

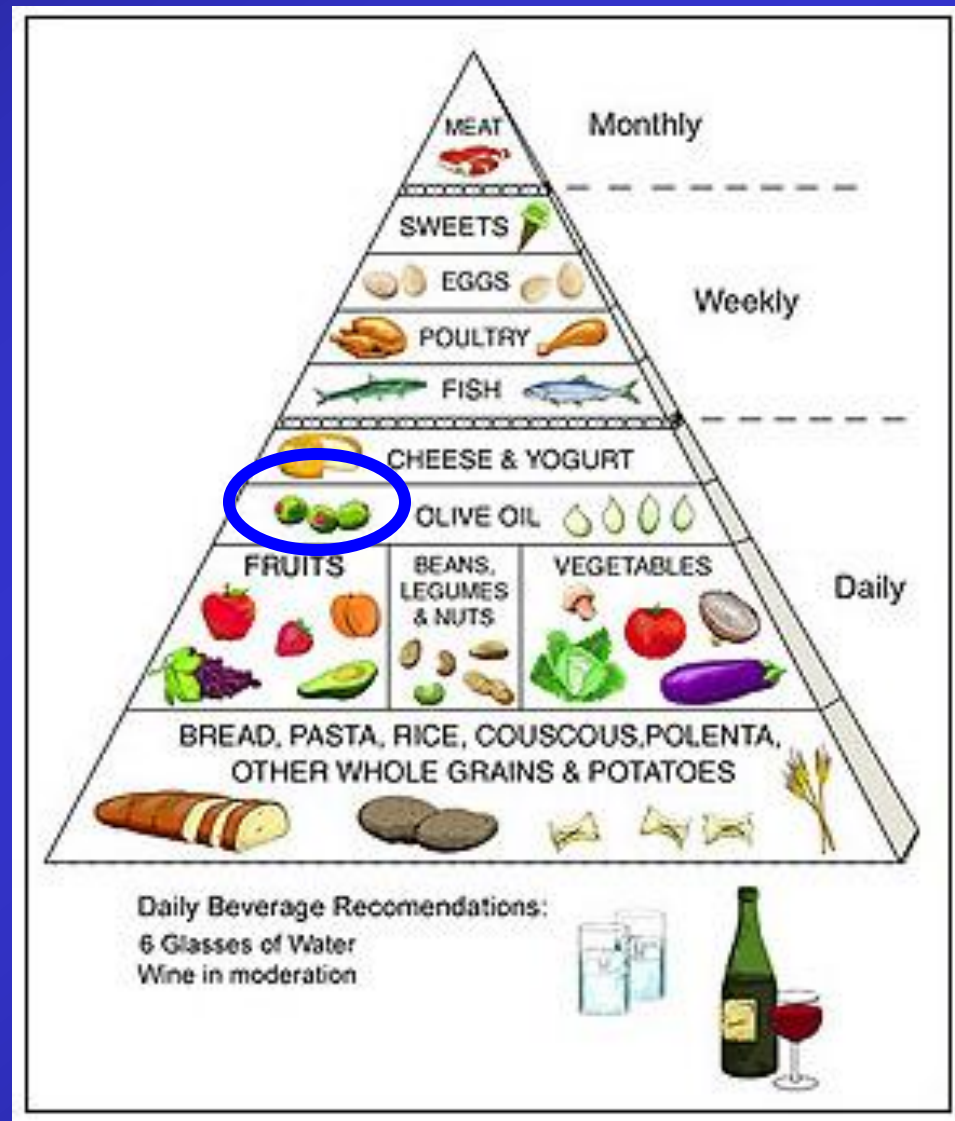
Μικροβιολογία Ζυμωσης της επιτραπέζιας ελιας



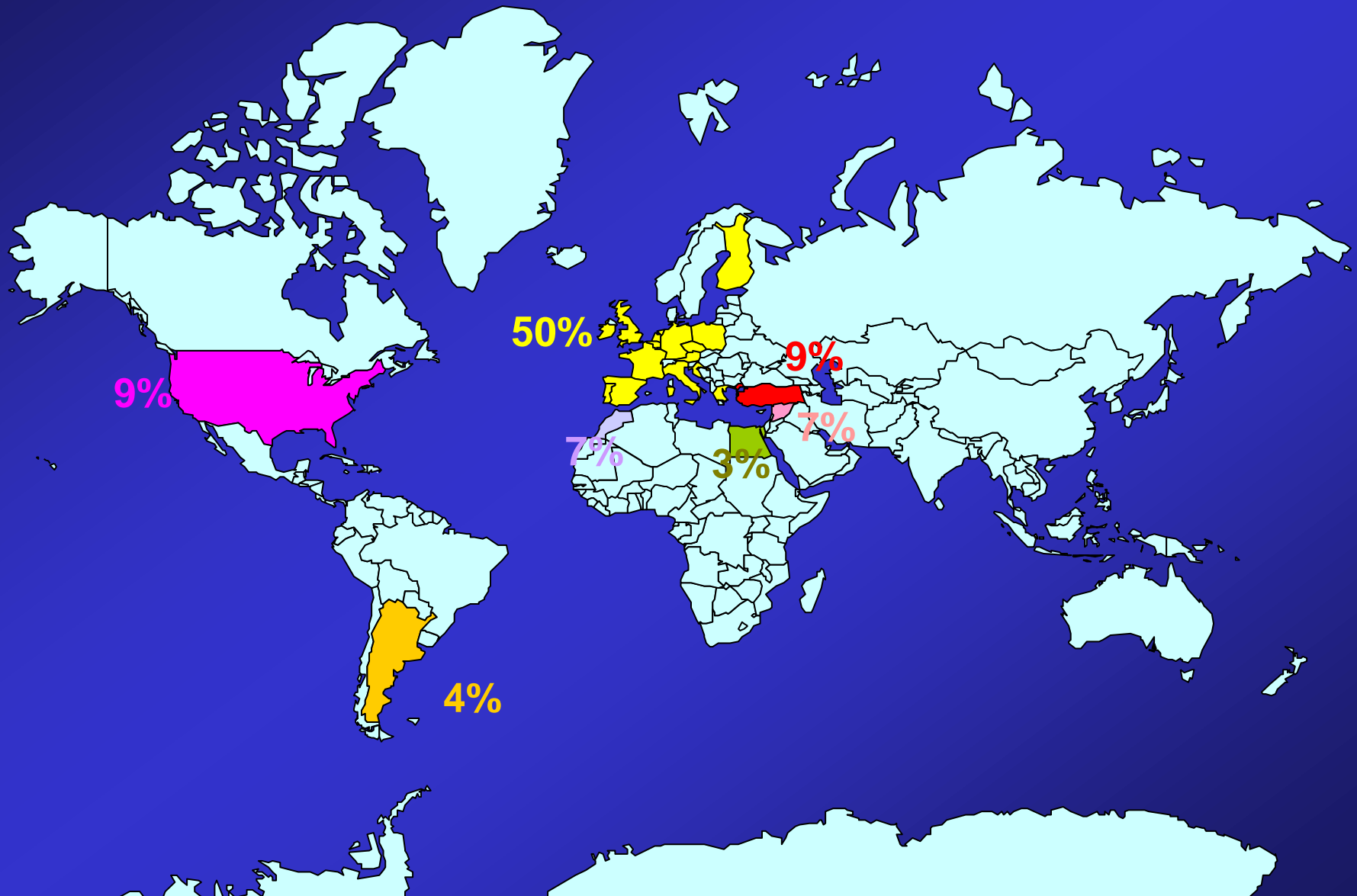
Νυχάς Γ-Ι

Τασσου & Πανάγου

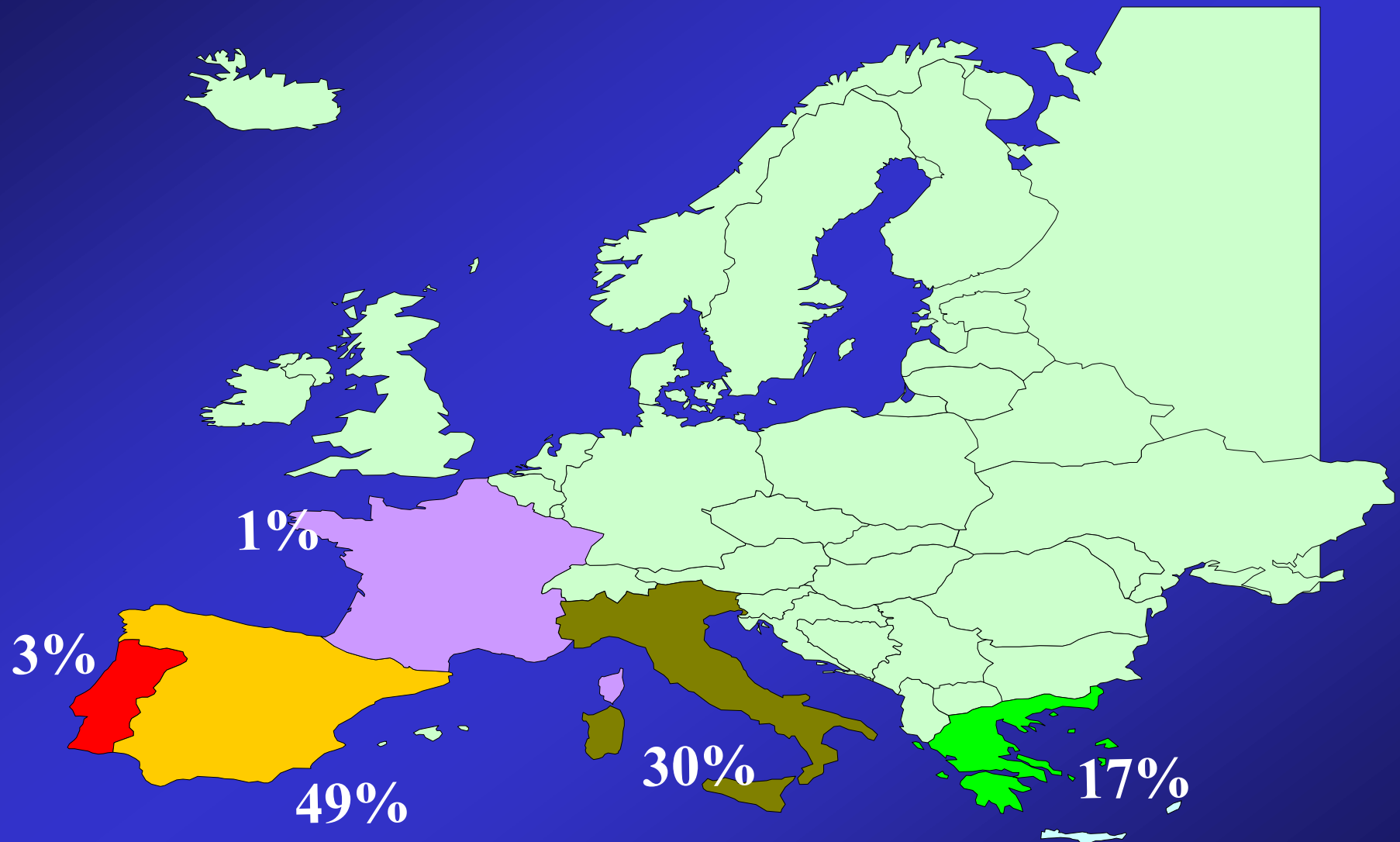
Μεσογειακή διατροφή



Παγκόσμια παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς



Παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς στην ΕΕ



Συλλογή

Επεξεργασία

Συσκευασία - Συντήρηση



Συλλογή

Επεξεργασία

Συσκευασία - Συντήρηση

Συλλογή →



Δένδρο



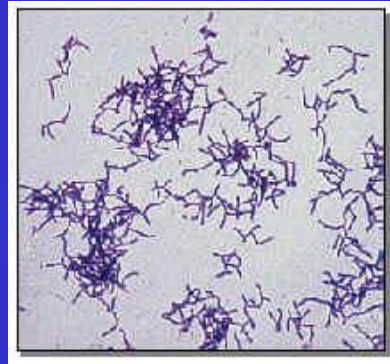
Εδαφος



Εργοστάσιο



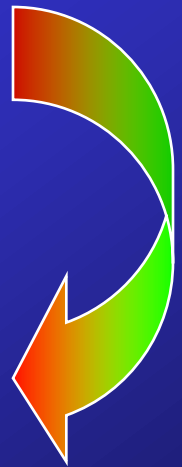
Gram -

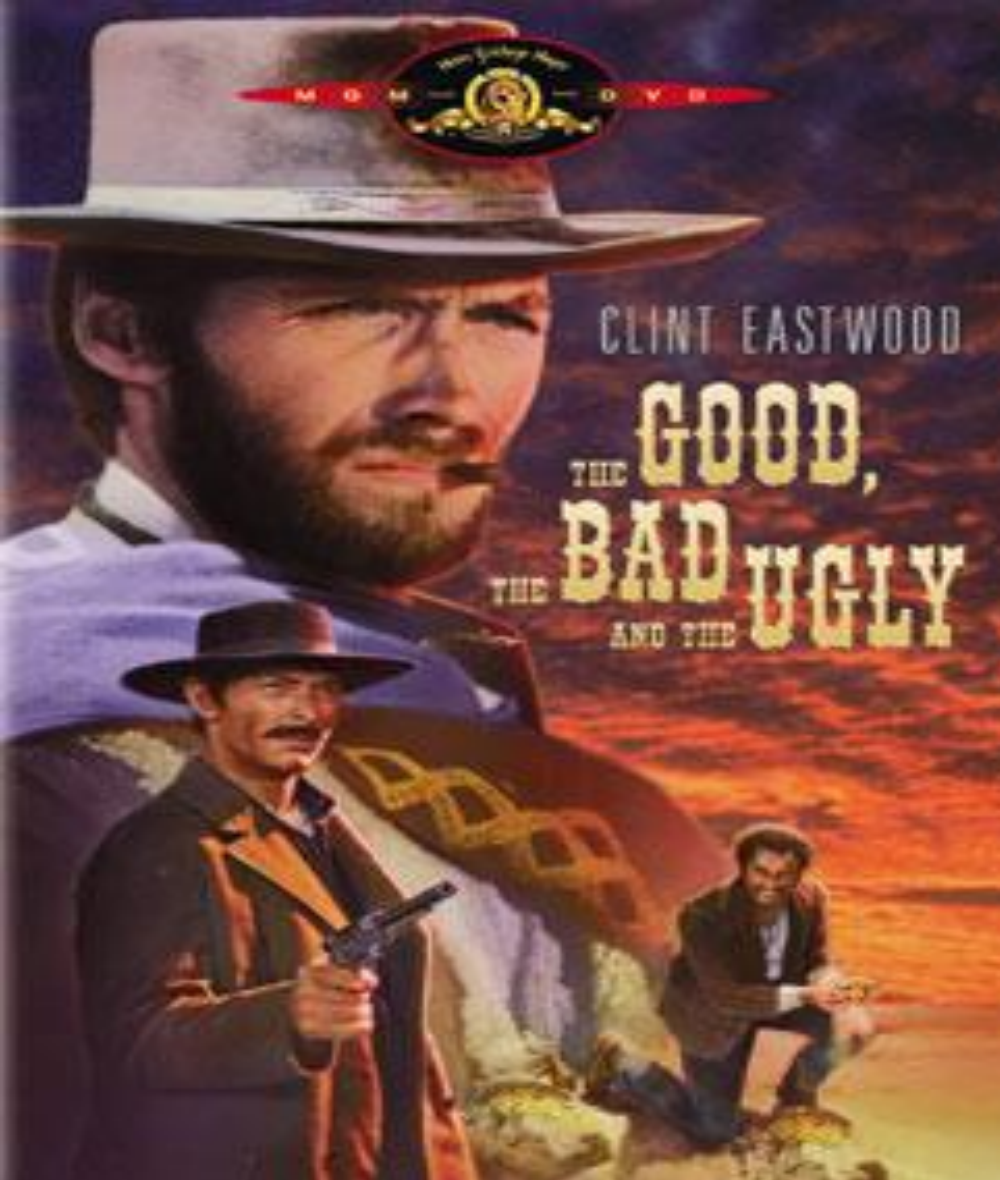


Gram +



Ζύμες/Μύκητες





Μικροβιολογία Ελιάς

The GOOD
(technological
flora)

The BAD
(Pathogens) &

The UGLY
(spoilage flora)

Table 1 Mean values (\log_{10} cfu/g), range (min/max), of microorganisms to the microflora of olives, and number of surveyed samples.

1st Year

Microorganism	Number of samples	Mean value	Range
Pseudomonads	31	6.08	4.0-8.50
Yeasts- Fungi	35	5.92	4.0-8.84
Lactic acid bacteria	26	5.03	3.6-7.35
Enterobacteriaceae	15	4.24	0.0-9.47

2nd Year

Microorganism	Number of samples	Mean value	Range
Pseudomonads	42	1.05	0.0-5.63
Yeasts- Fungi	42	4.95	2.7-6.41
Lactic acid bacteria	42	3.04	0.0-6.37
Enterobacteriaceae	42	0.68	0.0-4.32

Table 6 The influence of the physiological condition of olives (damaged or healthy, green or black) and leaves on the microflora in two different years

1st Year

Microorganisms

Olives	Yeasts	Lactic acid bacteria	Pseudomonads
Black healthy	5.9 [#] (5 ^{&})	4.92 (4)	6.10 (4)
Green healthy	4.92 (4)	4.62 (5)	5.46 (3)
Black damaged	6.57 (10)	5.51 (8)	6.54 (10)
Green damaged	6.51 (7)	4.92 (2)	6.41 (7)
Leaves	5.08 (6)	4.56 (5)	5.27 (6)
F-test	*	ns	ns

Microbial association during different fermentation stages of olives (Vaughn *et al.*, 1969, Tassou 1993, Garrido Fernández *et al.*, 1997, Panagou 2002)

Lactic acid bacteria	Spoilage bacteria
Primary stage	
<i>Streptococcus</i> spp.	<i>Aeromonas</i> spp.
<i>Pediococcus</i> spp.	<i>Aerobacter</i> spp.
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	<i>Enterobacter</i> spp.
<i>Leuconostoc dextranicum</i>	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Pseudomonas</i> spp.
	<i>Bacillus polymyxa</i>
	<i>Bacillus macerans</i>
	<i>Clostridium</i> spp.
	<i>Flavobacterium</i> spp.
Intermediate stage	
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	
<i>Lactobacillus plantarum</i>	
Final stage	
<i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>Candida</i> spp.
<i>Lactobacillus brevis</i>	<i>Pichia</i> spp.
<i>Lactobacillus pentosus</i>	<i>Hansenula</i> spp.
<i>Lactobacillus buchneri</i>	<i>Rhodotorula</i> spp.
	<i>Saccharomyces</i> spp.
	<i>Debaryomyces</i> spp.
	<i>Propionibacterium</i> spp.

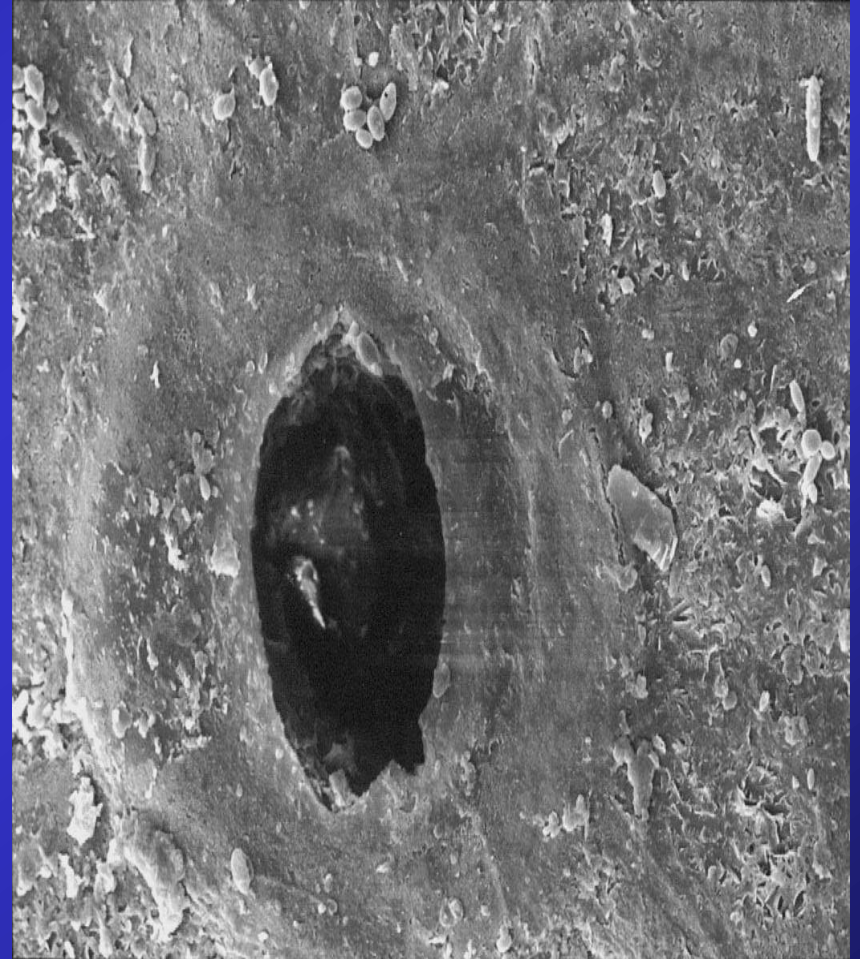
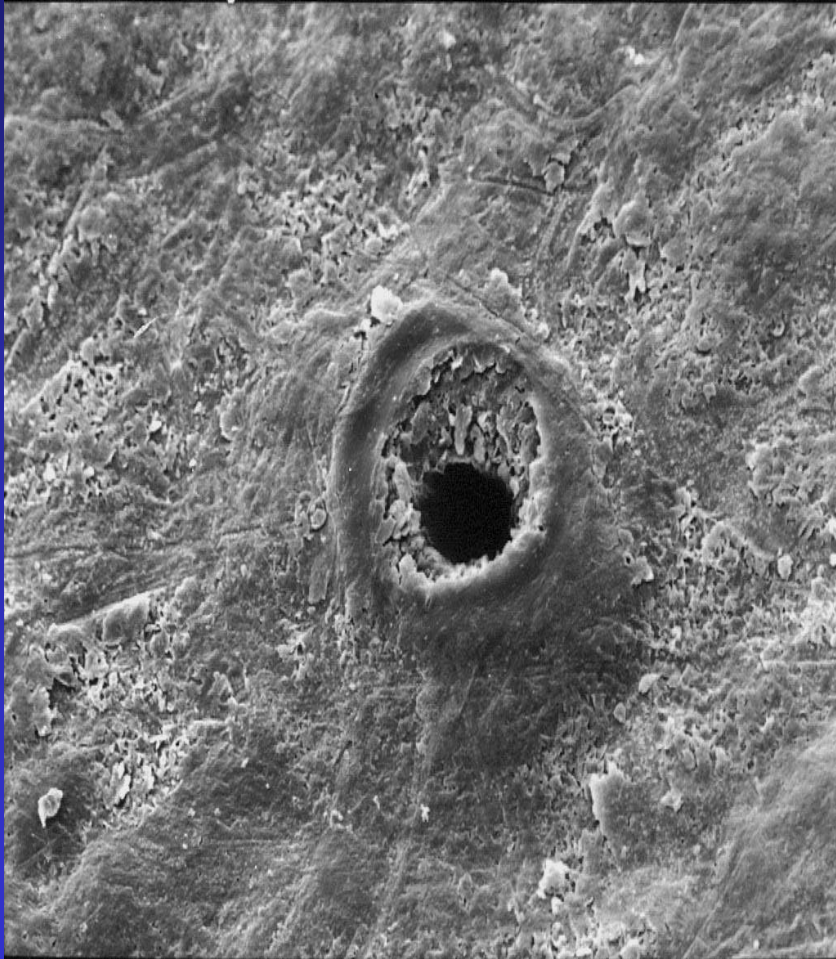
Που υπάρχουν τα Μικρόβια στο καρπό? (Μικροβιακή Οικολογία του καρπού)



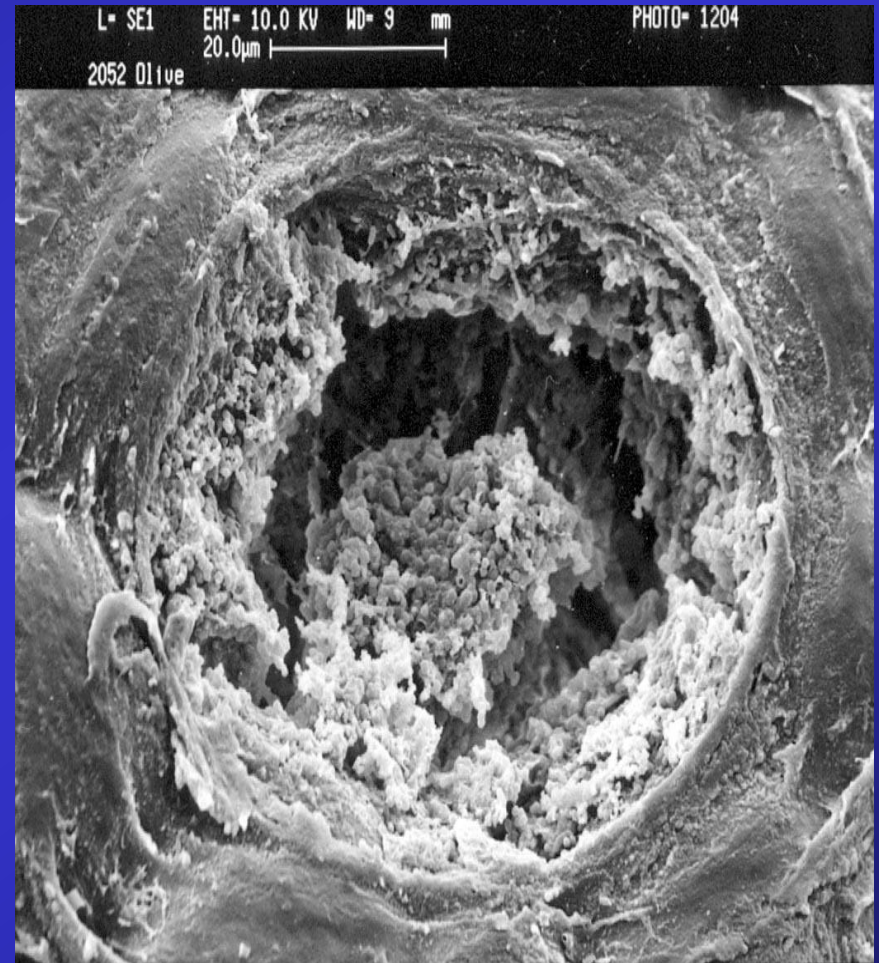
Μικροχλωρίδα στην επιφάνεια νωπής ελιάς



Αναπνευστικός πόρος στο νωπό καρπό

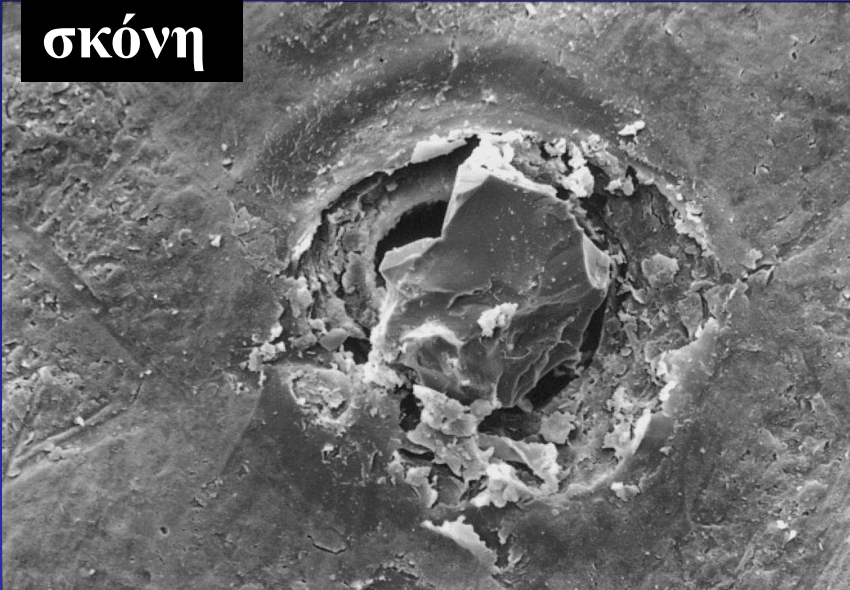


Αναπνευστικός πόρος στο νωπό καρπό

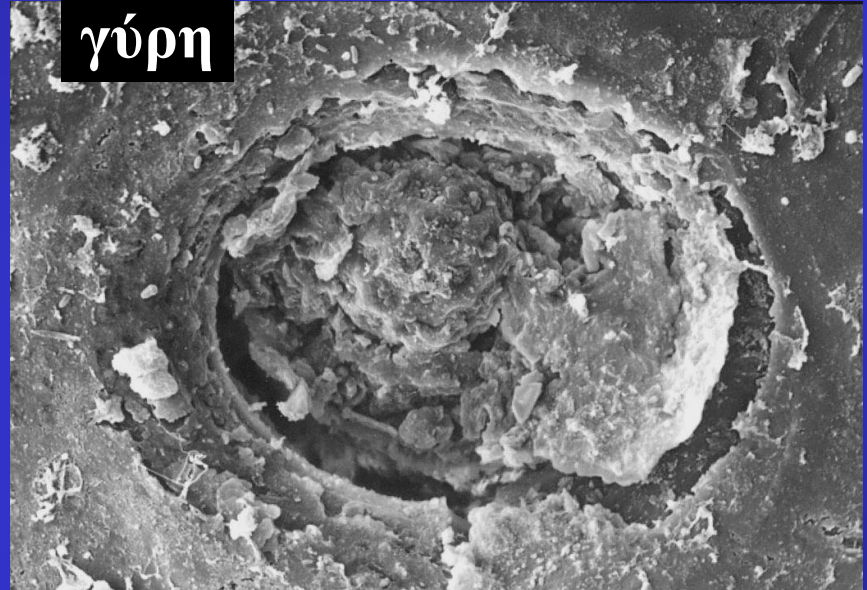


Αναπνευστικοί πόροι νωπής ελιάς καλυμμένοι με:

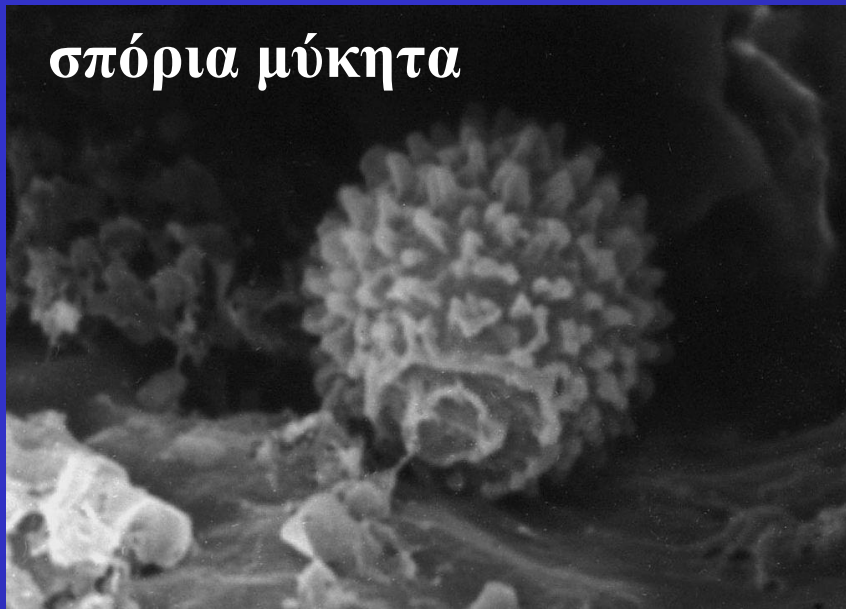
σκόνη



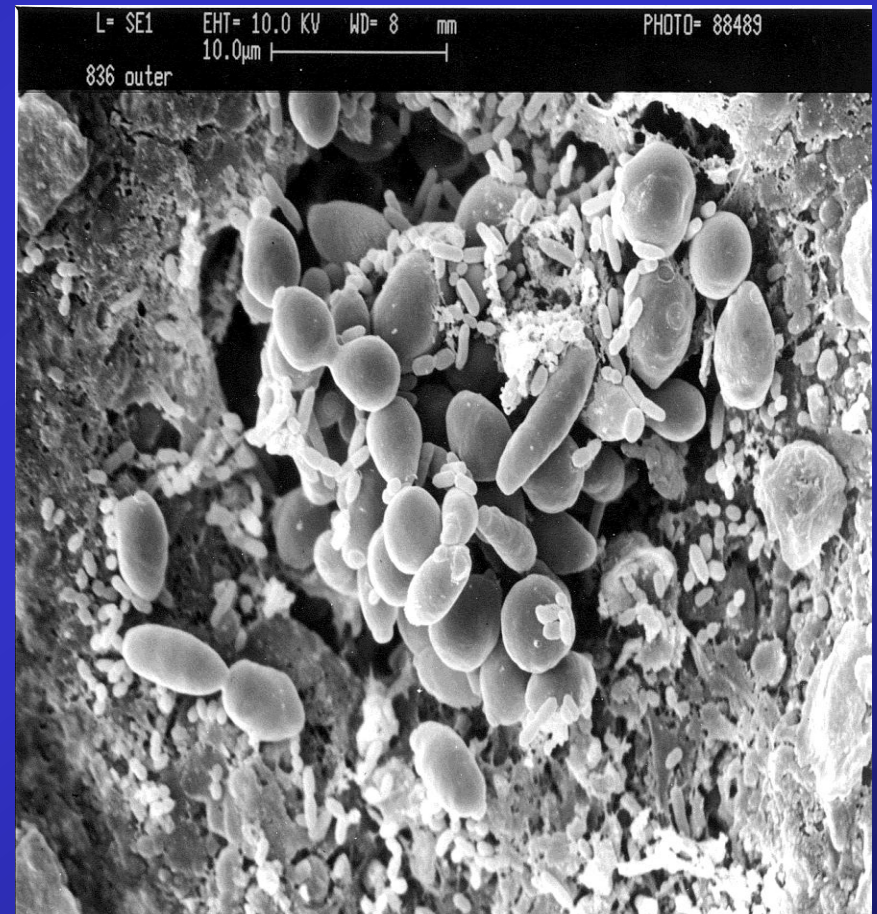
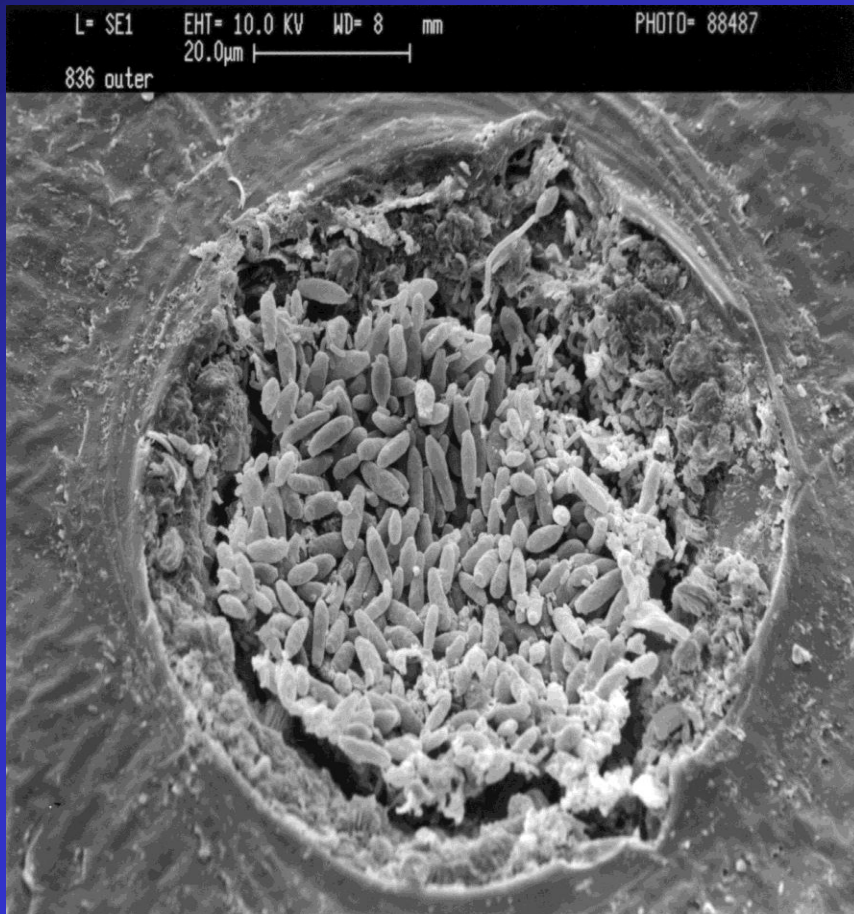
γύρη



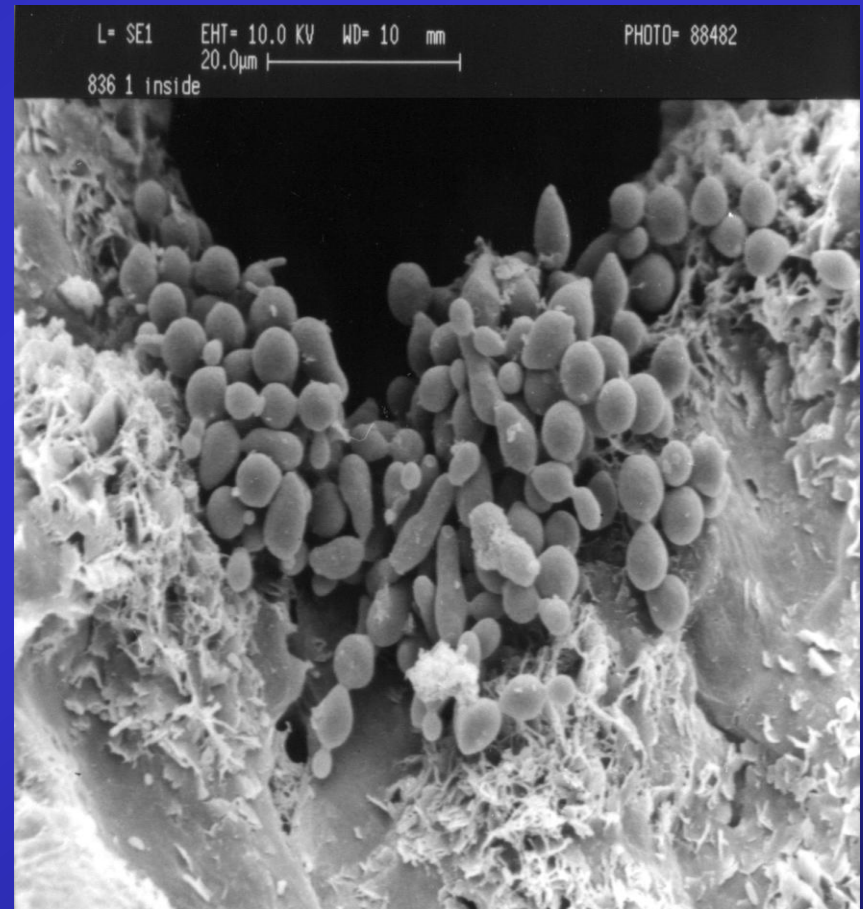
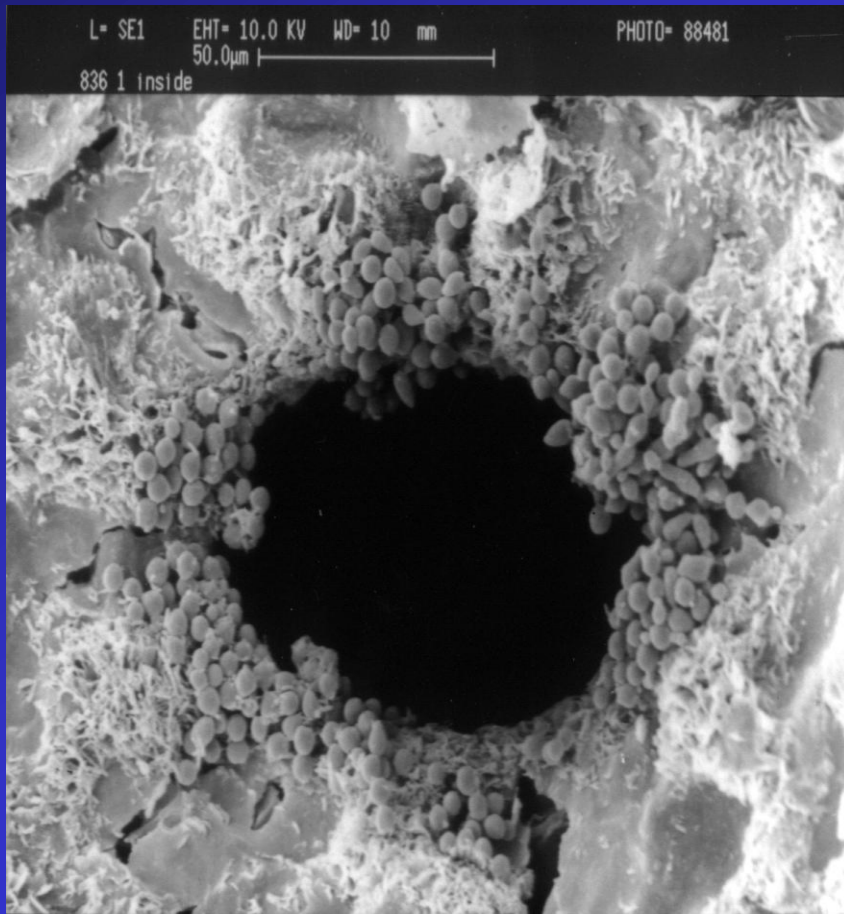
σπόρια μύκητα



Κατανομή μικροχλωρίδας κατά τη ζύμωση



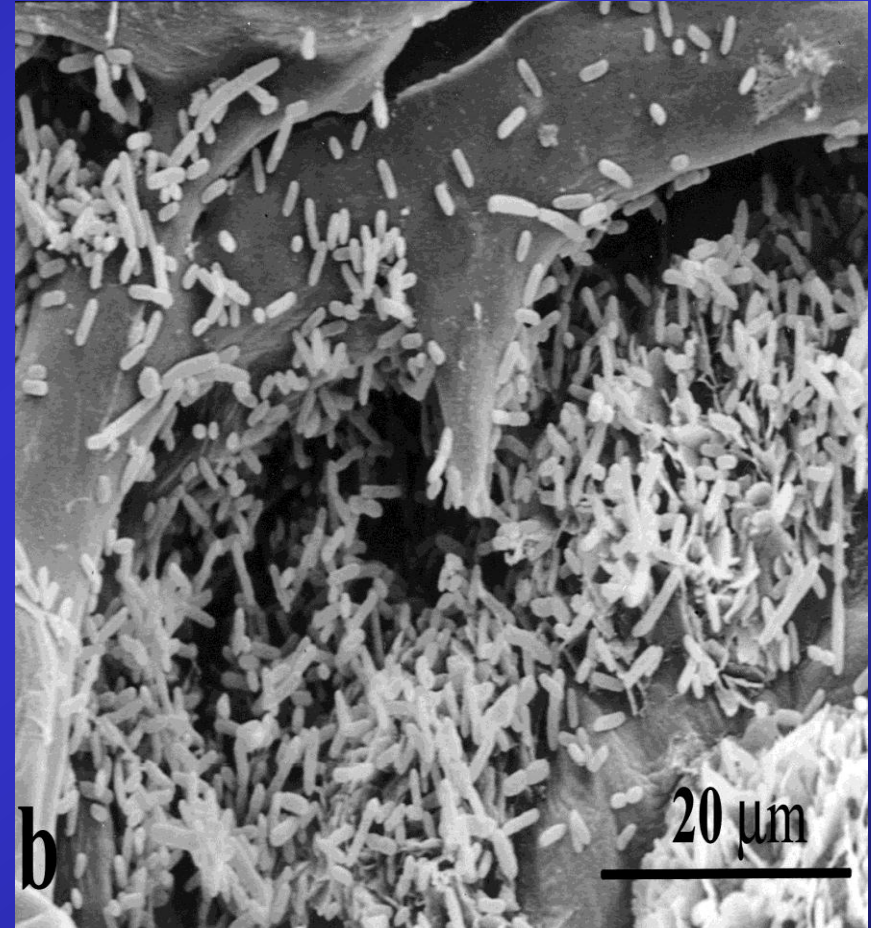
Ανάπτυξη ζυμών στο εσωτερικό του αναπνευστικού πόρου



Κατανομή μικροχλωρίδας στους υποστομάτιους χώρους

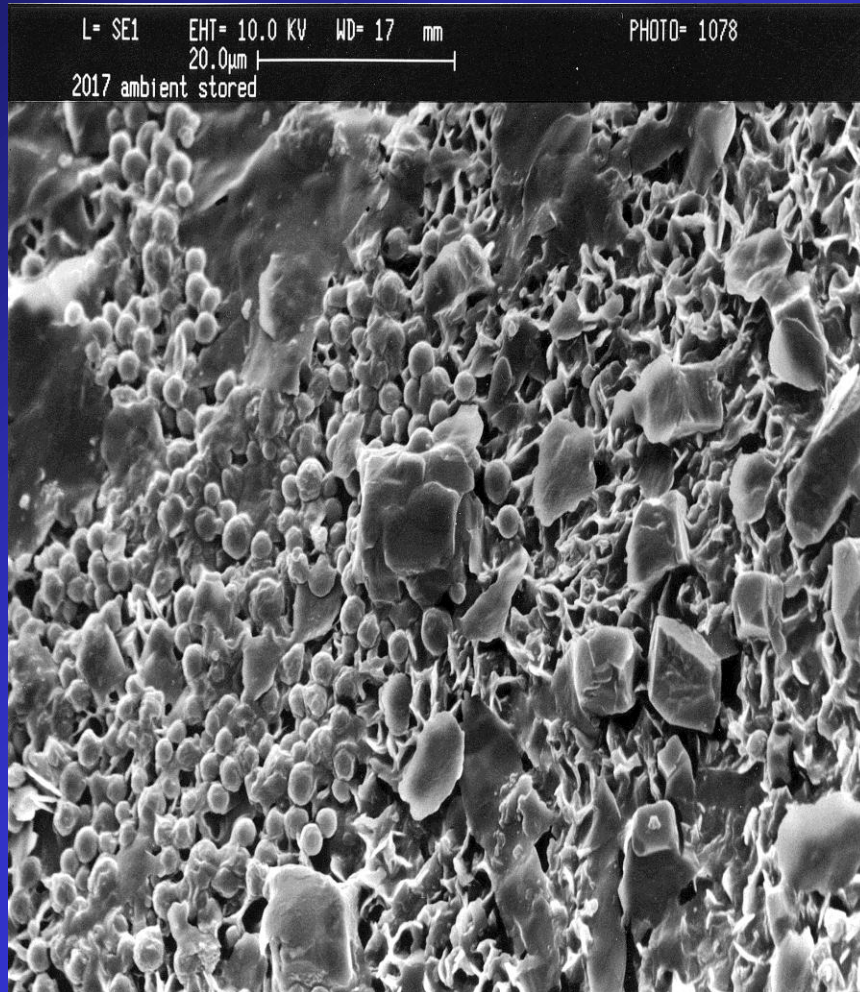


Ζύμες

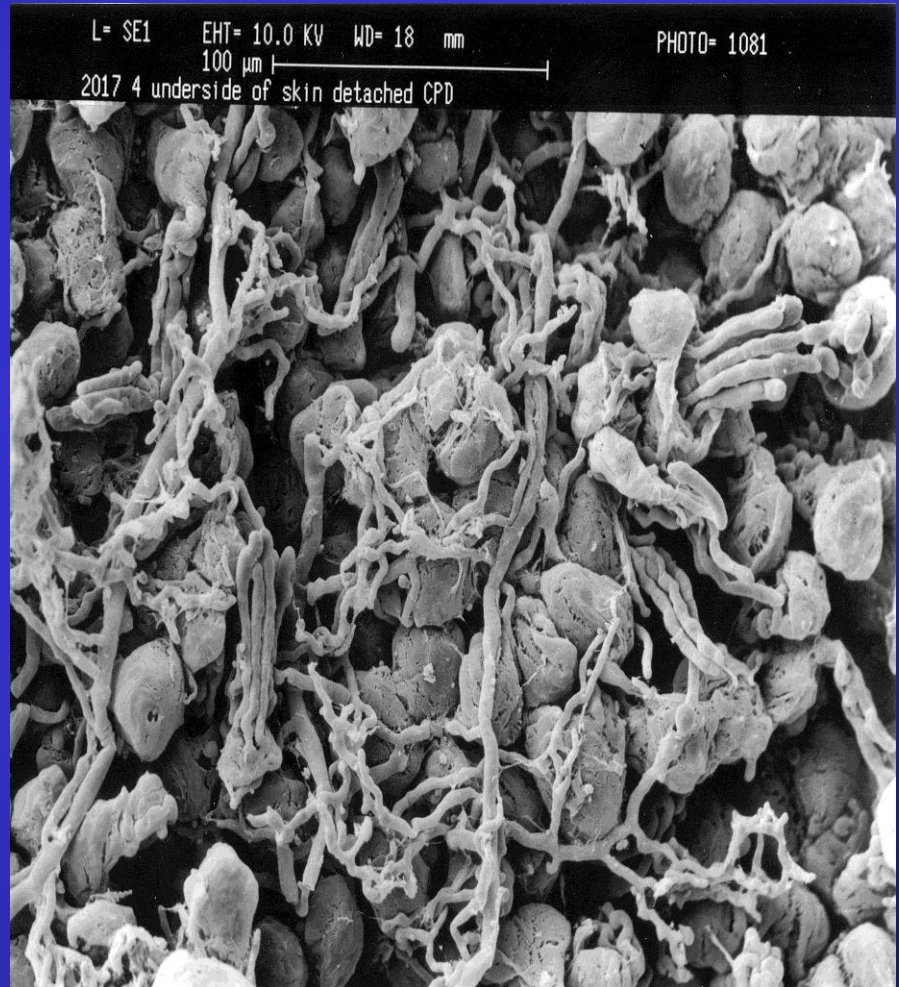
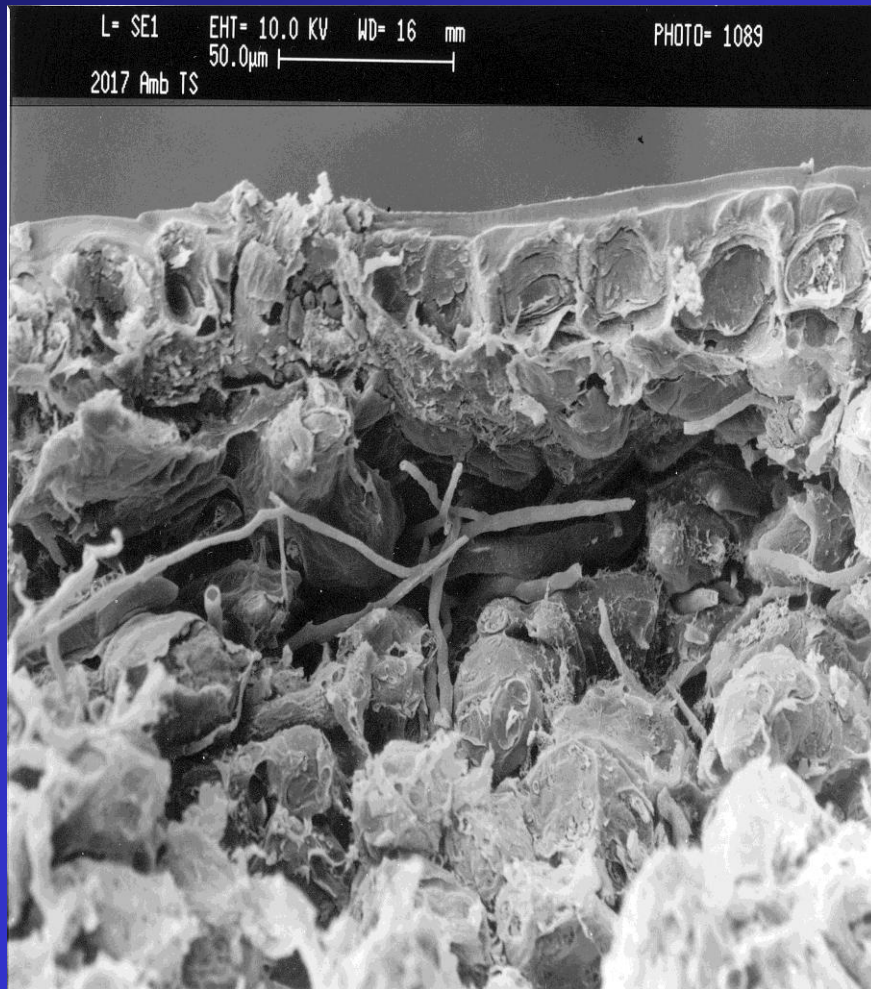


Βακτήρια

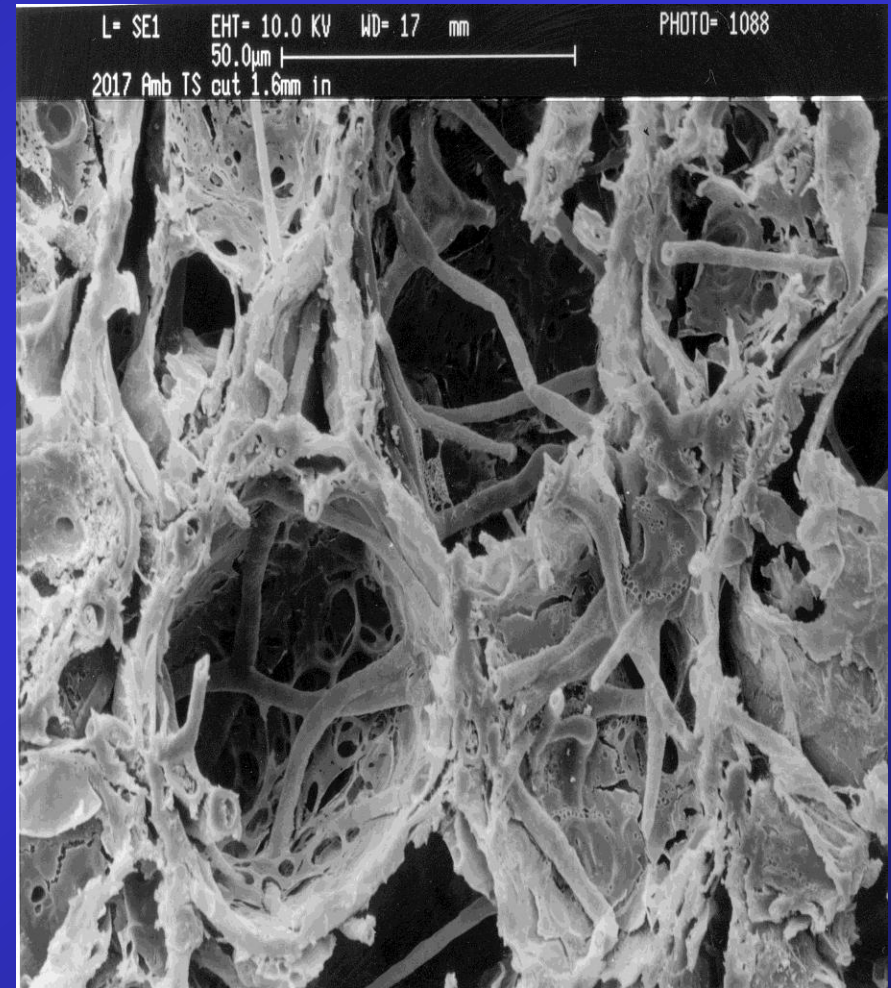
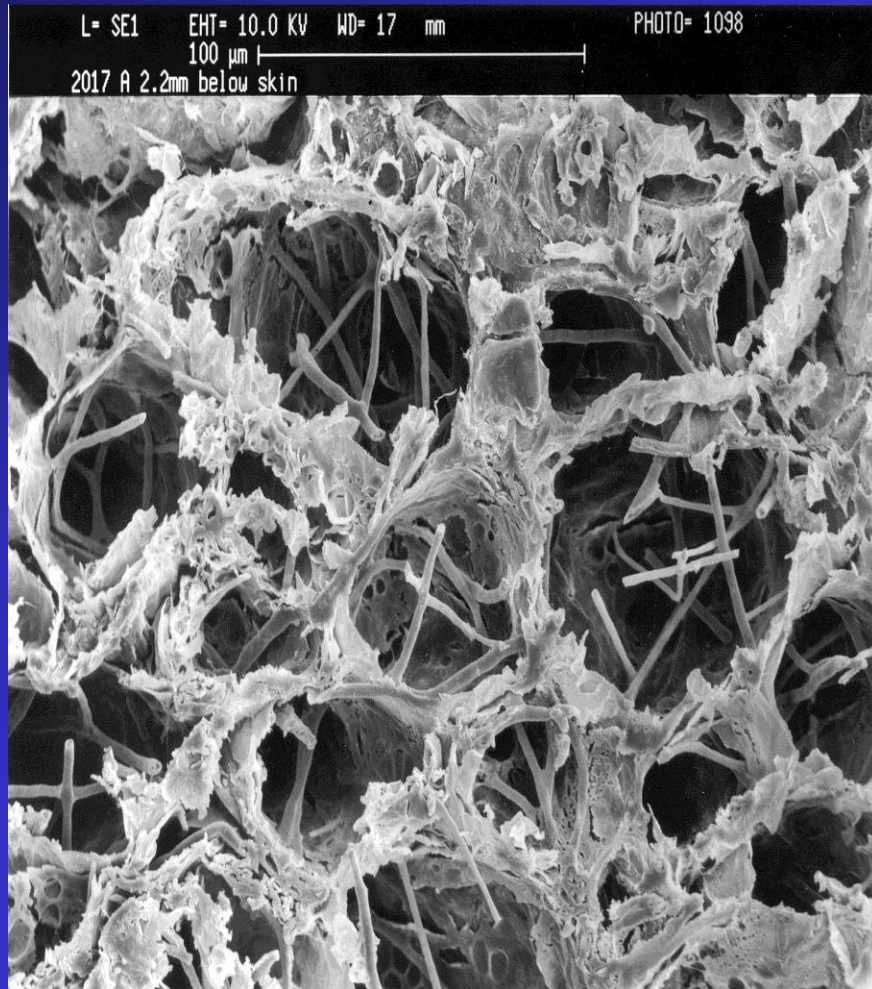
Μικροχλωρίδα της ξηράλατης ελιάς Θάσου



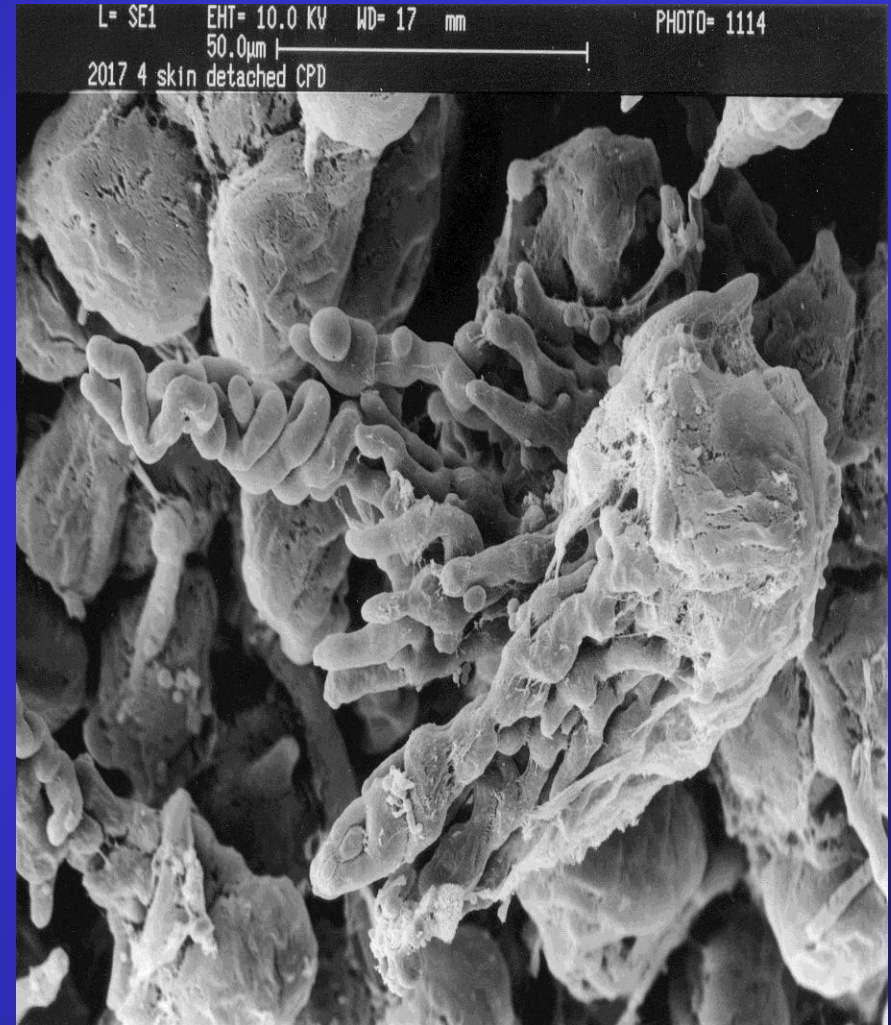
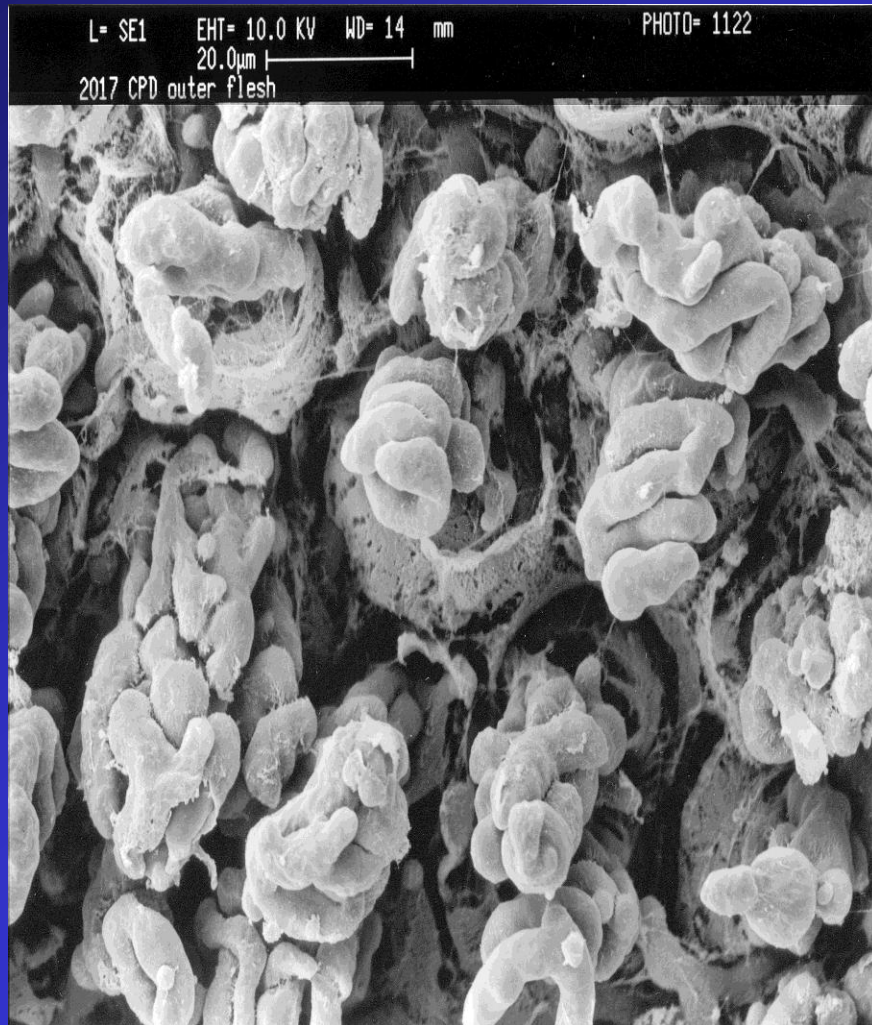
Ανάπτυξη μυκηλιακών υφών στο εσωτερικό του καρπού



Ανάπτυξη μυκηλιακών υφών στα παρεγχυματικά κύτταρα του μεσοκαρπίου



Ανάπτυξη μυκηλιακών υφών στα παρεγχυματικά κύτταρα του μεσοκαρπίου



Συμπεράσματα

Οικολογία του νεπού καρπού

- Οι μικροοργανισμοί βρίσκονται κατανεμημένοι στην επιφάνεια του καρπού και στους υποστομάτιους χώρους

Κατά τη ζύμωση

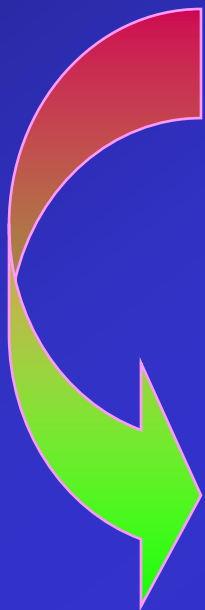
- Οι μικροοργανισμοί εντοπίζονται στα στομάτια και στους υποστομάτιους χώρους

Συλλογή

Επεξεργασία

Συσκευασία - Συντήρηση

Πράσινες ελιές



Επεξεργασία πράσινου ελαιοκάρπου

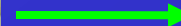
Ισπανική μέθοδος ζύμωσης



Συλλογή



Εκπίκριση με NaOH
(1,3 – 2,6%)



Ζύμωση (6-8% NaCl)

Εκπλύση με νερό



Επεξεργασία πράσινου ελαιοκάρπου

Φυσικές πράσινες ελιές σε άλμη



Συλλογή



Εκπίκριση με NaOH
(1,3 – 2,6%)



Ζύμωση (4-6% NaCl)



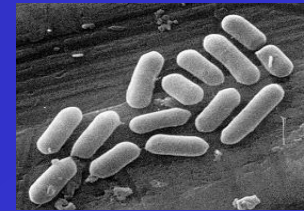
Εκπλύση με νερό



Ισπανικού τύπου ή φυσικές πράσινες ελιές ;

- Φυσικό προϊόν - Ζήτηση νέων προϊόντων (βιολογικές ελιές)
- Καλύτερη διατροφική αξία
- Βελτιωμένα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (γεύση, υφή, οσμή)
- Μικρότερος όγκος υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον

Ζύμωση



Παραδοσιακή

- Μη ελεγχόμενη ζύμωση (υψηλό pH – χαμηλή οξύτητα)
- Συχνή εκτροπή της ζύμωσης
- Μεγάλη χρονική διάρκεια ζύμωσης
- Μη ομοιόμορφα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τελικού προϊόντος

Με καλλιέργειες εκκίνησης

- Ελεγχόμενη ζύμωση (χαμηλό pH – υψηλή οξύτητα)
- Μείωση της διάρκειας ζύμωσης
- Ομοιόμορφα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά
- Παρεμπόδιση αλλοιογόνων
- Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής

Πληροφορίες της εργασίας σχετικά με τους προαναφερθέντες στόχους

Ζύμωση με καλλιέργεια εκκίνησης - Οικολογία

Συσκευασία σε εύκαμπτες πλαστικές μεμβράνες με άλμη

Συσκευασία σε εύκαμπτες πλαστικές μεμβράνες με MAP

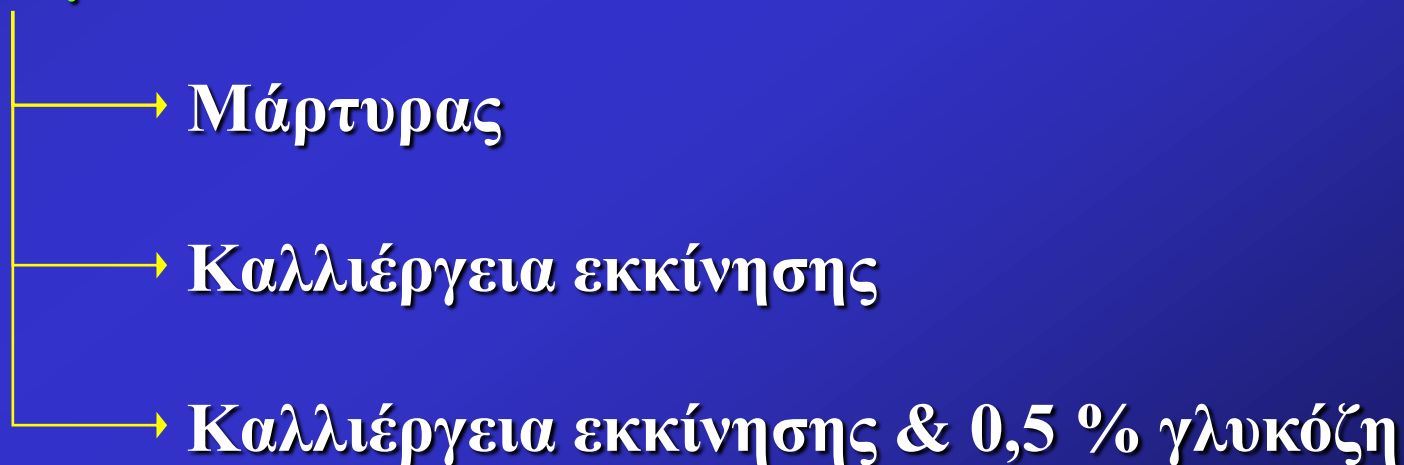
Συσκευασία ελιάς Θάσου με MAP - Οικολογία

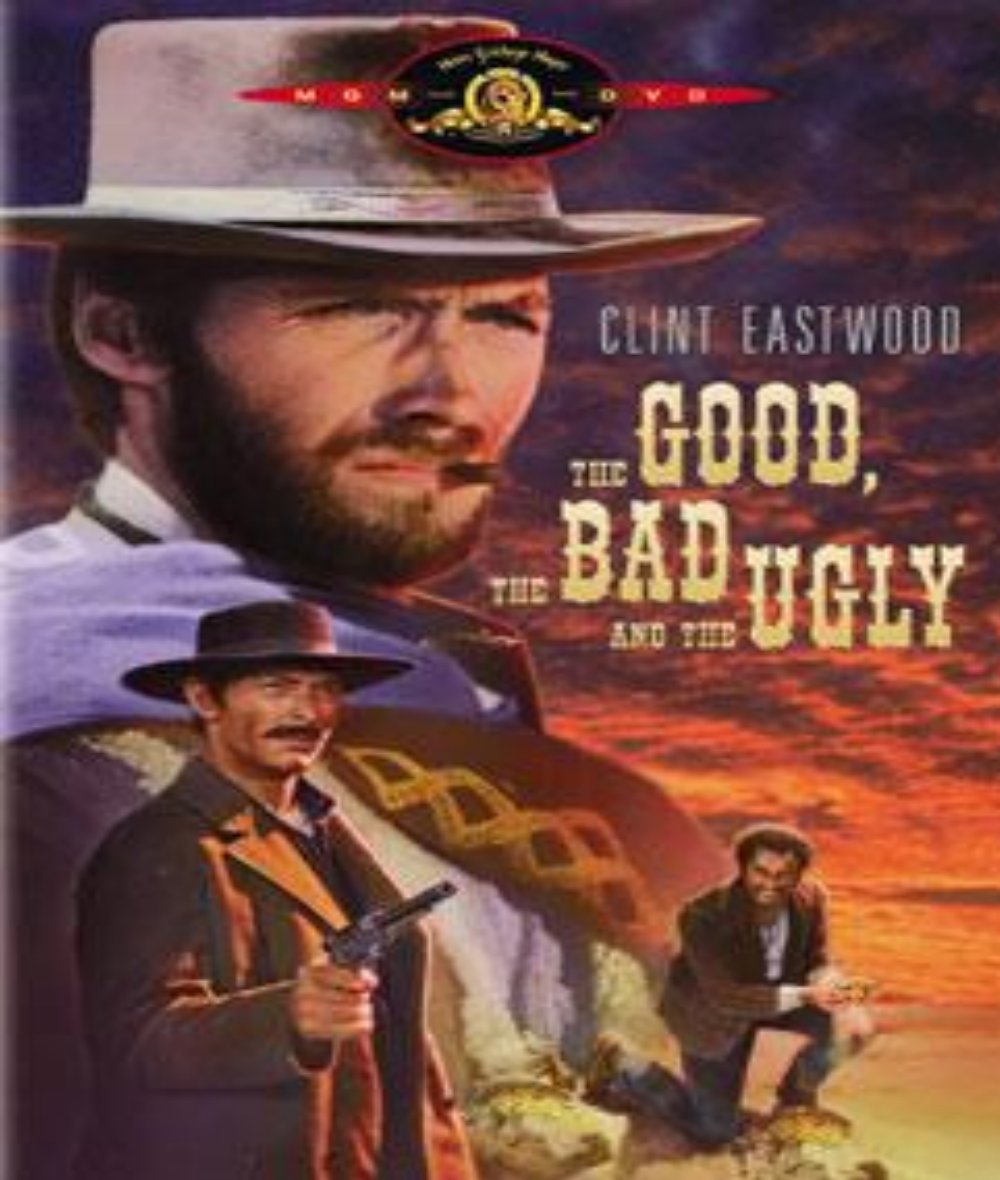
Οικολογία του μύκητα *Monascus ruber*

Πειραματικός σχεδιασμός

- ✓ **Ελιές:** Κονσερβολιά πράσινη
- ✓ **Δοχεία ζύμωσης:** 3.5 lt PVC
- ✓ **Αλμη:** 6 % (w/v) NaCl
- ✓ **Θερμοκρασία:** 25 °C
- ✓ **Εμβολιασμός:** *Lactobacillus pentosus* (10^3 - 10^4 cfu ml⁻¹)

Χειρισμοί



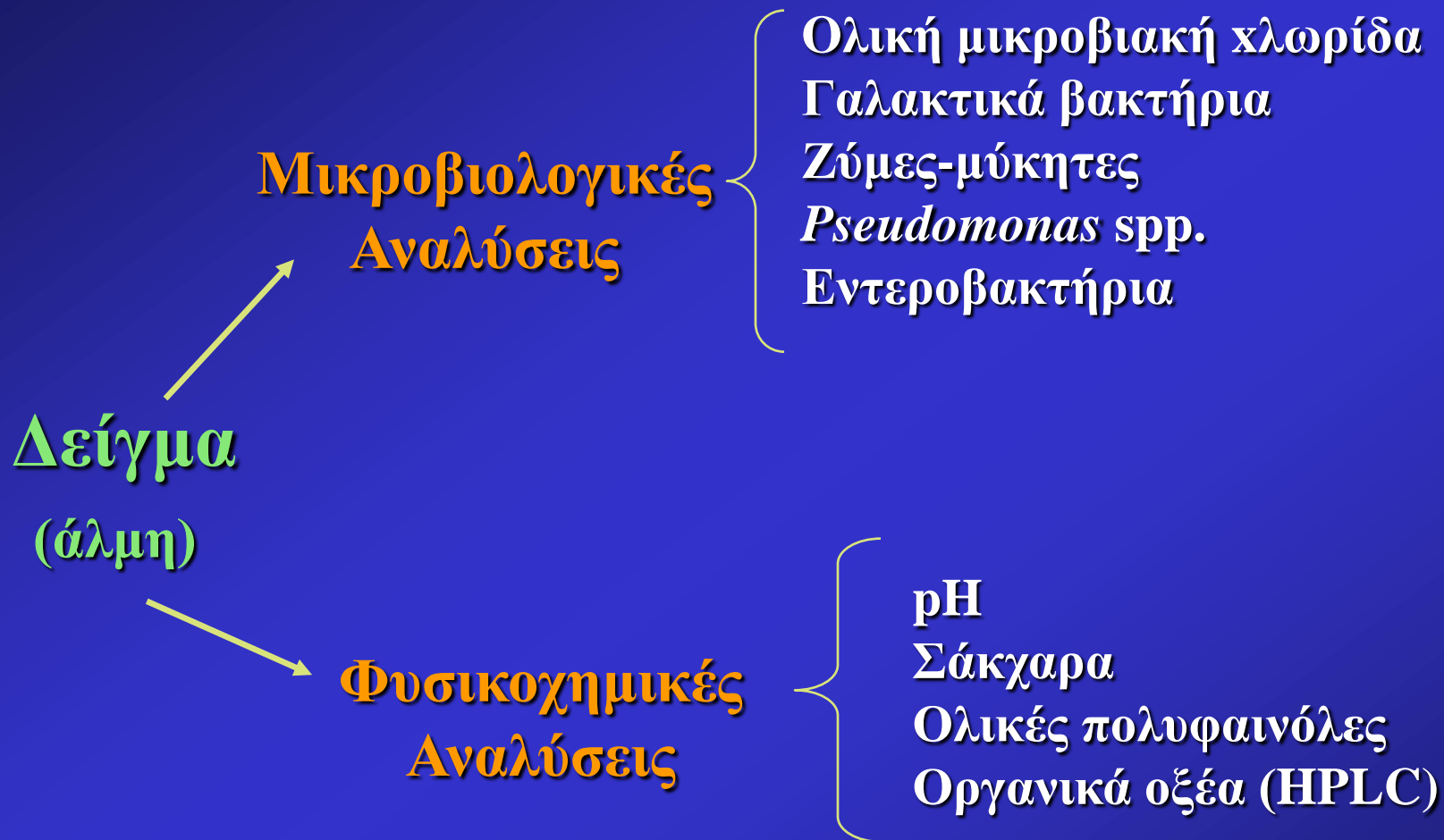


Μικροβιολογία Ελιάς

The GOOD
(technological
flora)

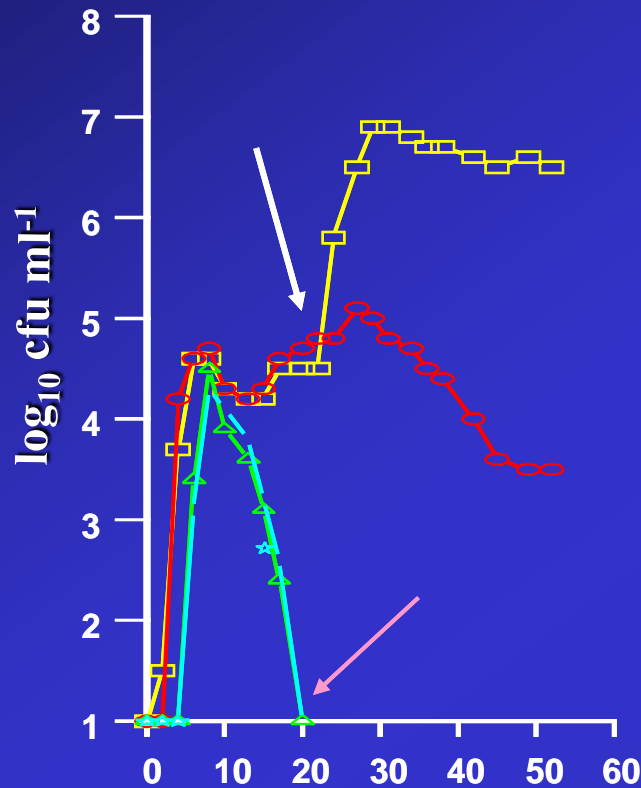
The UGLY
(spoilage flora)

Αναλύσεις

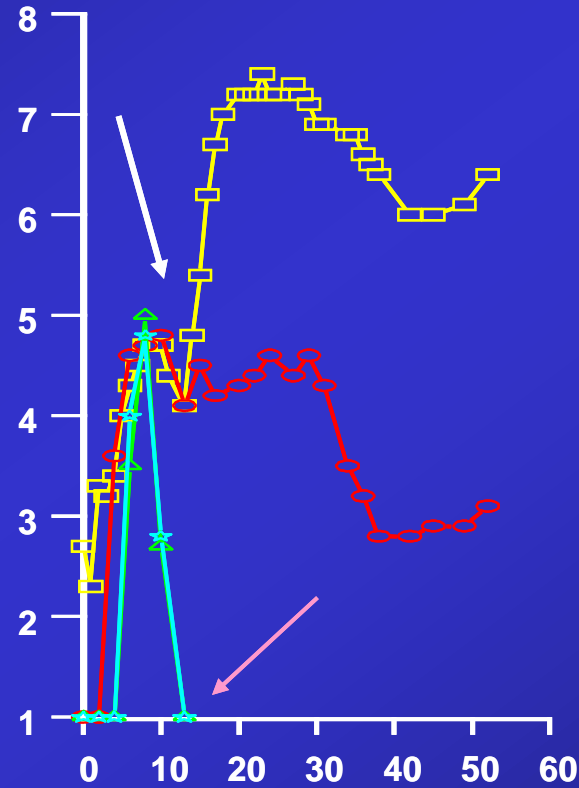


Μεταβολή της μικροβιακής χλωρίδας στους 25 °C

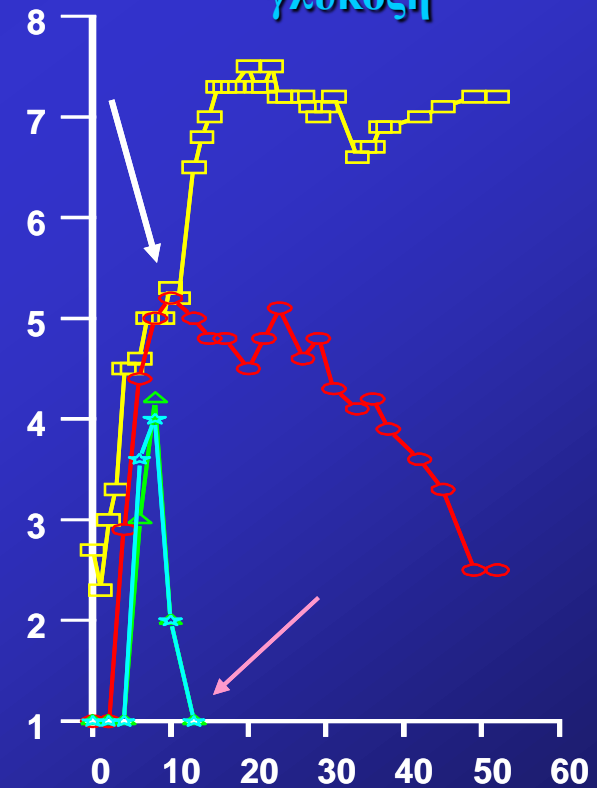
Μάρτυρας



L. pentosus



L. pentosus + 0,5 %
γλυκόζη



γαλακτικά βακτήρια, ζύμες, ψευδομονάδες, εντεροβακτήρια

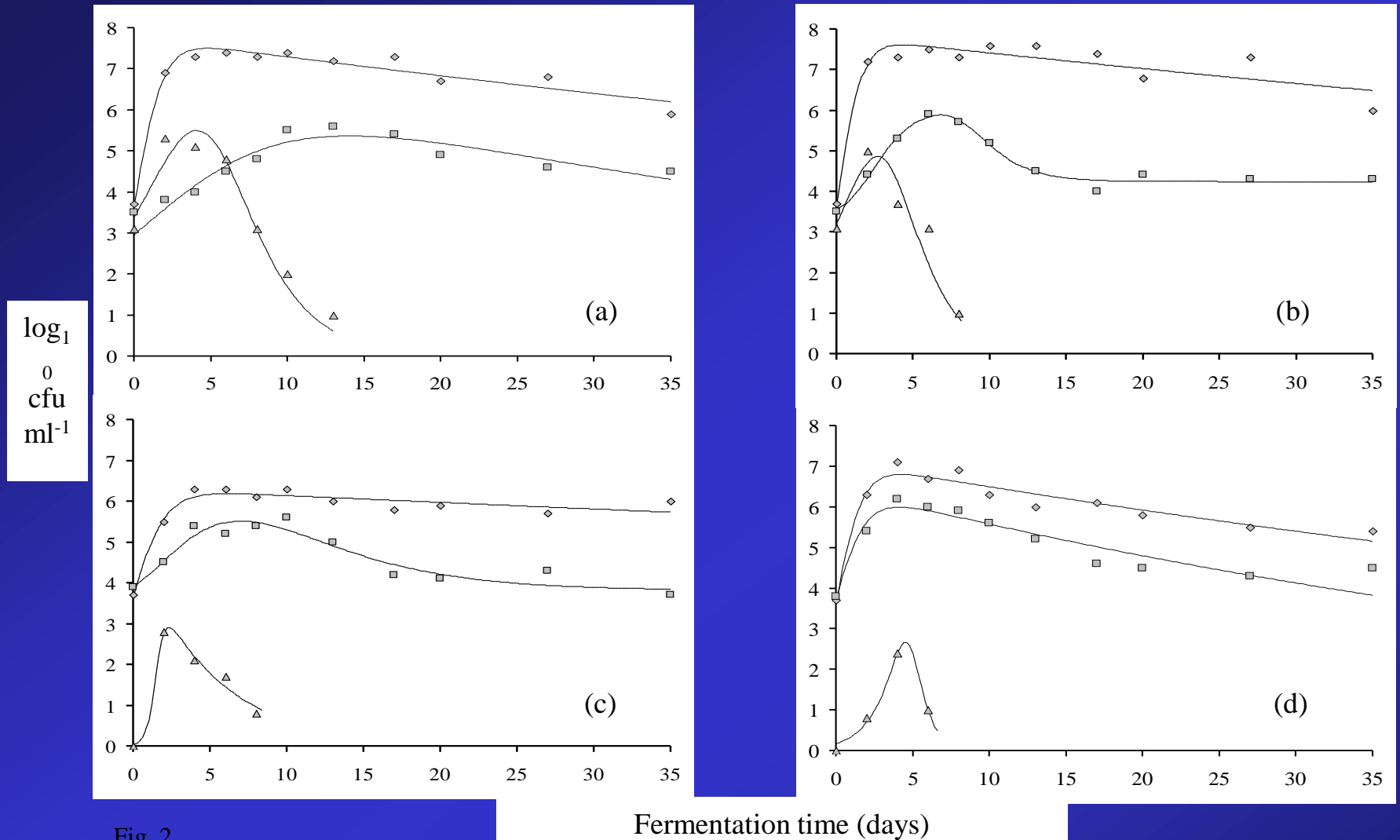


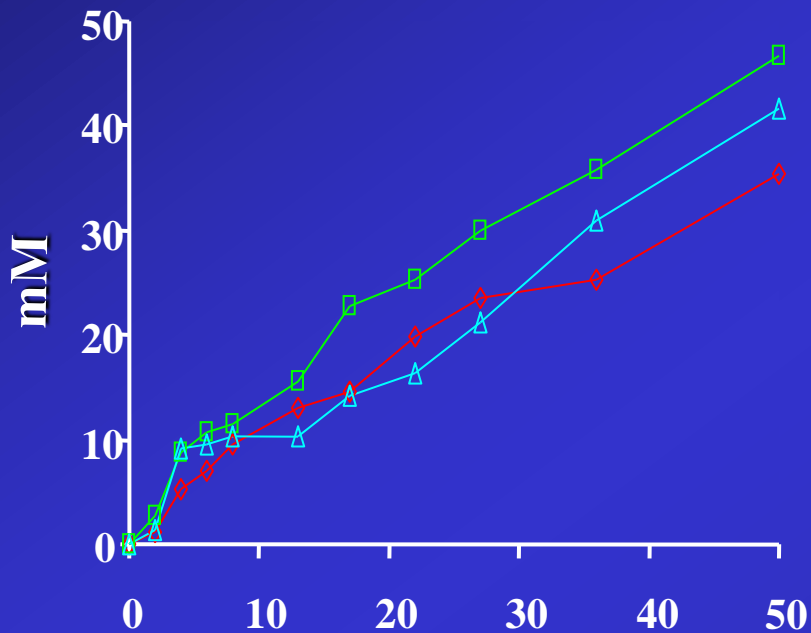
Fig. 2

Fermentation time (days)

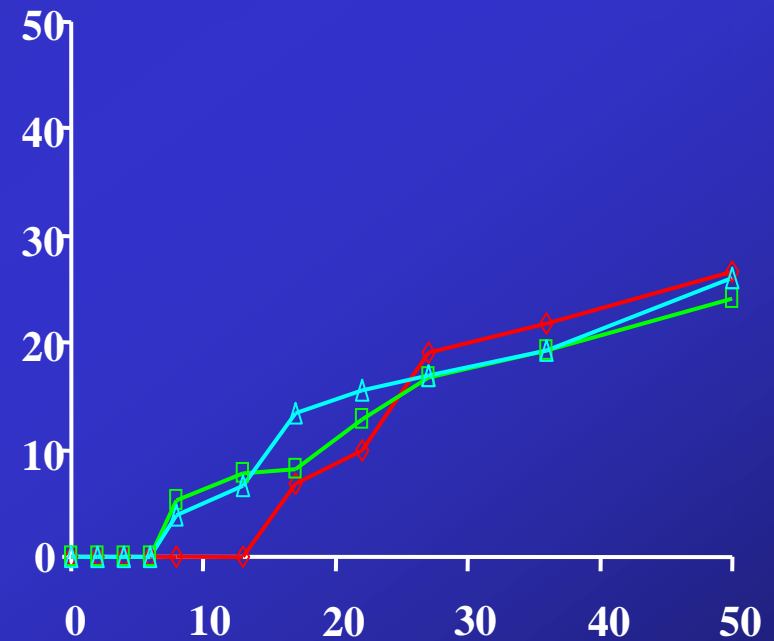
Γαλακτικά βακτήρια (♦), ζύμες (■) Εντεροβακτήρια (▲) κατά τη ζύμωση κονσερβολιά στους 20°C αναερόβιας ζύμωσης : (a) μάρτυρας, (b) με άλμη + 0.5% (w/v) γλυκόζη, (c) με άλμη οξινισμένη με 0.2% (v/v) γαλακτικό οξύ & (d) **με άλμη + 0.5% γλυκόζη + οξινισμένη με 0.2% γαλακτικό**

Μεταβολή οργανικών οξέων στους 25 °C

Γαλακτικό



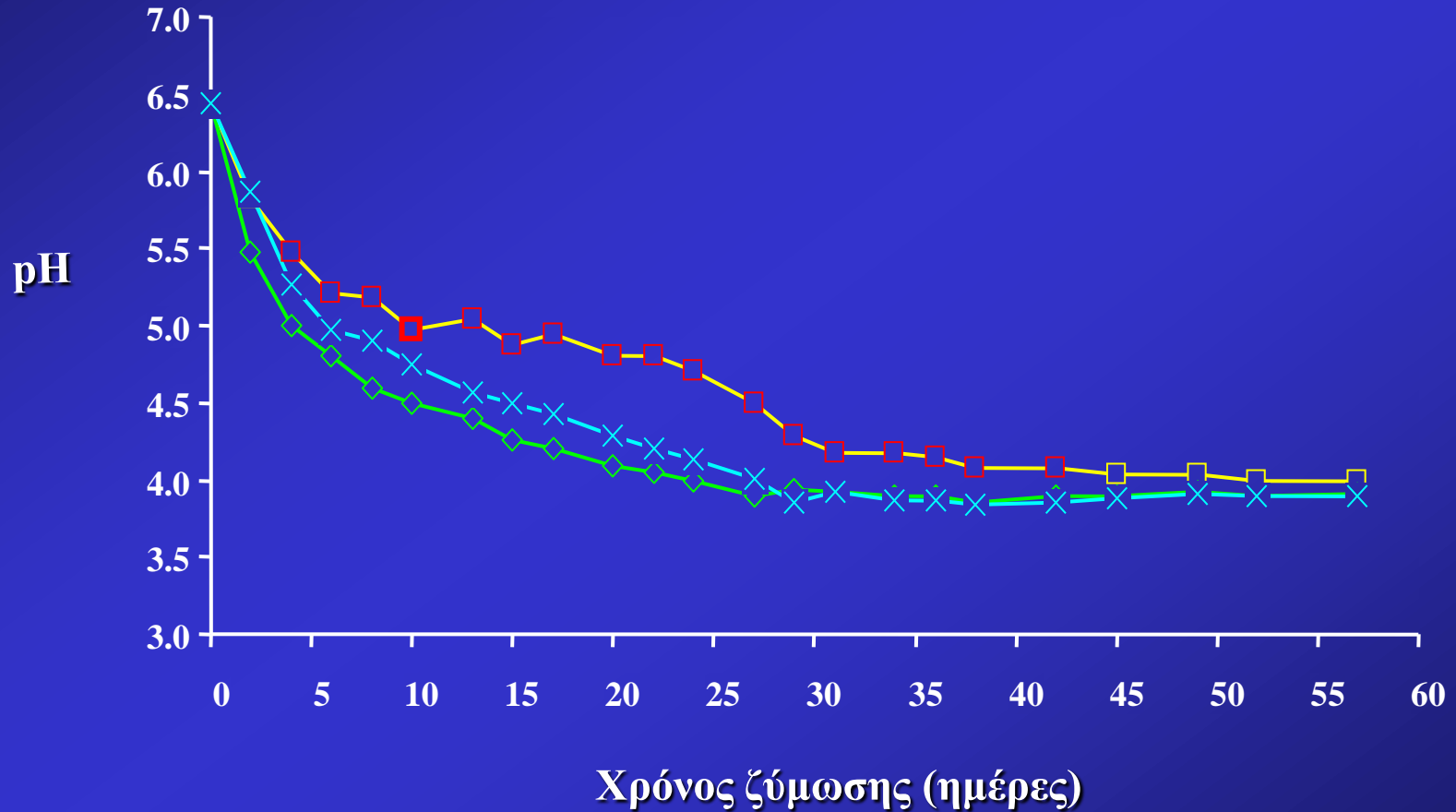
Οξεικό



Χρόνος ζύμωσης (ημέρες)

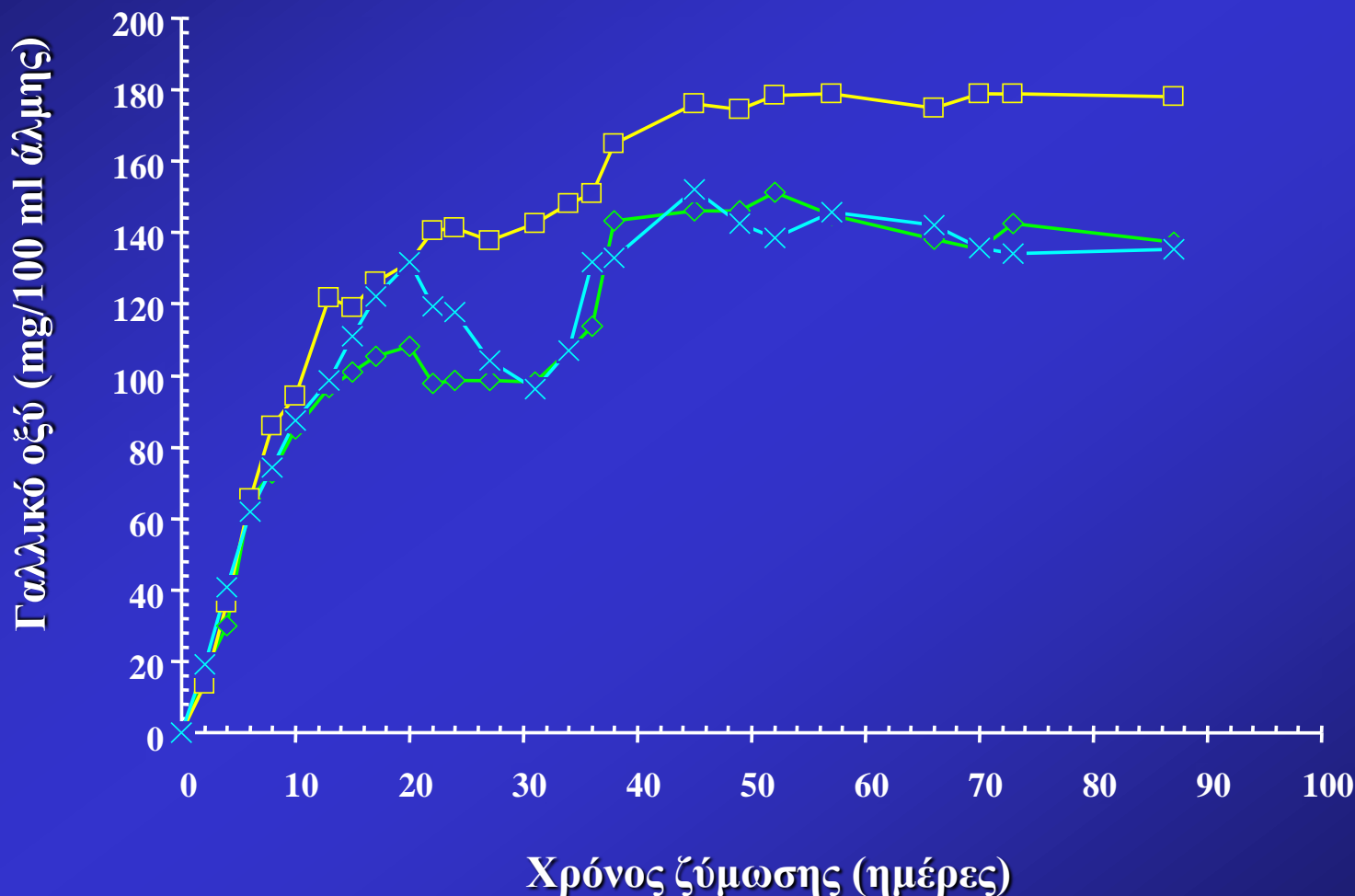
μάρτυρας, *L. pentosus*, *L. pentosus* + 0,5 % γλυκόζη

Μεταβολή του pH στους 25 °C



μάρτυρας, *L. pentosus*, *L. pentosus* + 0,5 % γλυκόζη

Μεταβολή των ολικών πολυφαινολών στους 25 °C

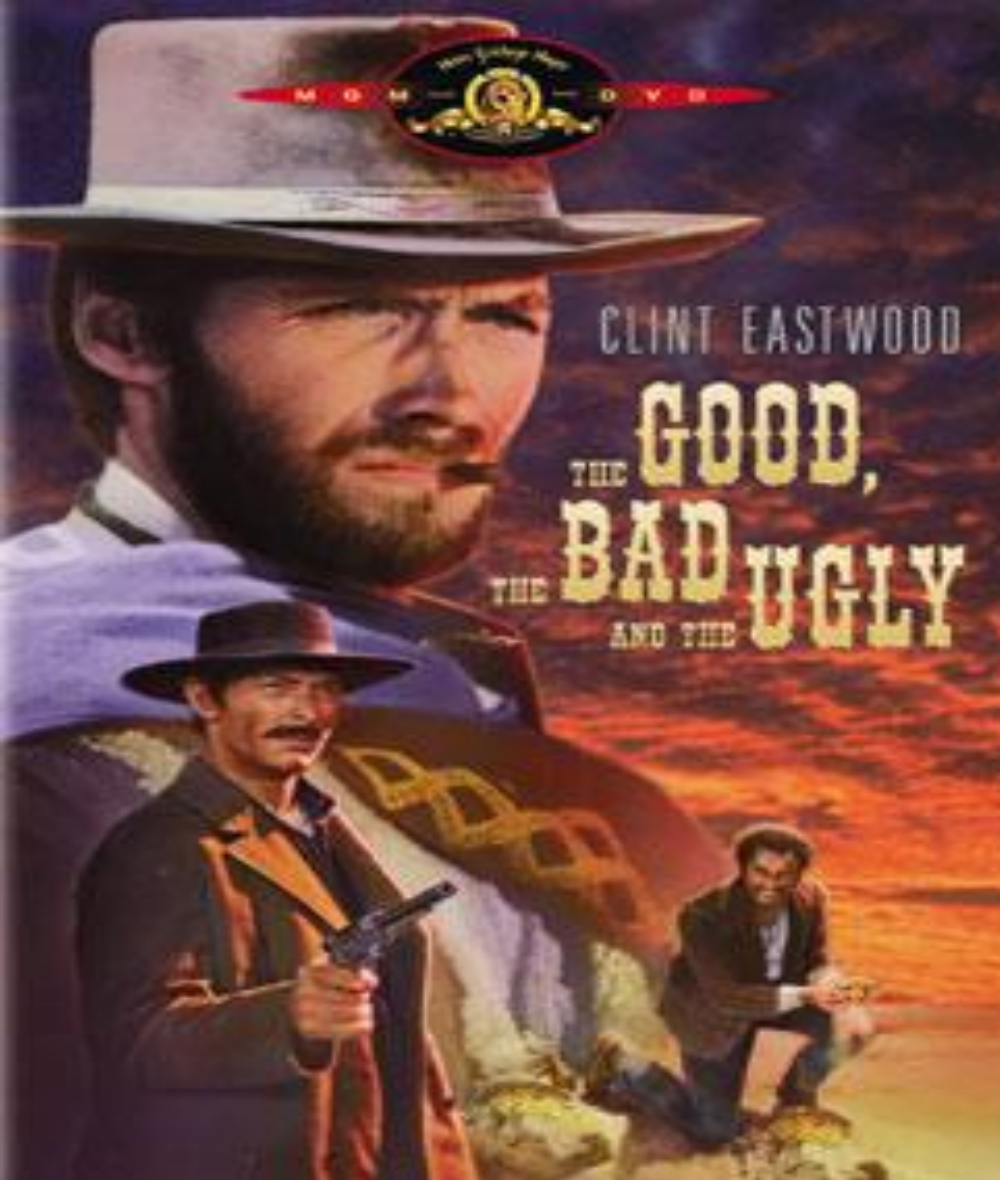


μάρτυρας, *L. pentosus*, *L. pentosus* + 0,5 % γλυκόζη

Συμπεράσματα

Η ζύμωση του ελαιοκάρπου με τη χρήση καλλιέργειας εκκίνησης *Lactobacillus pentosus* πλεονεκτεί διότι:

- **Μειώνει** το συνολικό χρόνο ζύμωσης
- **Μειώνει** το χρόνο επιβίωσης των αλλοιογόνων βακτηρίων
- **Ελαχιστοποιεί** την πιθανότητα εκτροπής της ζύμωσης
- Συμβάλλει στη “**βιολογική**” **εκπίκριση** του καρπού



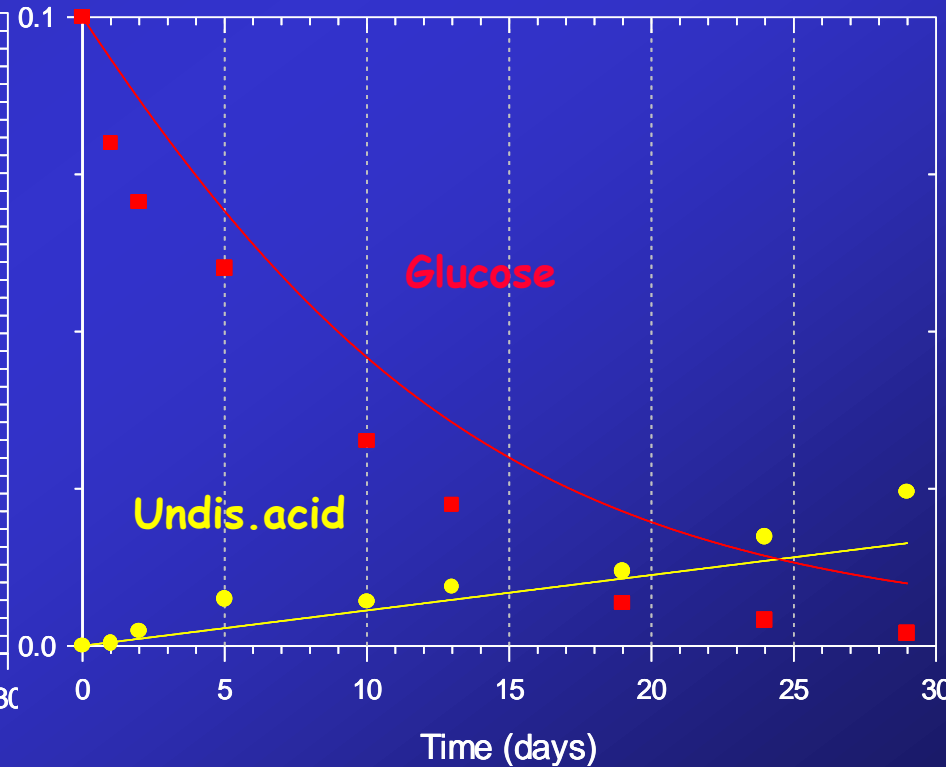
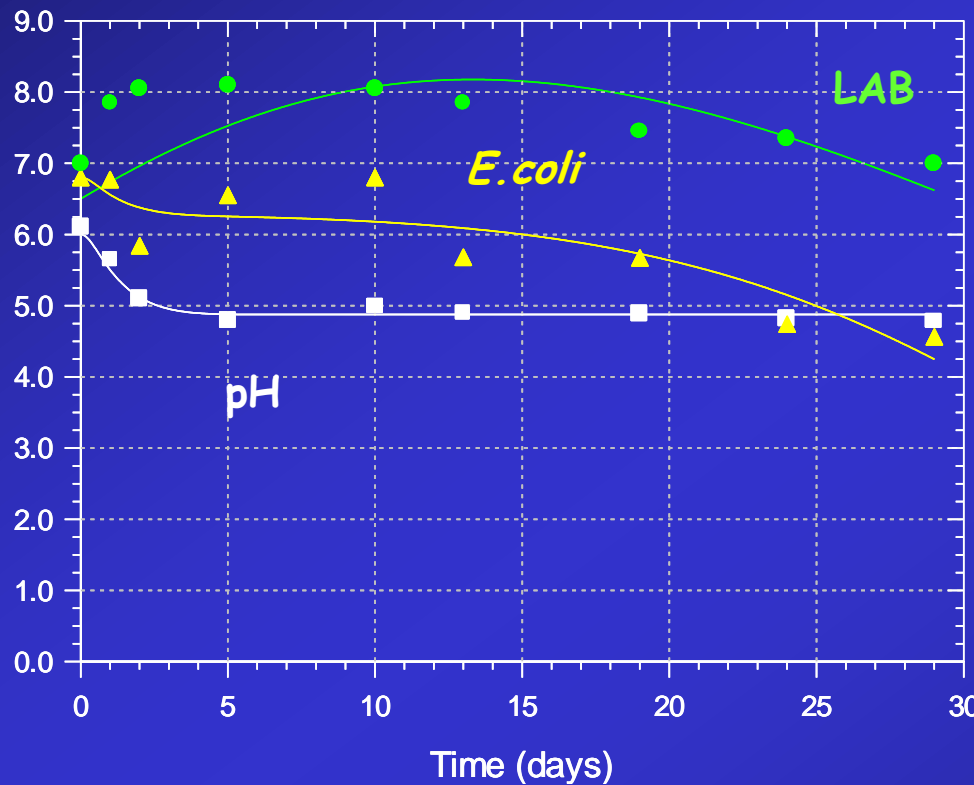
Μικροβιολογία Ελιάς

The BAD
(Pathogens)

Μεταβολές στο pH, αδιάστατο γαλακτικό οξύ,
γλυκόζη & πληθυσμό του *E. coli* O157:H7
NCTC12900 στην διάρκεια της ζύμωσης ισπανικού
τύπου

Lactobacillus plantarum strain 4

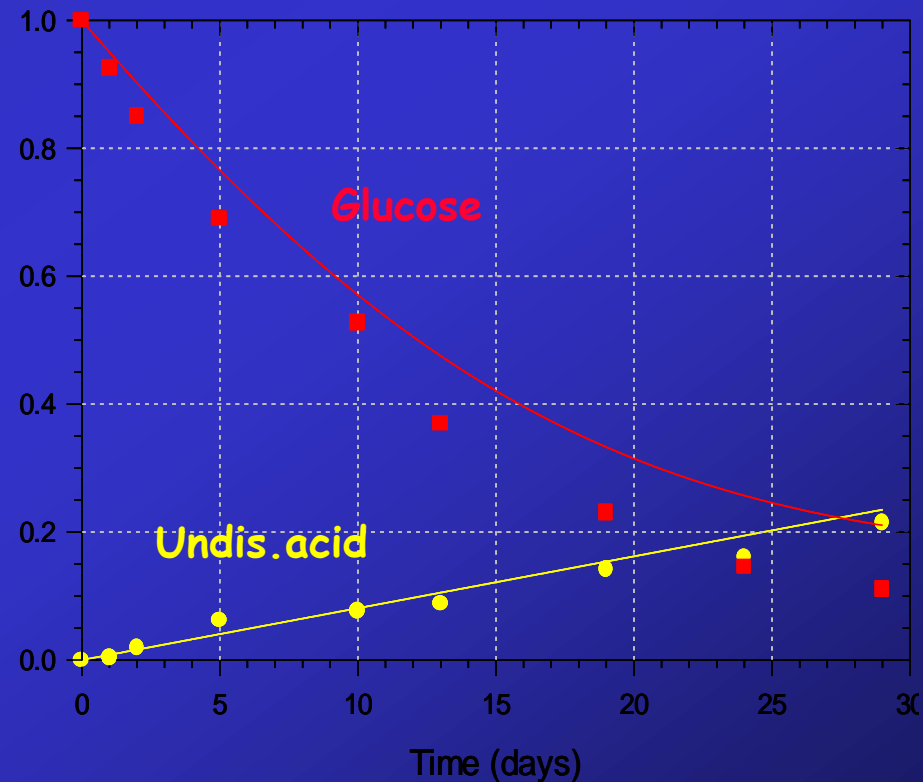
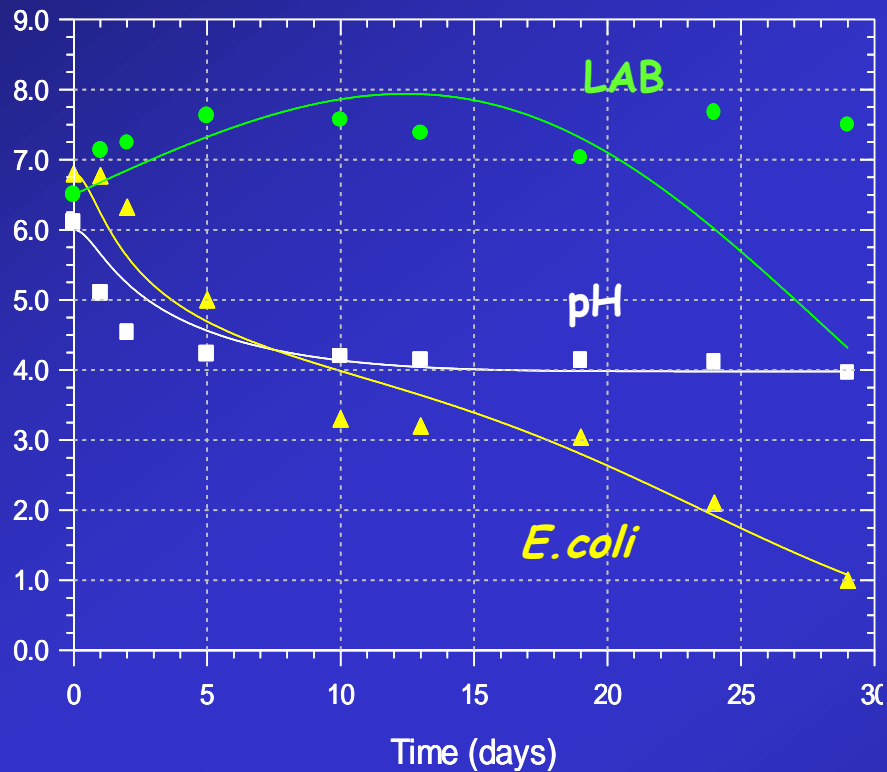
Initial glucose: 0.5%



Μεταβολές στο pH, αδιάστατο γαλακτικό οξύ,
γλυκόζη & πληθυσμό του *E. coli* O157:H7
NCTC12900 στην διάρκεια της ζύμωσης ισπανικού
τύπου

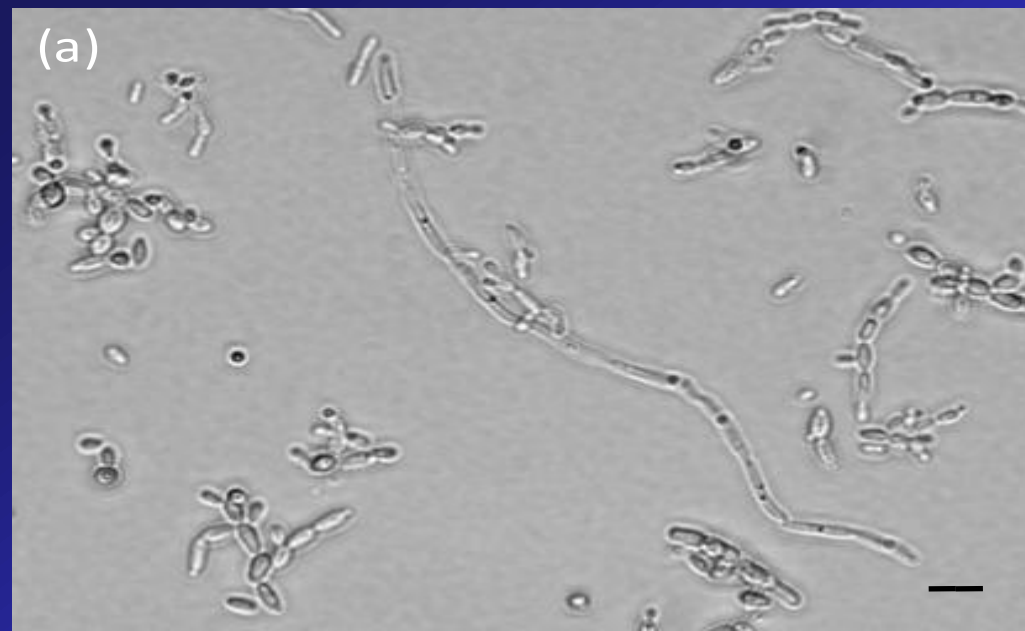
Lactobacillus plantarum strain 4

Initial glucose: 1%



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑ

(a)



(b)

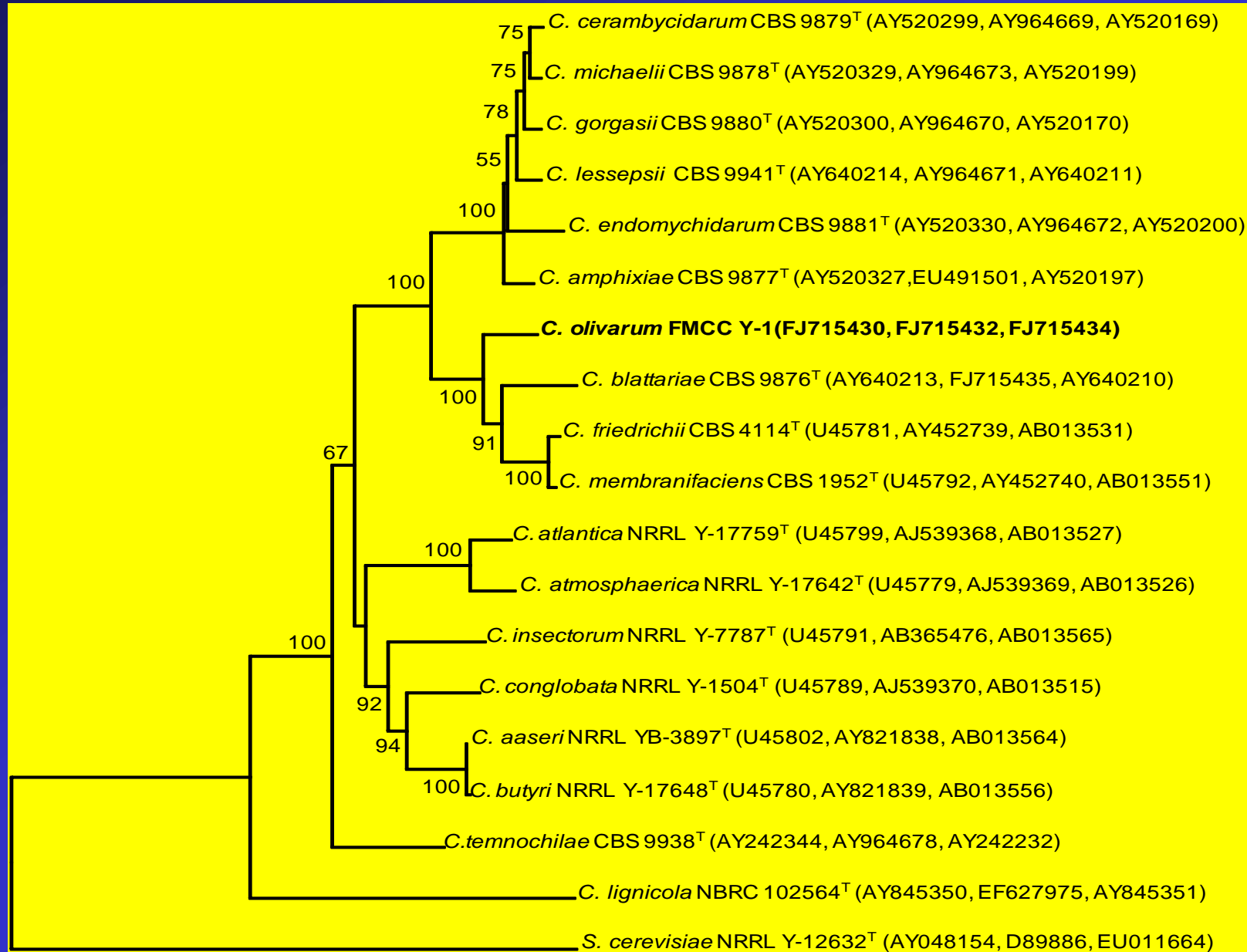


Candida olivarum sp. nov.
FMCC Y-1^T

(a) Vegetative cells grown
in YM broth for 3
days at 25 °C.

(b) Pseudohyphae formed
under the coverglass
of a Dalmau plate
culture on corn meal
agar after 10 days at
25 °C.

Bars, 10 µm.



0.01

PROBIOLIVES;

Table olives fermentation with selected strains
of probiotic lactic acid bacteria. Towards a new
functional food

1/04/2010 -30/03/2013

FP7 SME 2008-2

Ελλάς - Ιταλία- Ισπανία - Πορτογαλία - Τυνησία

ΕΘΙΑΓΕ- ΓΠΑ- ΠΕΜΕΤΕ-OLYMP

Ευχαριστώ πολύ



