

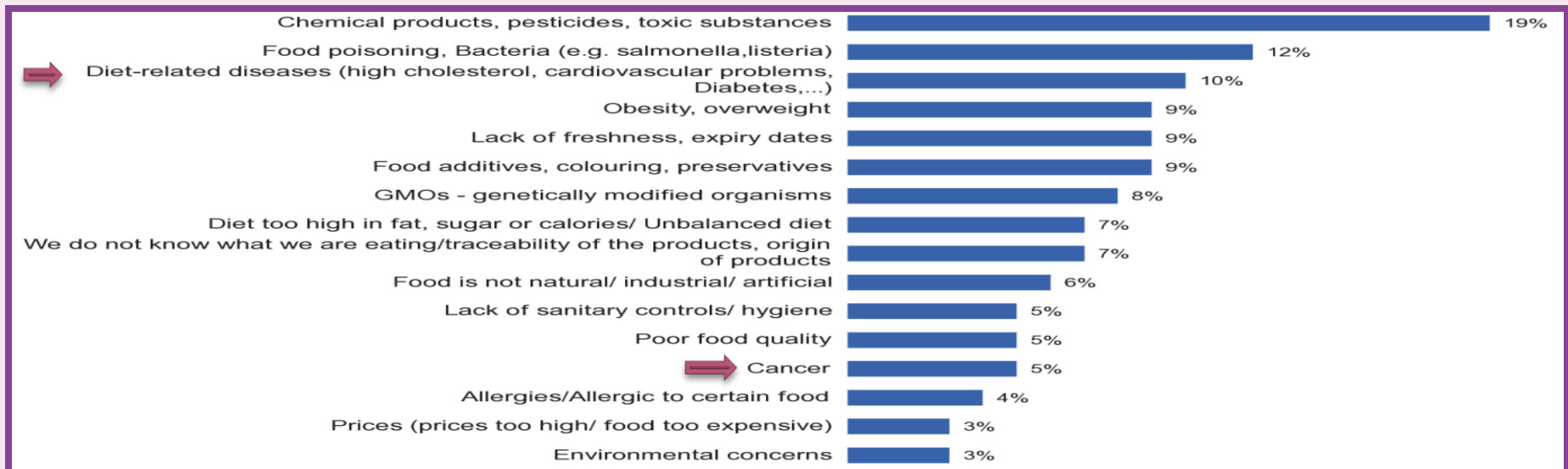
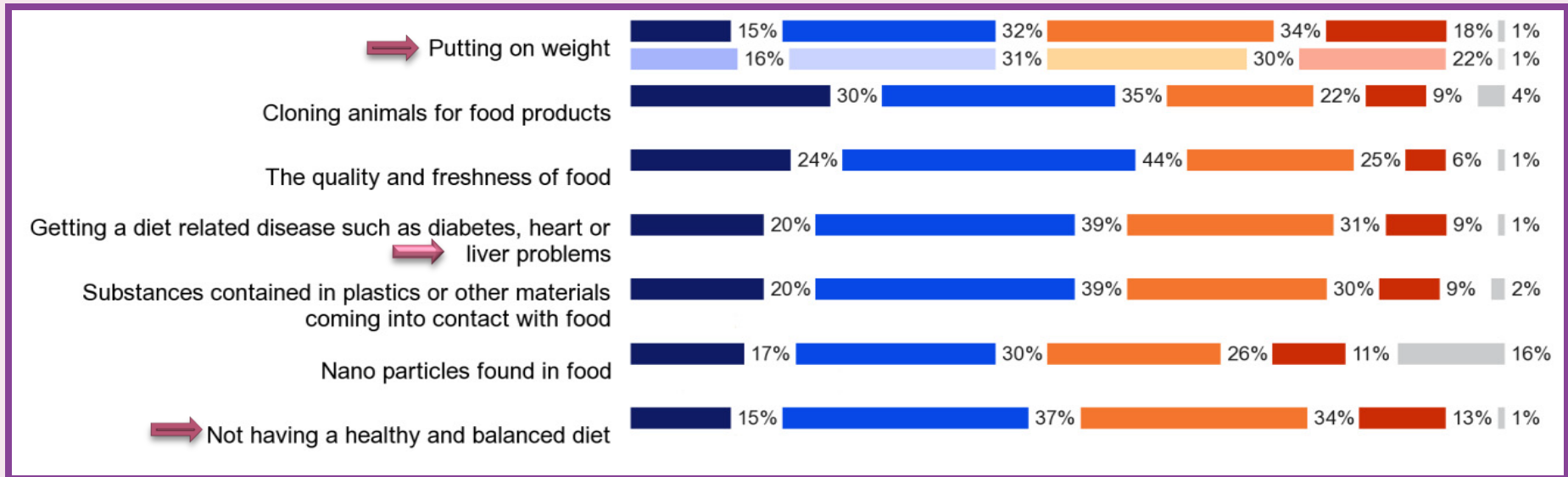
Αλλαντικά αέρος και προβιοτικά



Μάγρα Ταξιαρχούλα

Γεωπόνος Επιστήμης & Τεχνολογίας Τροφίμων - M.Sc. Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων,
Υπ.Διδάκτορας Κτηνιατρικής Σχολής - Τομέας Υγιεινής και Τεχνολογίας Τροφίμων Ζ. Π.

Έρευνα σε καταναλωτές της Ε.Ε. (EFSA, 2010)





Τι είναι τα προβιοτικά ?

Προβιοτικά

Τα προβιοτικά είναι ζωντανοί μικροοργανισμοί, οι οποίοι όταν καταναλωθούν σε ικανές ποσότητες είναι ευεργετικοί για την υγεία του καταναλωτή (FAO 2001)

(+)

- ✓ Βελτίωση της λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος
- ✓ Βελτίωση της λειτουργίας του γαστρεντερικού συστήματος
- ✓ Αντιμικροβιακή δράση
- ✓ Αντικαρκινικές ιδιότητες
- ✓ Μείωση χοληστερόλης

Στελέχη με προβιοτικές ιδιότητες

Lactobacillus casei
Lactobacillus johnsonii
Lactobacillus plantarum
Lactobacillus rhamnosus

Bifidobacterium breve
Bifidobacterium longum
Bifidobacterium animalis

Escherichia coli
Saccharomyces boulardii



Προβιοτικά τρόφιμα στην αγορά



Αλλαντικά αέρος με προβιοτικά ?



Δεν υφίστανται θερμική επεξεργασία

Η κρεατόμαζα δρα προστατευτικά για τις προβιοτικές καλλιέργειες



Μικρός συντελεστής ενεργού ύδατος
Μεγάλη περιεκτικότητα σε αλάτι

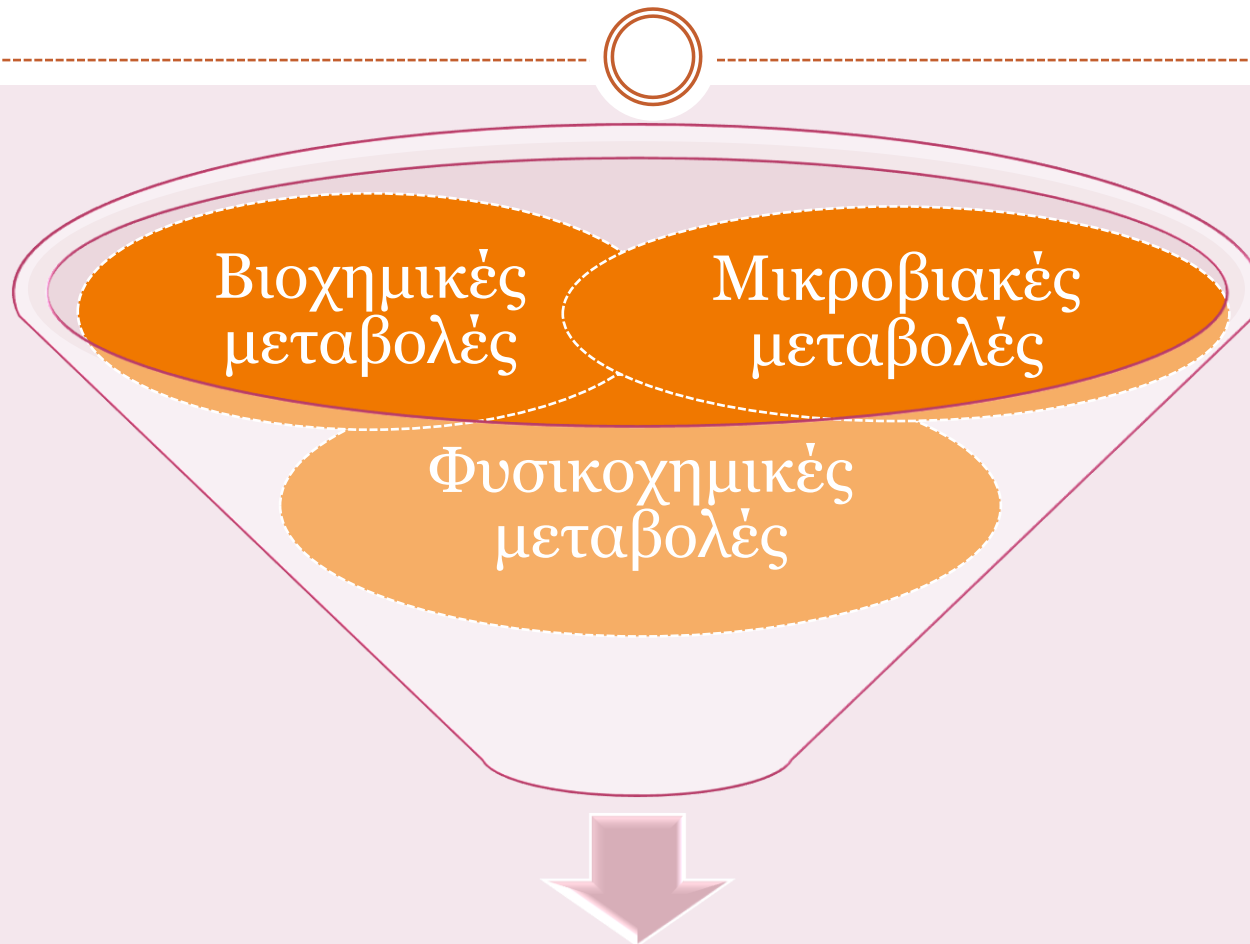


Αλλαντικά αέρος



- προϊόντα κρέατος από χοίρειο ή/και βόειο κρέας και χοίρειο λίπος
- προσθήκη χλωριούχου νατρίου, νιτρικών αλάτων και άλλων πρόσθετων και βοηθητικών ουσιών
- ενθήκευση σε φυσικές ή τεχνητές θήκες
- ζύμωση σακχάρων από οξυγαλακτικά βακτήρια → παραγωγή οργανικών οξέων (γαλακτικό οξύ) → πτώση pH
- ωρίμαση σε περιβάλλον με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και κυκλοφορίας του αέρα

Ωρίμαση αλλαντικών



προϊόν ασφαλές για τον καταναλωτή
επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

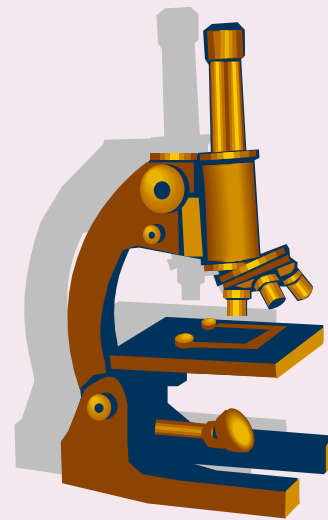
Σκοπός της εργασίας



- Παραγωγή πιο ‘υγιεινών’ αλλαντικών αέρος
- Πλήρης αντικατάσταση του χοίρειου λίπους με εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο
- Προσθήκη προβιοτικών καλλιεργειών και φυτικών ινών



ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ



Επιλογή προβιοτικών καλλιεργειών για τα αλλαντικά αέρος



- Έτοιμες προβιοτικές καλλιέργειες
- Απομόνωση οξυγαλακτικών καλλιεργειών από παραδοσιακά αλλαντικά και έλεγχος των προβιοτικών ιδιοτήτων



Απομόνωση και ταυτοποίηση οξυγαλακτικών βακτηρίων από παραδοσιακά αλλαντικά ωρίμασης

- Σαλάμι Λευκάδας
(6 δείγματα)



- Σαλάμι Ευρυτανίας
(2 δείγματα)



- Σουτζούκι
(8 δείγματα)



Ταυτοποίηση οξυγαλακτικών βακτηρίων



- ✓ Απομόνωση 100 διαφορετικών αποικιών οξυγαλακτικών βακτηρίων.
- ✓ Βιοχημικές δοκιμές
 - χρώση Gram
 - οξειδάση
 - καταλάση
- ✓ Ταυτοποίηση σε επίπεδο είδους με αλληλούχηση της 16S-23S rDNA διαχωριστικής των γονιδίων περιοχής (intergenic spacer region ISR).

Επιλογή στελεχών ανάλογα με τις προβιοτικές τους ιδιότητες



- Αντοχή σε χαμηλό pH
- Αντοχή παρουσία χολικών αλάτων
- Αντιμικροβιακή δράση
- Παραγωγή βιογενών αμινών

Παραγωγή αλλαντικών αέρος



- Παραδοσιακή τεχνολογία παραγωγής
- Ωρίμαση σε ειδικούς θαλάμους 24-16°C, 90-80% σχετική υγρασία για 21 ημέρες
- Τελικό προϊόν έτοιμο προς κατανάλωση
- Συσκευασία υπό κενό ή σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα
- Συντήρηση στους 5°C για 12 μήνες



Παραγωγή αλλαντικών αέρος



Πρώτες ύλες	Βοηθητικές ύλες
Κρέας χοίρειο (45%)	Αλάτι
Κρέας βόειο (25%)	Νιτρώδη άλατα
Χοίρειο λίπος ή γαλάκτωμα ελαιόλαδου (25%)	Λευκό πιπέρι
	Φυτικές ίνες
	Προβιοτική καλλιέργεια

Δείγματα

Περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες	-	0,5%	1%	2%
1 ^η ημέρα	M	Θ	Θ	Θ
3 ^η ημέρα	M	Θ	Θ	Θ
7 ^η ημέρα	M	Θ	Θ	Θ
14 ^η ημέρα	M	Θ	Θ	Θ
21 ^η ημέρα	M	Θ	Θ	Θ

Θ: αλλαντικά με θερμικά επεξεργασμένο γαλάκτωμα ελαιόλαδου
M: αλλαντικά με χοίρειο λίπος (μάρτυρας)

Φυσικοχημικές αναλύσεις



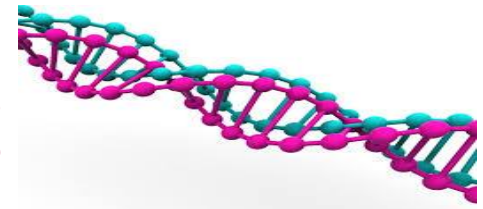
- Απώλεια βάρους (%)
- Μεταβολή pH
- Μεταβολή a_w

- Υγρασία (%)
- Πρωτεΐνες (%)
- Λίπος (%)
- Τέφρα (%)

(AOAC, 1990)

- Οξείδωση λιπαρών ουσιών (Botsoglou *et al.*, 1994)

Μικροβιολογικές αναλύσεις



Μικροοργανισμοί	Υπόστρωμα	Επώαση	Μέθοδος
Οξυγαλακτικά βακτήρια	MRS agar	37°C/5 ημ. αναερόβια	
Μικρόκοκκοι – <i>St. aureus</i>	BP+supplement	37°C/2 ημέρες	ISO 6888-2:1999
Εντεροβακτηριοειδή	VRBG agar	37°C/1 ημέρες	ISO 21528-2: 2004
Ζύμες / μύκητες	PDA+chloramphenicol	25°C/5 ημέρες	FDA 1995

✓ Ποσοτικοποίηση **ζωντανών** προβιοτικών οξυγαλακτικών βακτηρίων με **RT-PCR**

Οργανοληπτική Αξιολόγηση



- εμφάνιση τομής
- χρώμα
- συνεκτικότητα
- σκληρότητα
- οσμή/γεύση
- γενική αποδοχή



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

BLAST

>gb|AF401673.1| **Lactobacillus sakei** rrnA operon and rrnB operon, partial sequence

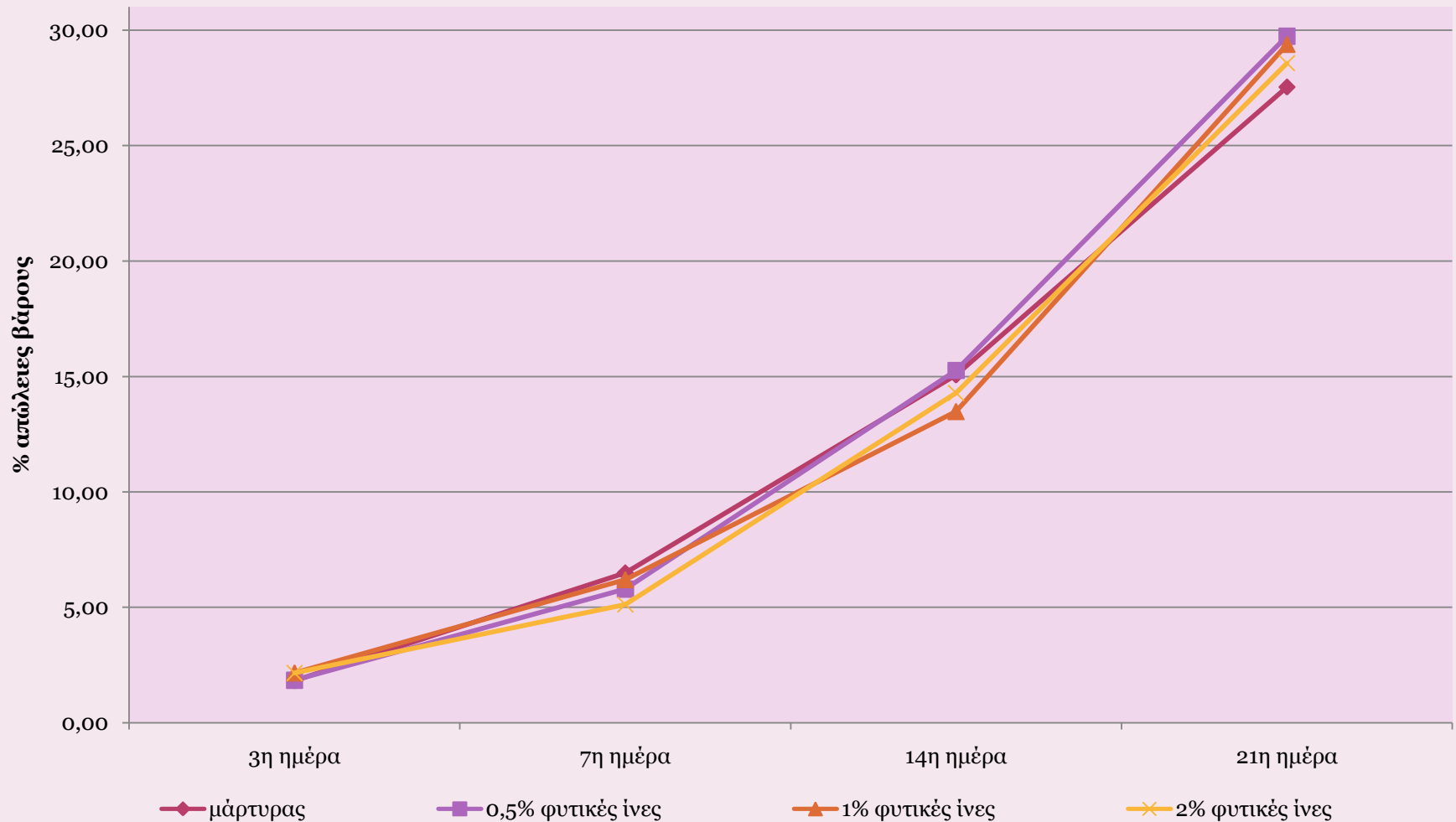
Identities = 763/763 (100%), Gaps = 0/763 (0%)

Query	1	GCCGGTGAGGTAACCCTTCGGGGAGCCAGCCGTCTAAGGTGGGACAGATGATTAGGGTGA	60
Sbjct	2055	GCCGGTGAGGTAACCCTTCGGGGAGCCAGCCGTCTAAGGTGGGACAGATGATTAGGGTGA	2114
Query	61	AGTCGTAACAAGGTAGCCGTAGGAGAACCCTGCGGCTGGATCACCTCCTTTCTAAGGAATA	120
Sbjct	2115	AGTCGTAACAAGGTAGCCGTAGGAGAACCCTGCGGCTGGATCACCTCCTTTCTAAGGAATA	2174
Query	121	ATACGGAAAACCTTGTACATTTGCGAAATCAAACCTTGTTTAGTTTTGAGAGGTCTACT	180
Sbjct	2175	ATACGGAAAACCTTGTACATTTGCGAAATCAAACCTTGTTTAGTTTTGAGAGGTCTACT	2234
Query	181	CTCAAACCTTGTCTTTGAAAACCTGGATAATAAGTAATATATAGTTTTAAAAGCCGAGA	240
Sbjct	2235	CTCAAACCTTGTCTTTGAAAACCTGGATAATAAGTAATATATAGTTTTAAAAGCCGAGA	2294
Query	241	AAAACATTCGCTTTTAAAGAGTTTTTAAATAATAGAAATATGAATTAGTTCATATCGCTA	300
Sbjct	2295	AAAACATTCGCTTTTAAAGAGTTTTTAAATAATAGAAATATGAATTAGTTCATATCGCTA	2354
Query	301	AACTCAAATAATAACCCTTTACCGTAGGTAAAGATAGGTTAAGTTATAAAGGGCGCATGG	360
Sbjct	2355	AACTCAAATAATAACCCTTTACCGTAGGTAAAGATAGGTTAAGTTATAAAGGGCGCATGG	2414
Query	361	TGGATGCCTTGGCACTAGGAGCCGATGAAGGACGGTACTAACACCGATATGCTTCGGGGA	420
Sbjct	2415	TGGATGCCTTGGCACTAGGAGCCGATGAAGGACGGTACTAACACCGATATGCTTCGGGGA	2474
Query	421	GCTGTAAGTAAGCTTTGATCCGGAGATTTCCGAATGGGGGAACCCAATACTTTTAATCGA	480
Sbjct	2475	GCTGTAAGTAAGCTTTGATCCGGAGATTTCCGAATGGGGGAACCCAATACTTTTAATCGA	2534
Query	481	GTATTATCATTAAGTGAATACATAGCTTAATGAAGGTAGACGAGGGGAACCTGAAACATCT	540
Sbjct	2535	GTATTATCATTAAGTGAATACATAGCTTAATGAAGGTAGACGAGGGGAACCTGAAACATCT	2594
Query	541	AAGTACCTTCAGGAAGAGAAAAGAAAATCGATTCCCTAAGTAGCGGCGAGCGAACGGGGA	600
Sbjct	2595	AAGTACCTTCAGGAAGAGAAAAGAAAATCGATTCCCTAAGTAGCGGCGAGCGAACGGGGA	2654
Query	601	AGAGCCCAAACCAAGAAGCTTGCTTCTTGGGGTGTAGGACAGAACCTTTGGAGTTACCAA	660
Sbjct	2655	AGAGCCCAAACCAAGAAGCTTGCTTCTTGGGGTGTAGGACAGAACCTTTGGAGTTACCAA	2714
Query	661	GTTAAGTTGTAATCGAATCAGCTGGGAAGCTGAGTCAAAGAGTGTGATAACCACGTAGAT	720
Sbjct	2715	GTTAAGTTGTAATCGAATCAGCTGGGAAGCTGAGTCAAAGAGTGTGATAACCACGTAGAT	2774
Query	721	TAAACAACCTTGACCTCCGTTCTGGATCCTGAGTACGGCGGAAC	763
Sbjct	2775	TAAACAACCTTGACCTCCGTTCTGGATCCTGAGTACGGCGGAAC	2817

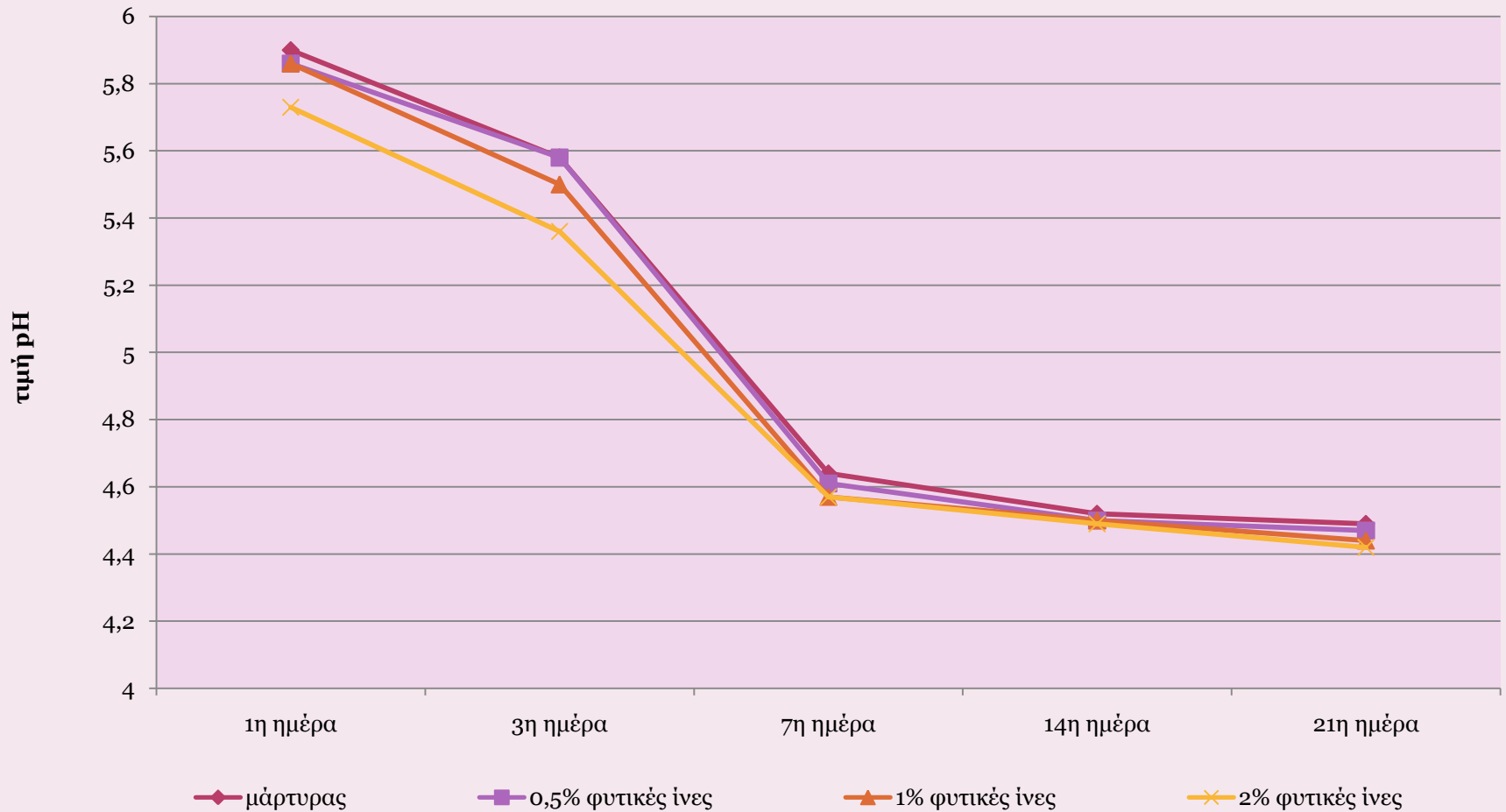
Αποτελέσματα Ταυτοποίησης

Στέλεχος	Ποσοστό	Προϊόν
<i>Lactobacillus sakei</i>	16/34 (47%)	σαλάμι Λευκάδας (2), σουτζούκι (2)
<i>Lactobacillus casei</i>	4/34 (12%)	σουτζούκι (1)
<i>Lactobacillus brevis</i>	2/34 (6%)	σουτζούκι (1)
<i>Lactobacillus plantarum</i>	2/34 (6%)	σουτζούκι (1)
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	8/34 (23%)	σουτζούκι (1)
<i>Pediococcus acidilactici</i>	2/34 (6%)	σαλάμι Λευκάδας (1)

Απώλειες βάρους κατά τη διάρκεια της ωρίμασης



Μεταβολή τιμής pH κατά τη διάρκεια της ωρίμασης

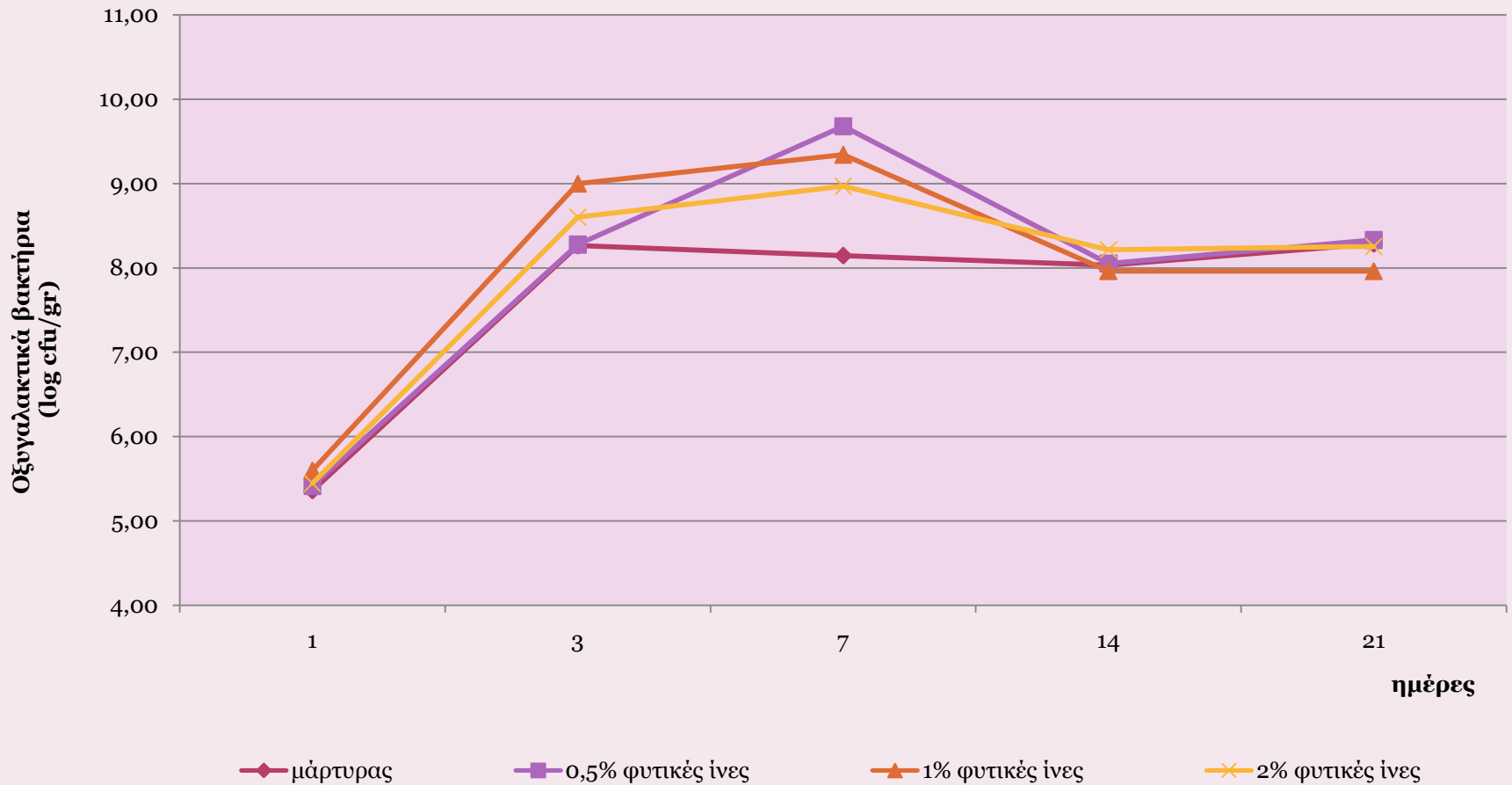


Πληθυσμοί μικροοργανισμών κατά την 21^η ημέρα της ωρίμασης (log cfu/gr)

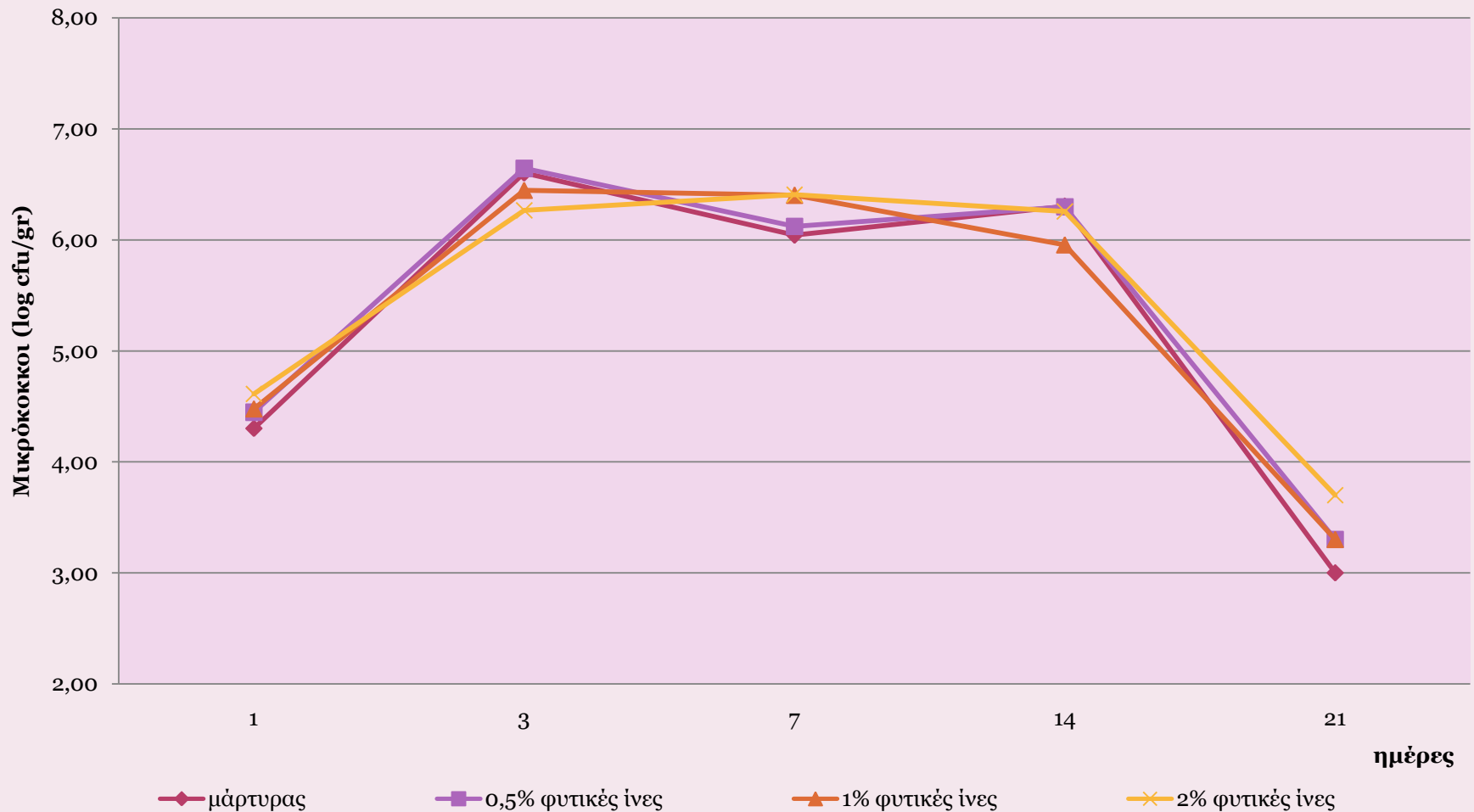


Μικροοργανισμοί	μάρτυρας	0,5% φ.ι.	1% φ.ι.	2% φ.ι.
Οξυγαλακτικά	7,29	8,33	8,96	8,26
Enterobacteriaceae	-	-	-	-
<i>St.aureus</i>	2,43	2,43	2,48	2,48
Μικρόκοκκοι	3,00	3,30	3,30	3,70
Ζύμες/μύκητες	2,48	3,51	2,95	1,30

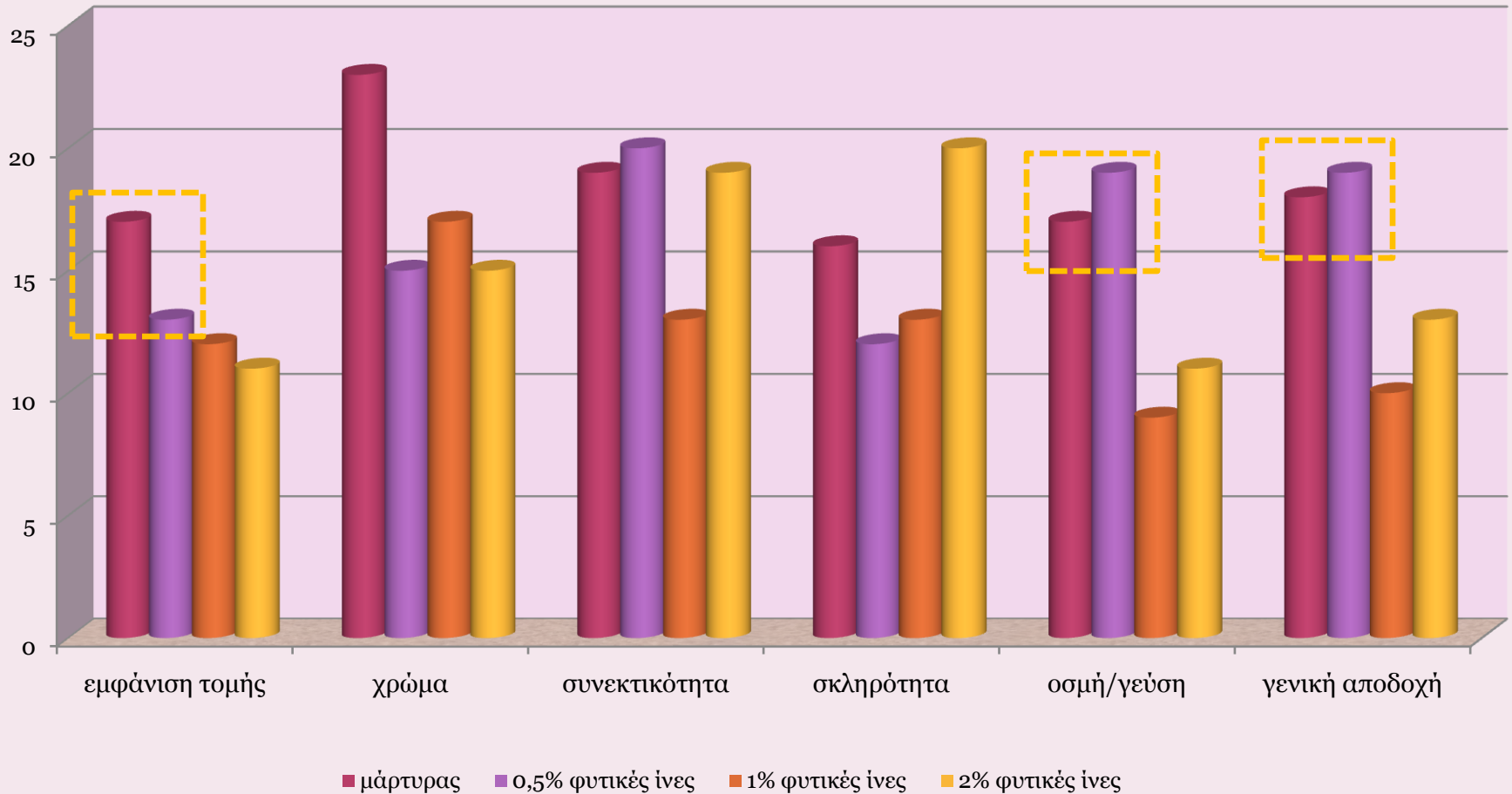
Πληθυσμός οξυγαλακτικών βακτηρίων κατά τη διάρκεια της ωρίμασης



Πληθυσμός μικρόκοκκων κατά τη διάρκεια της ωρίμασης



Οργανοληπτική αξιολόγηση



Συμπεράσματα

$>10^7$ cfu/gr ζωντανά
προβιοτικά
στο τελικό προϊόν



Ασφαλή
τελικά προϊόντα

Επιθυμητά
οργανοληπτικά
χαρακτηριστικά

Ισχυρισμός υγείας
στη συσκευασία
(προβιοτικά, ελαιόλαδο,
φυτικές ίνες)



Σας ευχαριστώ!

