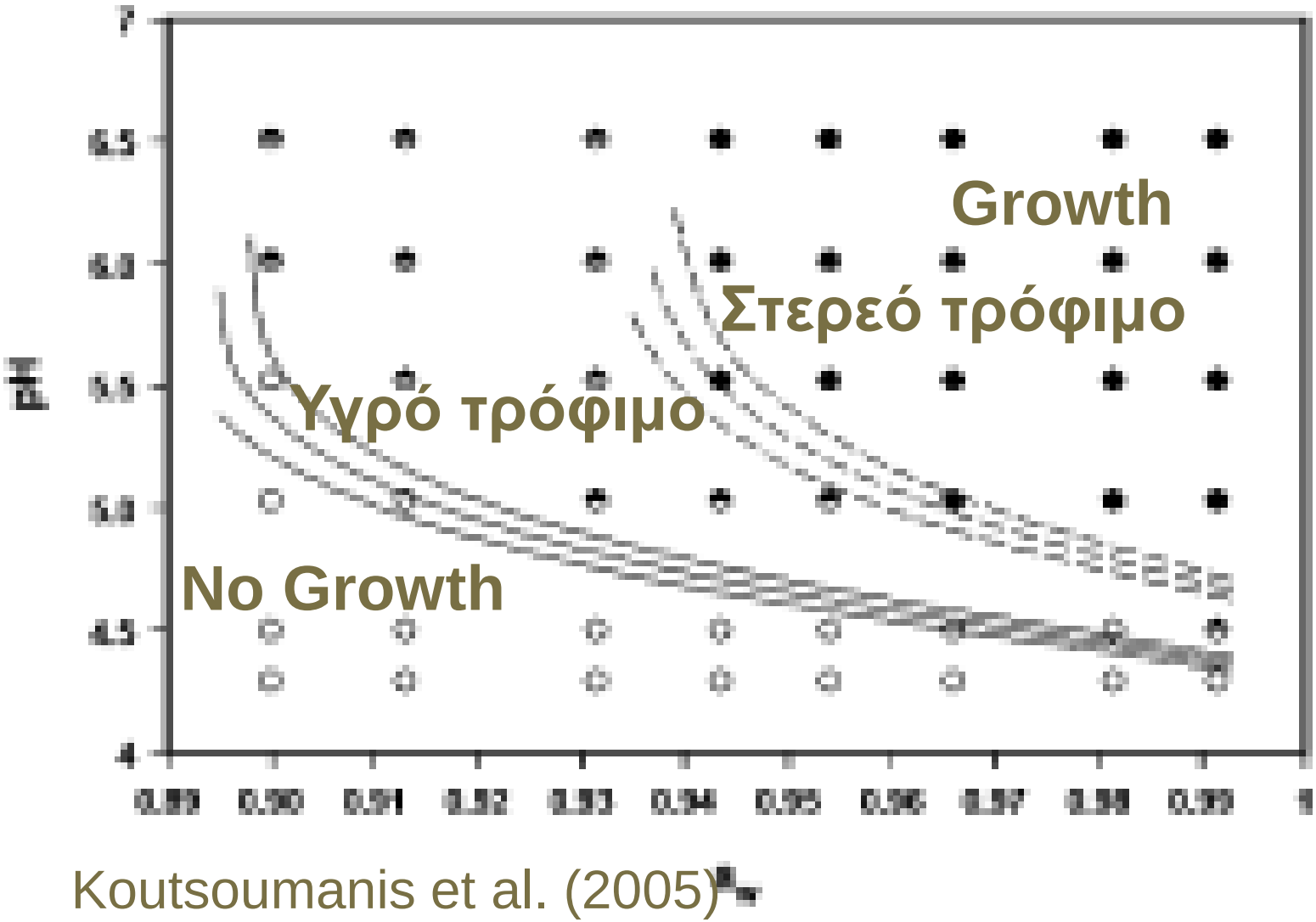
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ L. MONOCYTOGENES ΣΕ ΕΤΟΙΜΑ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ.

FSIS-USDA (2003) – Final rule

Skandamis et al. (2007) – Μεσεπιφάνειες αύξησης (P: 0-100%)

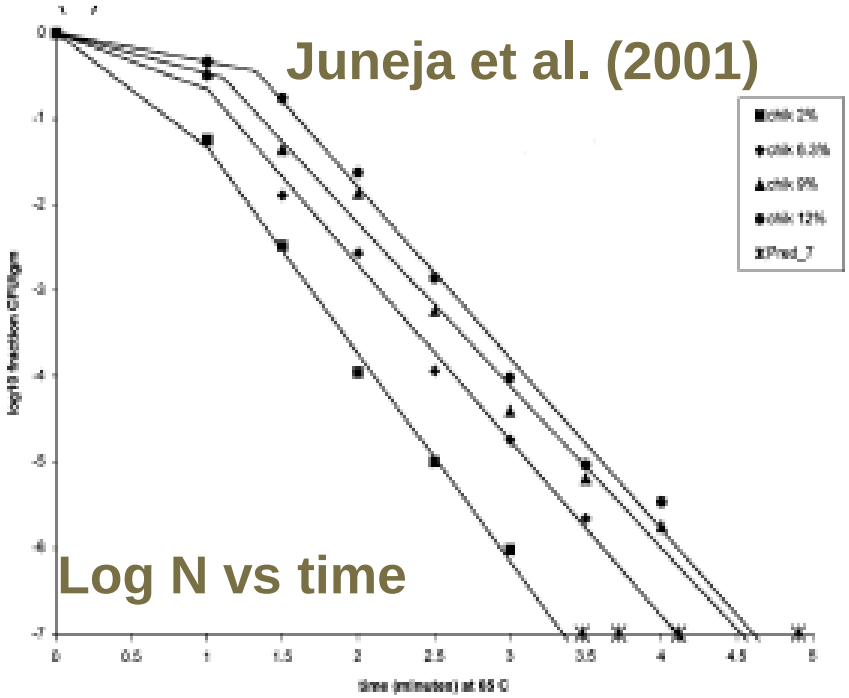


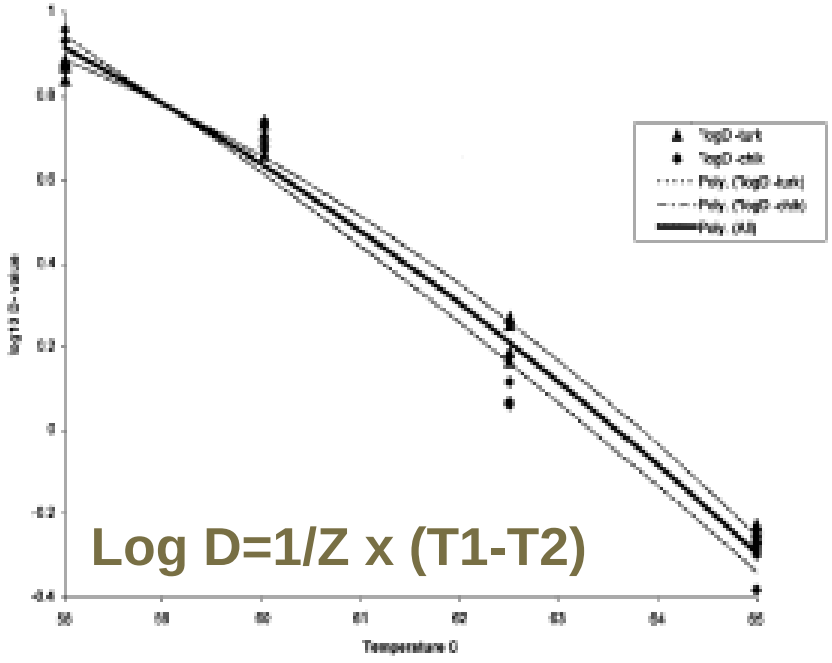
ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (P:0 – 100%)



Koutsoumanis et al. (2005)

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ D, Z VALUE

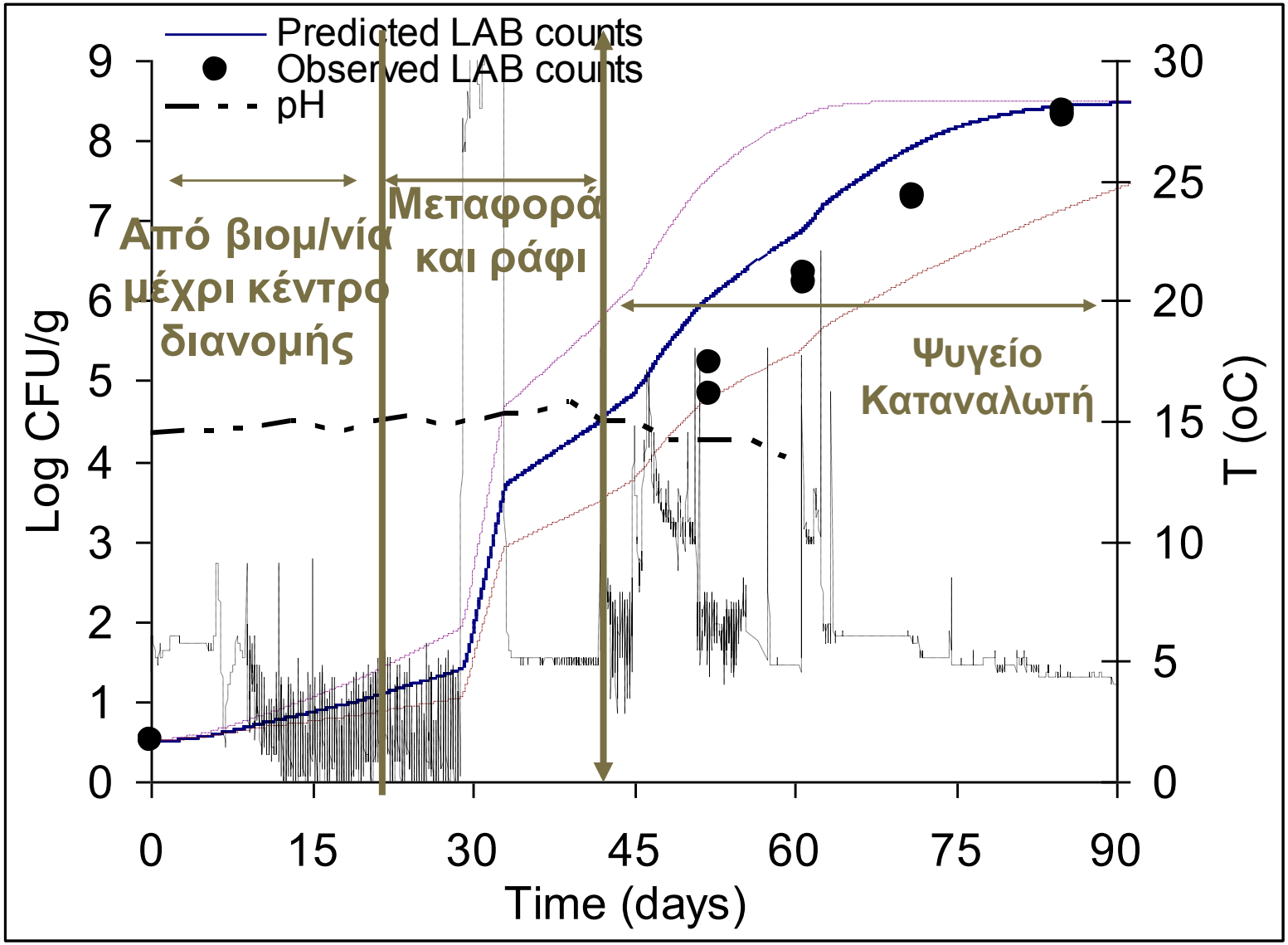




0 min → 5 min

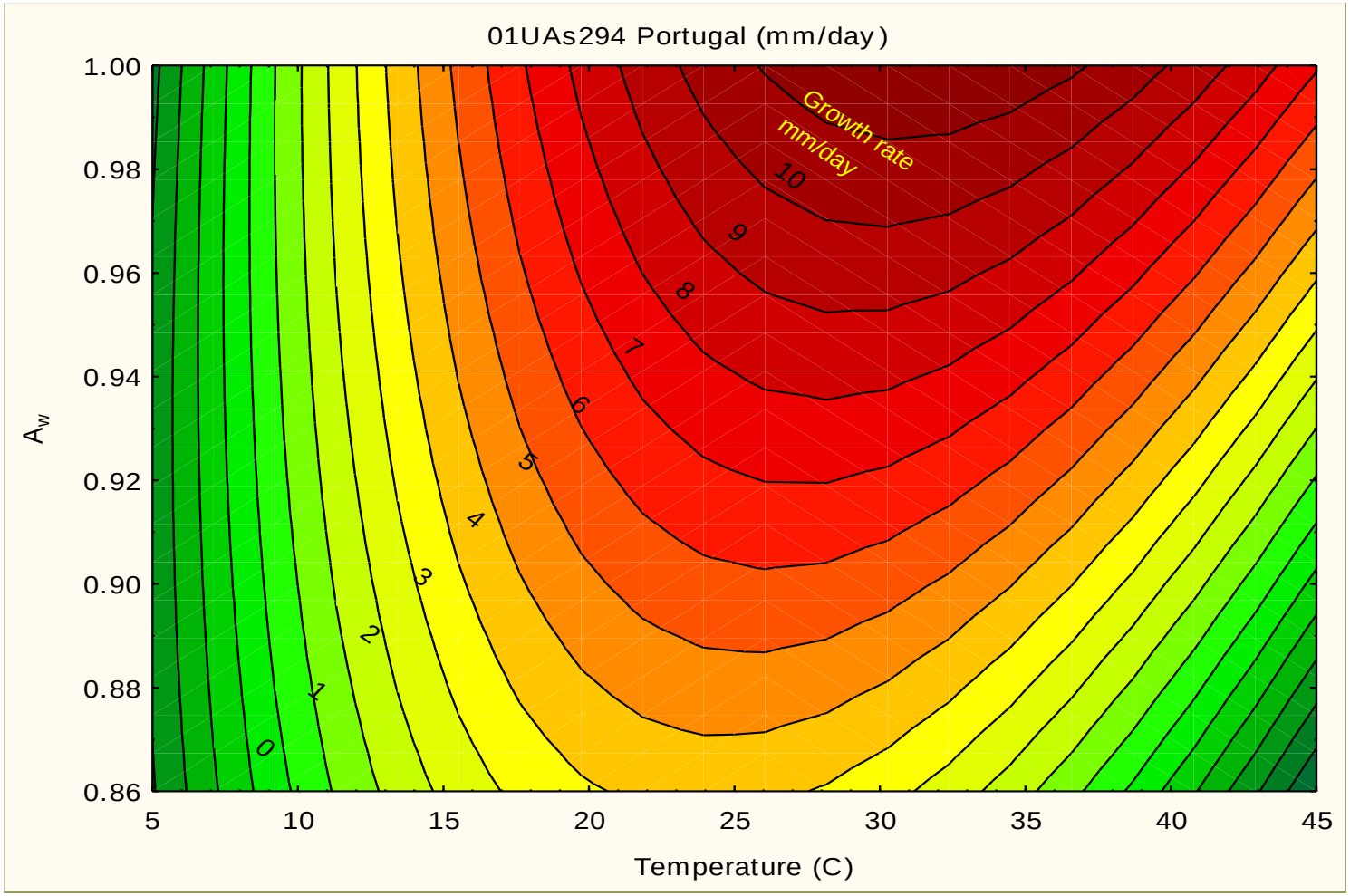
56°C → 90°C

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΟΙΩΣΗ ΤΥΡΟΣΑΛΑΤΑΣ



PROFILE OF EFFECT OF A_W X TEMPERATURE

on growth rates of A.carbonarius on grape medium

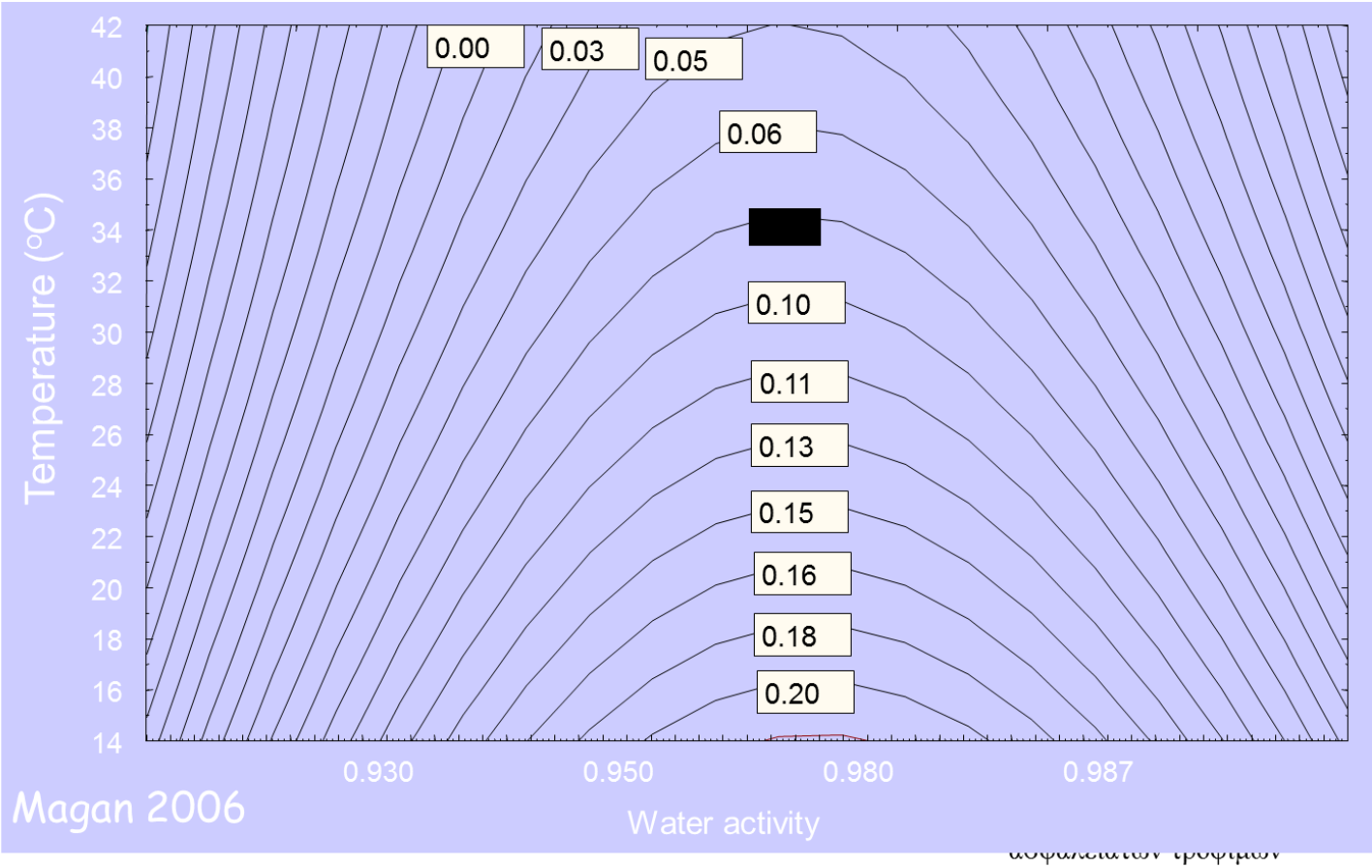


Magan 2006; Tassou et al. 2007

ΑΡΙΣΤΕΣ ΣΝΘΗΚΕ ΑΥΞΗΣΗΣ ΩΧΡΑΤΟΞΙΝΟΓΟΝΩΝ ΜΥΚΗΤΩΝ

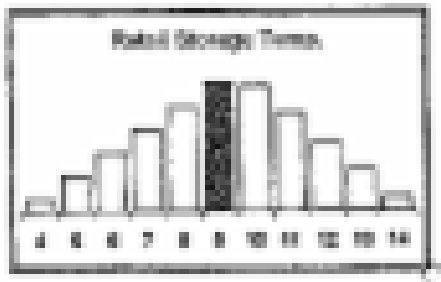
of OTA by 8 strains of *A.carbonarius* (2x Ita, Port, Isr, Gre) on grape medium (ug g^{-1})

DSS Systems being developed



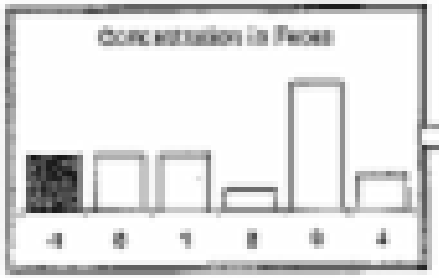
VARIABILITY-DISTRIBUTIONS

Cassin et al. (1998)

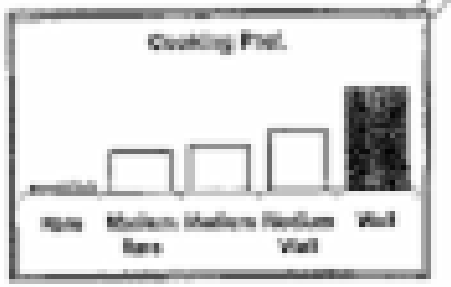


T(ºC) at retail

E. coli in feces



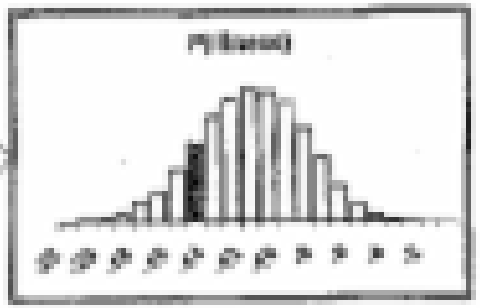
Cooking preferences



Monte Carlo simulation Mathematical Model

Other Parameters

Probability distribution for *P*(illness)



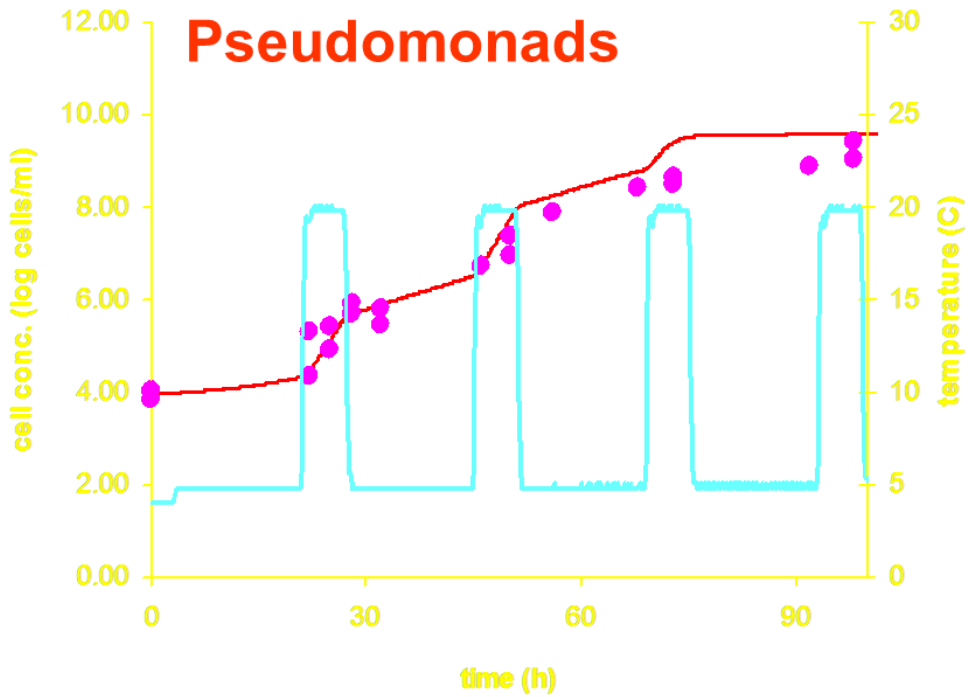
- Probability
- Severity of illness

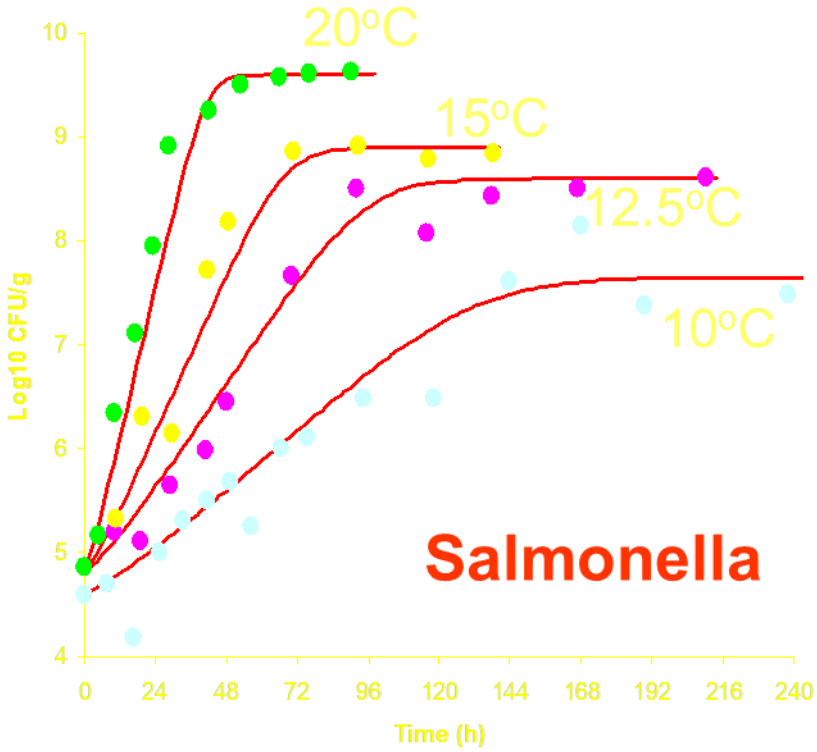
COMBINING SPOILAGE AND SAFETY MODELS

Applied and Environmental Microbiology, Jan. 2006, p. 124–134 Vol. 72, No. 1
0099-2240/06/$08.00+0 doi:10.1128/AEM.72.1.124–134.2006
Copyright © 2006, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

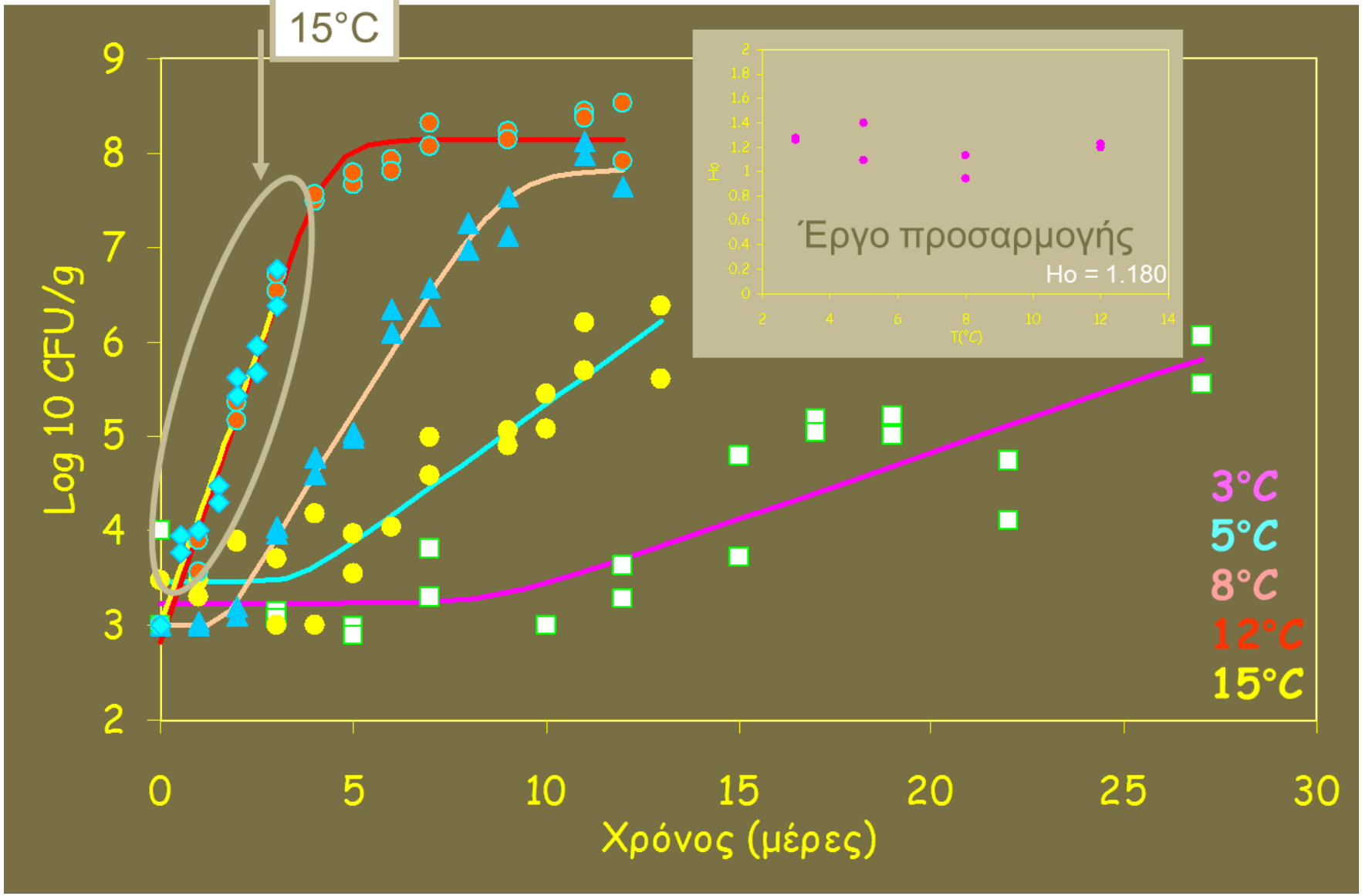
Development of a Microbial Model for the Combined Effect of Temperature and pH on Spoilage of Ground Meat, and Validation of the Model under Dynamic Temperature Conditions

K. Koutsoumanis,[1]* A. Stamatiou,[2] P. Skandamis,[2] and G.-J. E. Nychas[2]



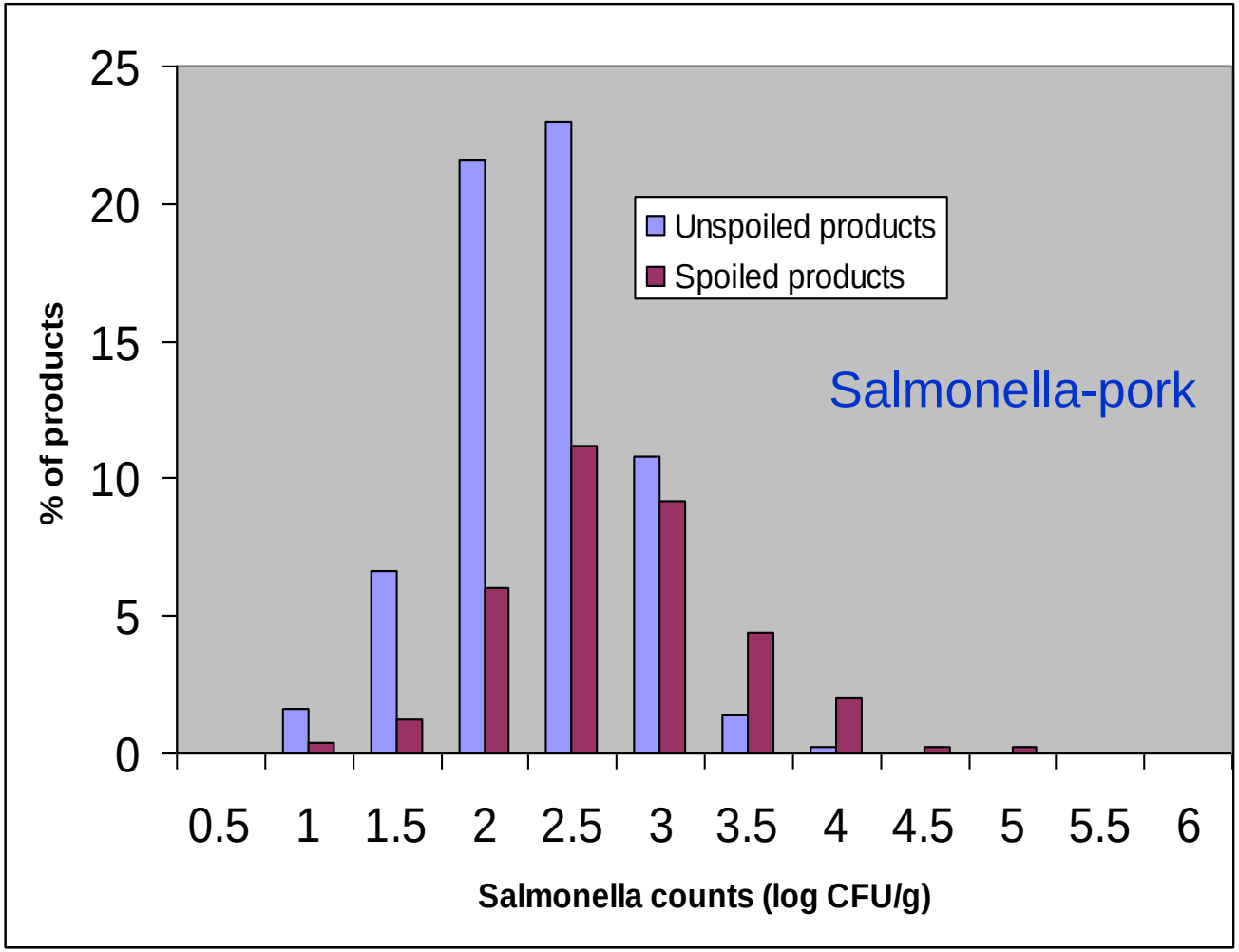


ΑΥΞΗΣΗ L. MONOCYTOGENES ΣΕ ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ



SPOILAGE BEFORE SAFETY VS SAFETY BEFORE SPOILAGE

Microbiological safety
and spoilage of beef
before cooking



ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

- Εμπόδια
- Συνθήκες
- Όρια ανάπτυξης
- Διεπιφάνεια
- Επιβίωση
- Ανάπτυξη
- Ελεγχος προμηθευτών
- Πρόληψη

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Lothar Leistner and Leon G.M Corns, Food preservation by hurdle technology, Trends in Food Science & Technology February 1995 [Vol. 6]
- Hans-Jurgen Sinell, Control of food-borne infections and intoxications. International Journal of Food Microbiology 25 (1995) 209-217, Institut fur Lebensmittelhygiene der Freien Universitat Berlin, Konigsweg 69, D-14163 Berlin, Germ

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.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου. Σκανδάμης Π. Παν. «Υγιεινή Εγκαταστάσεων Βιομηχανιών Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: http://oceclass.aua.gr/

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/El

[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.