

DAIRY FOODS ,FUNCTIONAL FOODS, HEALTH AND INDUSTRY

**Eugenia Bezirtzoglou,
MD,PhD**

**Democritus University of
Thrace**

**Faculty of Agricultural
Development**

**Department of Food
Science and Technology**

**Laboratory of Microbiology,
Biotechnology and Hygiene**

Greece

016606

Ευγενία Μπεζιρτζόγλου, MD,
PhD

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο
Θράκης

Τμήμα Αγροτικής
Ανάπτυξης

Κατεύθυνση Επιστήμης και
Τεχνολογίας Τροφίμων

Εργαστήριο Μικροβιολογίας,
Βιοτεχνολογίας και Υγιεινής

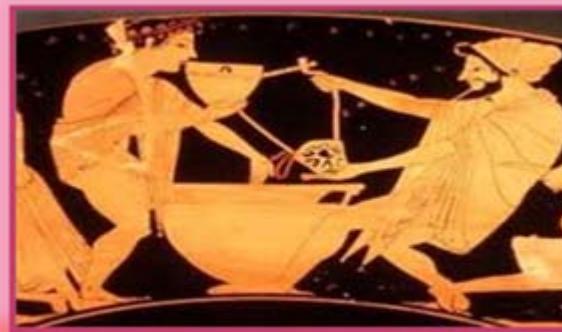
Ορεσιτιάδα



ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ

- Functional foods are foods consumed for specific health purposes, because of their constitution in nutrients or other substances which may confer health benefits action for their host.

- Τα λειτουργικά τρόφιμα είναι τρόφιμα που καταναλώνονται για ειδικούς σκοπούς της υγείας, λόγω της σύστασης τους σε θρεπτικά συστατικά ή άλλες ουσίες και μπορούν να παρέχουν οφέλη για την υγεία του καταναλωτή.



- The history of probiotics can be traced back to the first use of cheese and fermented products, that were well known to the Greeks and Romans who recommended their consumption.

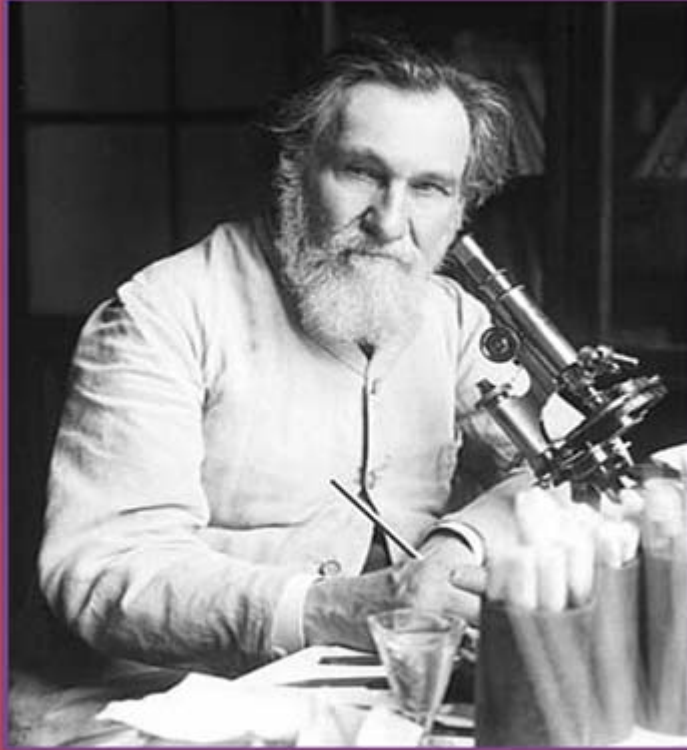


- Η ιστορία των προβιοτικών ανάγεται στην πρώτη εμφάνιση του τυριού και των ζυμούμενων προϊόντων, τα οποία ήταν γνωστά στους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους, οι οποίοι συνιστούσαν την κατανάλωσή τους.

- The fermentation of dairy foods represents one of the oldest techniques for food preservation.

- Η ζύμωση των γαλακτοκομικών προϊόντων αποτελεί μία από τις παλαιότερες τεχνικές για τη συντήρηση των τροφίμων





INTRODUCTION OF THE CONCEPT IS GENERALLY ATTRIBUTED TO NOBEL PRIZE RECIPIENT ELI METCHNIKOFF, WHO IN 1907 SUGGESTED THAT

"the dependence of the intestinal microbes on the food makes it possible to adopt measures to modify the flora in our bodies and to replace the harmful microbes by useful microbes".

«η σύνδεση της εντερικής χλωρίδας με τη διατροφή μας οδηγεί στην λήψη μέτρων για τροποποίηση της εντερικής χλωρίδας στο σώμα μας και αντικατάσταση των βλαβερών μικρόβιων με ωφέλιμα μικρόβια".

ηλεκτρονική επικοινωνία ηλεκτρονική :

Metchnikoff correlated the intake of large quantities of Bulgarian fermented milk with the longevity of the Caucasian people.

Ο Metchnikoff συσχετίσει την πρόσληψη μεγάλων ποσοτήτων ζυμούμενων γαλακτοκομικών προϊόντων με την μακροβιότητα των ανθρώπων του Καυκάσου





- ◉ Since then, multiple strategies and approaches were created for the development of effective functional foods.
- ◉ Many functional foods now exist in various countries.

Πολλαπλές στρατηγικές και προσεγγίσεις δημιουργήθηκαν για την ανάπτυξη αποτελεσματικών λειτουργικών τροφίμων.

Λειτουργικά τρόφιμα υπάρχουν πλέον σε διάφορες χώρες

400+ Species Of Probiotics In Your Body



- One of the most promising areas for the development of functional foods lies in modification of the activity of the gastrointestinal tract by use of *probiotics, prebiotics and synbiotics*.

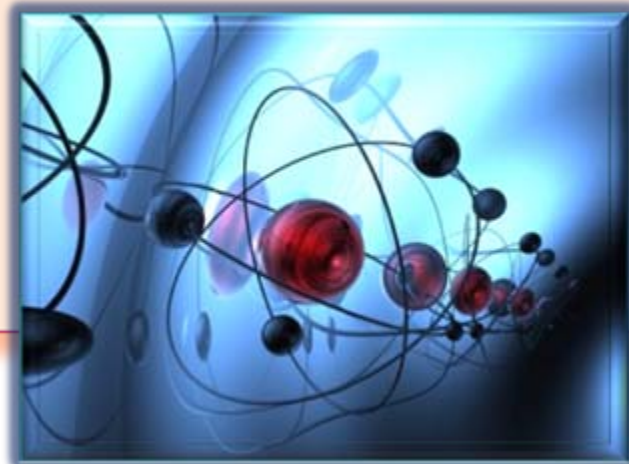
- Ένας από τους πλέον υποσχόμενους τομείς για την ανάπτυξη λειτουργικών τροφίμων έγκειται στην τροποποίηση της δραστηριότητας της γαστρεντερικής χλωρίδας με χρήση *προβιοτικών, πρεβιοτικών και συμβιοτικών*.

◉ *The contribution of biotechnology* has been very important

- by selection of new strains, improvement of specific functional properties,
- nutritional improvement of food,
- and finally improvement of sensory and textural qualities of the final product.

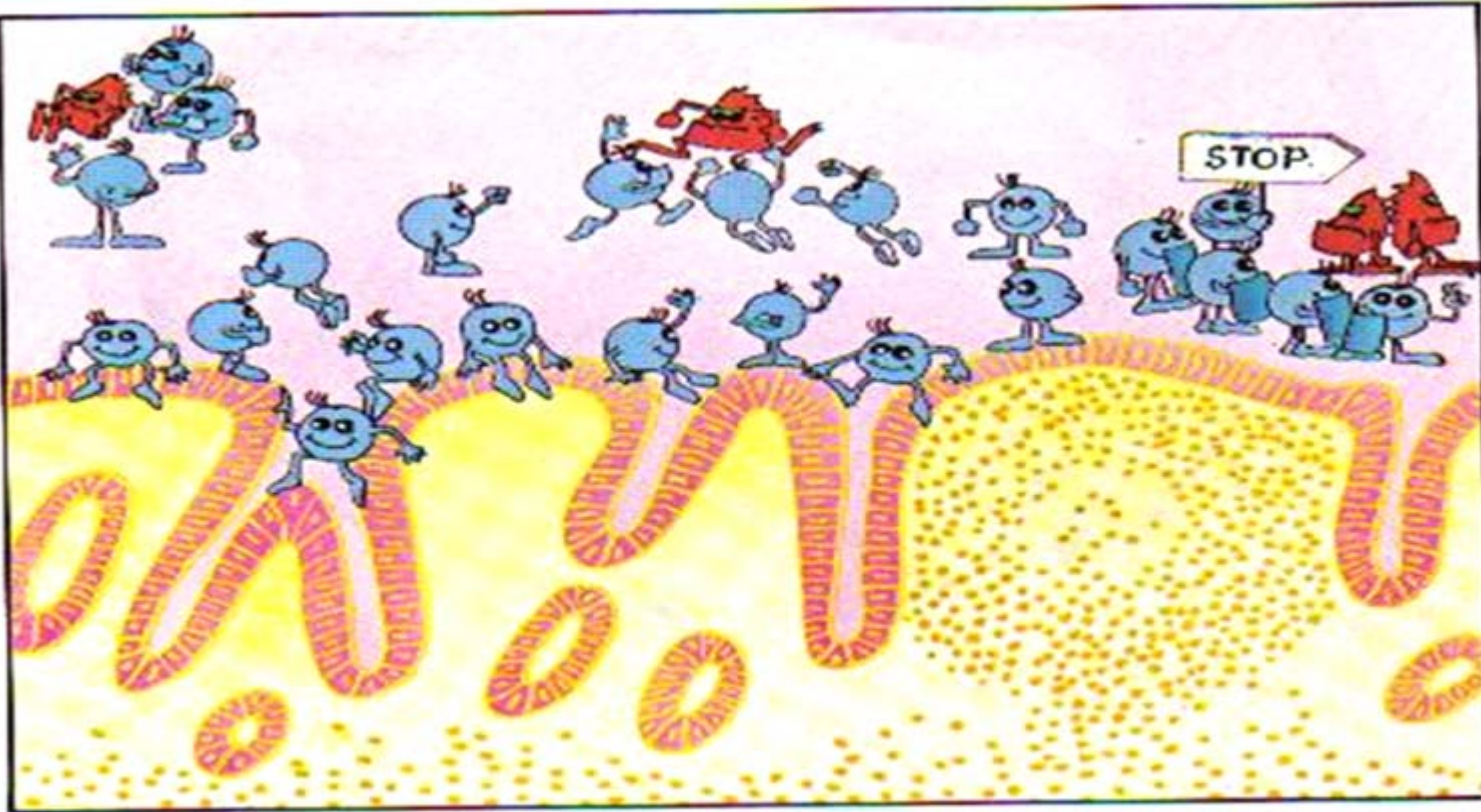


- ◉ Η συμβολή της βιοτεχνολογίας υπήρξε πολύ σημαντική
- ◉ με την επιλογή νέων στελεχών, βελτιστοποίηση ιδιοτήτων,
- ◉ βελτίωση της διατροφής,
- ◉ και τέλος, η βελτίωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων του τελικού προϊόντος.



- However, the capital role of functional foods is focused on the *stimulation of the host immune system and preservation of the microbial intestinal balance* via the “barrier effect”.

- Ωστόσο, ο ρόλος των λειτουργικών τροφίμων επικεντρώνεται στην *διέγερση του ανοσοποιητικού συστήματος του ξενιστή και την διατήρηση της μικροβιακής εντερικής ισορροπίας* μέσω του «Φαινομένου Φραγμού.»

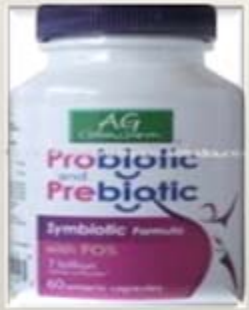


La barrière microbienne

◎ Balance diet is capital to the incidence of serious metabolic imbalances, such as obesity, type 2 diabetes, hypertension, food allergies and intolerances, gastrointestinal and inflammatory disorders.

◎ Η ισορροπημένη διατροφή είναι σημαντική στην συχνότητα εμφάνισης σοβαρών μεταβολικών ανισορροπιών, όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης τύπου 2, η υπέρταση, τροφικές αλλεργίες και δυσανεξίες, γαστρεντερικές και φλεγμονώδεις διαταραχές.





- Finally, a mixture of probiotics and prebiotics gave us the synbiotics (from the Greek word to live together), which combine both effects.
- The last generation of functional foods is based on the addition of specifically targeted substances (p.e. conjugated linoleic acids or poly-unsaturated fatty acids etc..)
- Nowadays, most interest is focused on the role of dairy functional foods, as mild therapeutical agents.

- Μίγμα προβιοτικών και πρεβιοτικών μας δίνει τα συμβιωτικά (από την ελληνική λέξη 'συμβιώνω'), τα οποία συνδυάζουν και τα δύο πλεονεκτήματα.
- Η τελευταία γενιά των λειτουργικών τροφίμων βασίζεται στην προσθήκη ειδικά στοχευμένων ουσιών π.χ.συνεζευγμένο λινολεϊκό οξύ ή πολυ- ακόρεστα λιπαρά οξέα, κλπ ..
- Σήμερα, το μεγαλύτερο ενδιαφέρον επικεντρώνεται στο ρόλο των γαλακτοκομικών λειτουργικών τροφίμων ως ήπια θεραπευτικά μέσα



- ◉ The role of functional foods in the maintenance of a healthy intestinal system is well known.
- ◉ However, we have to clarify the specific action of prebiotics and the probiotic microorganisms in regulating not only the balance of the microbial intestinal flora but *participating actively in the metabolism.*

- ◉ Ο ρόλος των λειτουργικών τροφίμων στην διατήρηση ενός υγιούς εντερικού συστήματος είναι γνωστός.
- ◉ Ωστόσο, θα πρέπει να διευκρινιστεί η ειδικότερη δράση των πρεβιοτικών και προβιοτικών μικροοργανισμών στη ρύθμιση όχι μόνο την ισορροπία της μικροβιακής χλωρίδας του εντέρου, αλλά και στην *ενεργή συμμετοχή τους στο μεταβολισμό.*



DEVELOPMENT OF THE INTESTINAL MICROBIOTA

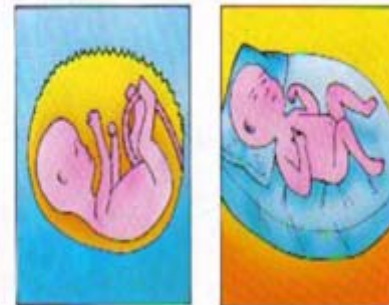
- ◉ The human gastrointestinal tract harbors a large variety of microorganisms. Firstly, the human newborn is devoid of bacteria before birth

(Bezirtzoglou, Anaerobe, 3(2-30);1997)

- ◉ Bacteria start appearing from the first days of life. Within a few hours the newborns develop their normal bacterial flora, which originates principally from the immediate environment, the hospital staff and the effect of feeding.
- ◉ The composition of the newborn bowel flora depends on age, race and basically on the diet of the person
(Bezirtzoglou, Stavropoulou 17,6;2011)

- ◉ Το ανθρώπινο γαστρεντερικό σύστημα φιλοξενεί μια μεγάλη ποικιλία μικροοργανισμών. Το νεογνό γεννάζεται στείρο βακτηρίων (Bezirtzoglou, Anaerobe, 3(2-30);1997)
- ◉ Τα βακτήρια αρχίζουν να εγκαθίστανται από τις πρώτες ημέρες της ζωής. Μέσα σε λίγες ώρες το νεογνό αναπτύσσει τη φυσιολογική χλωρίδα του από βακτήρια που προέρχονται από το άμεσο περιβάλλον, το προσωπικό του νοσοκομείου και τη διατροφή.
- ◉ Η σύνθεση της χλωρίδας του νεογνού εξαρτάται από την ηλικία, τη φυλή και τη διατροφή του ατόμου.

(Bezirtzoglou, Stavropoulou 17,6;2011)



- Non pathogenic anaerobic bacteria belonging to *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* genera could **inhibit the adhesion and invasion capacity of some enteropathogenic enterobacterial strains.**
- (Lazar,Bezirtzoglou,Biotechnol.Letters,9(3);2004)

- Μη παθογόνα αναερόβια βακτήρια που ανήκουν σε *Lactobacillus* και *Bifidobacterium* γένη θα μπορούν να αναστείλουν την προσκόλληση και ικανότητα διείσδυσης ορισμένων εντεροπαθογόνων μικροβίων.

- ◉ Members of genera *Lactobacillus* are normal residents of the complex ecosystem of the human gastrointestinal tract (Bezirtzoglou et al, Rev. Med. Microbiol, 8; 1997)
- ◉ As discussed already, most interest is focused on their **beneficial effect** by improving the human intestinal microflora *via* different actions and called so then «probiotics»
- ◉ Moreover, *probiotics produce nutrients, bacteriocins, antimicrobial substances, they are able to eliminate toxins and protect food from putrefaction.*

- ◉ *Lactobacillus* είναι άποικοι του πολύπλοκου οικοσυστήματος του ανθρώπινου γαστρεντερικού σωλήνα.

(Bezirtzoglou et al, Rev. Med. Microbiol, 8; 1997).

- ◉ Όπως αναφέρθηκε ήδη, το μεγαλύτερο ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην **ευεργετική επίδραση** τους με τη βελτίωση των εντερικής μικροχλωρίδας, μέσω διαφόρων δράσεων και ονομάζονται «προβιοτικά».
- ◉ *Τα προβιοτικά παράγουν θρεπτικά συστατικά, βακτηριοσινών, αντιμικροβιακές ουσίες και είναι σε θέση να αποβάλουν τις τοξίνες και να προστατεύσουν τα τροφίμα από τη σήψη.*

POPULATION AND FUNCTIONAL FOODS

- The rural people still produce *unpasteurized* fermented milk and other dairy products with live cultures of *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* and other probiotics by using traditional methods and technology.

(Vassos et Bezirtzoglou,
Cent.Eur.J.Biol.3(1);2008)

- However, it is different to have complete **information on the nutritional habits** of a population.

- Οι άνθρωποι της υπαίθρου εξακολουθούν να παράγουν **μη παστεριωμένα ζύμουμενα γαλακτοκομικά** και άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα με ζωντανές καλλιέργειες *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* και άλλα προβιοτικά με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων και τεχνολογίας

(Vassos et Bezirtzoglou,
Cent.Eur.J.Biol.3(1);2008)

- Ωστόσο, είναι δύσκολο να έχει κάποιος πλήρη **ενημέρωση σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες** του πληθυσμού.

- ◎ *Children* are considered to consume more frequently milk and dairy products than adults. Various bacterial species used in fermentation of dairy products often colonize the children in high numbers; *L.paracasei*, *L.delbuckii lactis*, *L.lactis lactis*, *Leuconostoc*.

(Vassos et Bezirtzoglou, Cent. Eur. J. Biol. 3(1); 2008)

Bifidobacterium is also found in the children microflora (10%), as well as in the old persons microflora (5%) sparsely (Bezirtzoglou et al,

Biol. Neonate, 58(5); 1990)

- ◎ Τα παιδιά θεωρούνται ότι καταναλώνουν συχνότερα γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα από τους ενήλικες. Βακτηρίων που χρησιμοποιούνται στη ζύμωση των γαλακτοκομικών προϊόντων συχνά αποικίζουν τα παιδιά σε μεγάλους αριθμούς, ως *L.paracasei*, *L.delbuckii lactis*, *L.lactis lactis*, *Leuconostoc*.

(Vassos et Bezirtzoglou, Cent. Eur. J. Biol. 3(1); 2008)

- ◎ *Bifidobacterium* βρίσκεται επίσης στη μικροχλωρίδα παιδιών (10%), καθώς και σε γέροντες (5%) .

Bezirtzoglou et al, Biol Neonate 58 (5) 1990



- ◎ *Old persons* have particular dietetic habits and a key role in their nutrition reserves traditional foods. It is then attended to be inhabited as well by *bacterial species used for traditional food preparation*.
- ◎ Clearly, healthy subjects in all ages are colonized by a predominant lactoflora (100%). (Vassos et Bezirtzoglou, Cent. Eur. J. Biol. 3(1);2008)
- ◎ However, there are differences in the species numbers and distribution during ageing.
- ◎ Stability in *Lactobacillus* numbers was also observed by other authors (Mikelsaar et al, In: Lactic acid Bacteria (Eds), NY, 1988)

- ◎ *Οι γέροντες* έχουν ιδιαίτερες διαιτητικές συνήθειες και σημαντικό ρόλο στη διατροφή τους ενέχουν τα παραδοσιακά φαγητά. Είναι λοιπόν αναμενόμενο να αποικούνται, καθώς και από βακτήρια που χρησιμοποιούνται για την παραδοσιακή παρασκευή τροφίμων.
- ◎ Υγιή άτομα σε όλες τις ηλικίες αποικίζονται από την κυρίαρχο χλωρίδα των *Lactobacillus* (100%) με διαφοροποιήσεις όμως στην κατανομή και τον αριθμό κατά τη διάρκεια της γήρανσης.
- ◎ Αποικισμός από *Lactobacillus* παρατηρήθηκε από πολλούς ερευνητές.

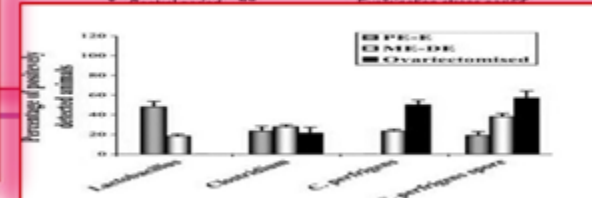
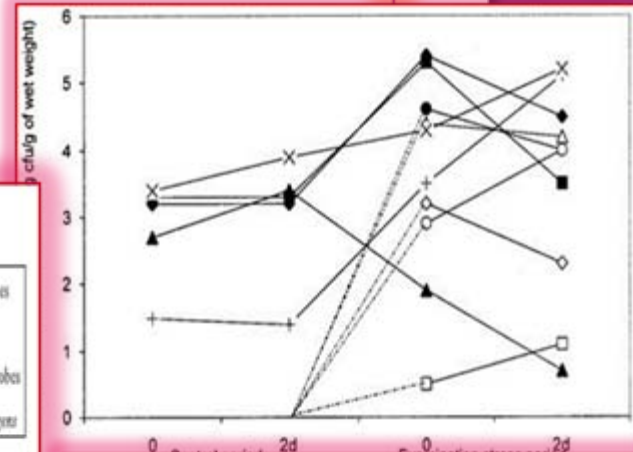
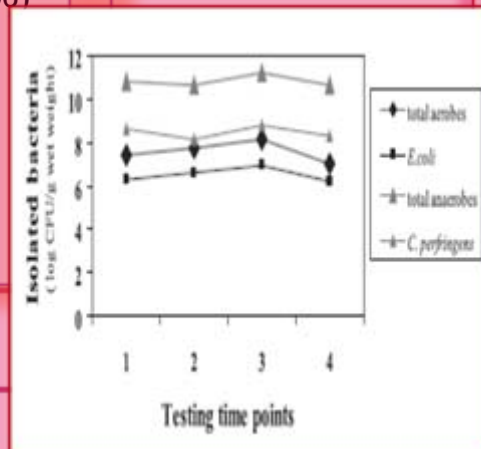
STRESS



- Moreover, stress influence seems to provide the gastrointestinal microbiota with putrefactive bacteria and especially **increase *C.perfringens* numbers** which is found in antagonism with *Lactobacillus*.

- (Bezirtzoglou et al, Microb. Ecol.,55(4),2008)
- (Tsiotsias ,Bezirtzoglou,MEHD,16,2004)
- (Bezirtzoglou et al, Microecol Ther,28;1999)
- (Kostandi,Bezirtzoglou et al,MEHD,18;2006)
- (Mullie,Bezirtzoglou et al,MEHD,14,2002)

- Η επίδραση του στρες φαίνεται να ενισχύει την εντερική χλωρίδα με σηπτικά βακτήρια και ιδιαίτερα **αύξηση των επιπέδων του *C.perfringens*** που βρίσκεται σε ανταγωνισμό με τους *Lactobacillus*.



ANTIBIOTICS

- ◉ As already mentioned, *Lactobacillus* were reported to be extremely sensitive to environmental factors, diet, antibiotics and stress.

(Bezirtzoglou et al,MEHD,20;2008)

Dissemination of antibiotic resistances into dairy products and other *foods* and into consumer following overusing of them, could select some bacterial species.

- ◉ Όπως ήδη αναφέρθηκε, *Lactobacillus* αναφέρθηκαν να είναι εξαιρετικά ευαίσθητα σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, διαίτα, αντιβιοτικά και το άγχος.

(Bezirtzoglou et al,MEHD,20;2008)

- ◉ Διασπορά της ανθεκτικότητας των αντιβιοτικών στα γαλακτοκομικά προϊόντα η άλλα τρόφιμα και στον καταναλωτών κατόπιν κατάχρησης τους, θα μπορούσε να επιλέξει κάποια είδη βακτηρίων .

- ◉ *In Greece, multiresistance in hospitalized patients and outpatients is reported* (Bezirtzoglou et al, J. Inf. Parasit. Dis; IX(4), 2006).
- ◉ The case of outpatients is somewhat interesting, as these patients had not received systematically antibiotics, the observation of frequent multiresistance was unexpected in this group of patients.
- ◉ The **reasons for the resistance** patterns observed may be due to the **feed ingested**.
- ◉ It is of substantial interest to note that in our country *for improving the quality of animals, antibiotics are added in their food illegally*.
- ◉ *Antibiotics could be present at high levels in animals and their products ingested by man..*

- ◉ *Στην Ελλάδα έχει αναφερθεί πολυανθεκτικότητα σε νοσηλευόμενους και σε ασθενείς εξωτερικών ιατρείων* (Bezirtzoglou et al, J. Inf. Parasit. Dis; IX(4), 2006).
- ◉ Η περίπτωση των εξωτερικών ασθενών είναι ενδιαφέρουσα, δεδομένου ότι οι ασθενείς δεν είχαν λάβει συστηματικά αντιβιοτικά, πολυανθεκτικότητα δεν ήταν αναμενόμενη σε αυτή την ομάδα των ασθενών.
- ◉ Ο λόγος για την **ανάπτυξη ανθεκτικότητας** μπορεί να οφείλεται στην **διατροφή**.
- ◉ Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι στη χώρα μας *για τη βελτίωση της ποιότητας των ζώων, τα αντιβιοτικά προστίθενται στην τροφή τους παράνομα*.
- ◉ *Αντιβιοτικά μπορεί να είναι παρόντα σε υψηλά επίπεδα στα ζώα και τα προϊόντα τους που καταναλώνονται από τον άνθρωπο.*

1. Adhesion of *Lactobacillus* to the epithelial cells is directly connected to the mucus integrity, as these species have the ability to ferment monosaccharides of mucins (Midtvedt et al, Microecol Ther, 14; 1984) in order to keep their stable population level.

⦿ Antibiotics are able to cause breakdown of mucins

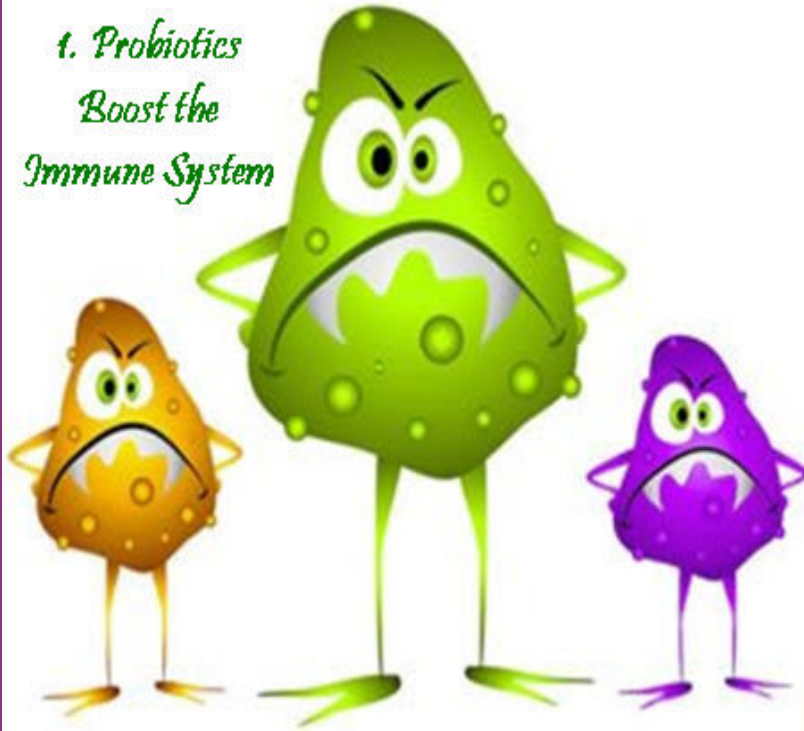
(Midtvedt et al, Prog. Clin. Biol. Res. 181; 1985),
(Bezirtzoglou, Midtvedt, Microecol Ther, 28; 1999).

⦿ Προσκόλληση του *Lactobacillus* στα επιθηλιακά κύτταρα συνδέεται με την ακεραιότητα του βλεννογόνου, καθώς τα είδη αυτά έχουν την ικανότητα να ζυμώνουν μονοσακχαρίτες των mucins (Midtvedt et al., Microecol Ther, 14, 1984)

⦿ Τα αντιβιοτικά μπορούν να προκαλέσουν διάσπαση των mucins.

(Midtvedt et al, Prog. Clin. Biol. Res. 181; 1985),
(Bezirtzoglou, Midtvedt, Microecol Ther, 28; 1999).

*1. Probiotics
Boost the
Immune System*



CONCLUSIONS
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



- ◉ Fermented dairy products are considered as complete food enabling us with the feeling of fullness by causing increase in the human intestinal bacterial content.
- ◉ Probiotic bacteria introduced by food in the large intestine are participating in the fermentation of alimentary derived indigestible carbohydrates.
- ◉ This type of fermentation results in production of short-chain fatty acids(SCFA), lowering circulatory cholesterol concentrations either by inhibiting hepatic cholesterol synthesis or by redistributing cholesterol from plasma to the liver.
- ◉ Cholesterol, as precursor of bile acids participates actively in the *de novo* bile acid synthesis.
- ◉ Increasingly bacterial activity in the large intestine seems to enhance bile acid deconjugation. It is known that deconjugated bile acids are non-absorbable at the level of intestinal mucosa and therein eliminated.

- ◉ Τα ζυμούμενα γαλακτοκομικά προϊόντα θεωρούνται ως πλήρης τροφή , δίνουν τη δυνατότητα με την αίσθηση της πληρότητας προκαλώντας αύξηση του εντερικού βακτηριακού περιεχόμενου.
- ◉ Τα προβιοτικά βακτήρια που εισάγονται με την τροφή στο παχύ έντερο , συμμετέχουν στη ζύμωση άπεπτων υδατανθράκων.
- ◉ Η ζύμωση καταλήγει στην παραγωγή βραχείας αλυσίδας λιπαρών οξέων (SCFA), μείωση των συγκεντρώσεων της χοληστερόλης του κυκλοφορικού είτε αναστέλλοντας την ηπατική σύνθεση χοληστερόλης είτε με ανακατανομή της χοληστερόλης από το πλάσμα στο ήπαρ.
- ◉ Η χοληστερόλη αποτελεί πρόδρομο των χολικών οξέων και συμμετέχει ενεργά στην *de novo* σύνθεση χολικών οξέων.
- ◉ Έντονη βακτηριακή δραστηριότητα στο παχύ έντερο φαίνεται να ενισχύει την αποσύζευξη χολικών οξέων μη-απορροφήσιμων από τον εντερικό βλεννογόνο που αποβάλλονται.

- However, *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*, are more commonly isolated from yoghurts or other fermented dairy products, and play important role to the treatment of gastrointestinal infections by reinforcing the intestinal system against invasion and establishment of pathogens.
- The integrity of the intestine seems to be largely depending on the presence of a healthy microflora as, probiotic products are involved in promoting the intestinal defense barrier by normalization of intestinal permeability and altered gut microecology.
- So then , probiotics dairy products preserve the integrity of the intestinal immunological status by stimulating the inflammatory response particularly through production of intestinal immunoglobulin A

- Ωστόσο, *Lactobacillus* και *Bifidobacterium*, συχνά απομονώνονται από γιαούρτια ή άλλα ζυμωμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, και παίζουν σημαντικό ρόλο στη θεραπεία των γαστρεντερικών λοιμώξεων μέσω της ενίσχυσης του εντερικού συστήματος κατά την εισβολή και την εγκατάσταση των παθογόνων μικροβίων.
- Η ακεραιότητα του εντέρου φαίνεται να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την παρουσία μίας υγιούς χλωρίδας , σε αυτή την κατεύθυνση τα προβιοτικά προϊόντα εμπλέκονται στην ενίσχυση του εντερικού φραγμού, στη βελτίωση της εντερικής διαπερατότητας και την αποκατάσταση της χλωρίδας.
- Τα προβιοτικά γαλακτοκομικά προϊόντα διατήρουν την ακεραιότητα του εντερικού συστήματος διεγείροντας την φλεγμονώδη αντίδραση μέσω της παραγωγής εντερικής ανοσοσφαιρίνης A

- ◉ Although traditional thinking has been that the presence of one form of bacteria rather than another in the gut is sufficient to produce such actions, more recent evidence suggests that the **secondary products produced by the microflora are responsible for the bioactivity that leads to health benefits.**

These secondary products include:

- short-chain fatty acids(SCFA)
(Gibson, J.Nutr. 125; 1995)(Gibson, Gastrenterol, 108; 1995)
- short bioactive peptides resulting from cleavage from milk or other proteins in the gut(Ramberg, Nutr. J, 9; 2010)(Hemmings, Gut, 19; 1978) (Nakamura, J.Dairy Sc. 78; 1995)
- ◉ This change in thinking will probably stimulate active research in exploring mechanisms that might explain the health benefits of probiotic and prebiotic materials.

- ◉ Πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι **οι μεταβολίτες που παράγονται από τη φυσιολογική χλωρίδα ωφελούν την υγεία.**

- ◉ Οι μεταβολίτες περιλαμβάνουν:

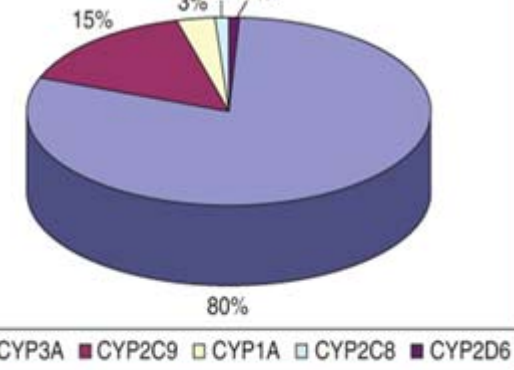
- Βραχείας αλύσου λιπαρά οξέα(SCFA)

(Gibson, J.Nutr. 125, 1995) (Gibson, Gastrenterol , 108, 1995)

- Μικρά βιοδραστικά πεπτίδια προκύπτουν από τη διάσπαση του γάλατος ή άλλων πρωτεϊνών στο έντερο (Ramberg, Nutr J, 9, 2010) (Hemmings, Gut, 19, 1978) (Nakamura, J.Dairy Sc. 78, 1995)

- ◉ Σε αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσε να ενισχυθεί η έρευνα για τη διερεύνηση των μηχανισμών που θα μπορούσαν να εξηγήσουν τα οφέλη για την υγεία των προβιοτικών.

P450 CYTOCHROMES



- The prevailing dogma is that the intestine is associated to an important extend with **CYP metabolism**, as it is responsible for the extra hepatic metabolism.
- It is clear that high microbial charge following intestinal disturbances , ageing, environment or food associated ,leads to the microbial metabolism of a drug before absorption.
- Moreover, it is obvious that **knowledge on the intestinal CYP system** is of tremendous interest because of its key role in steroid hormone formation, carcinogen activation, and drug metabolism(Bezirtzoglou ,MEHD,23;2012)
- *Based on the fact that many intestinal bacterial strains possess P450 enzymes ,the question is raised that if live probiotics express a P450 activity, which of them could eventually influence the drug metabolism and bioavailability?*

- Το έντερο συνδέεται τον **μεταβολισμό των CYP**, και τον εξω- ηπατικό μεταβολισμό.
- Το αυξημένο μικροβιακό φορτίο του εντέρου σε διαταραχές, γήρανση, περιβάλλον ή τρόφιμα οδηγεί στον μεταβολισμό ενός φαρμάκου πριν από την απορρόφηση του.
- Επιπλέον, τα **CYP του εντέρου** ενέχουν βασικό ρόλο στο σχηματισμό στεροειδών ορμονών, ενεργοποίηση καρκινογόνων, και μεταβολισμό φαρμάκων (Bezirtzoglou ,MEHD,23;2012)
- *Με βάση το γεγονός ότι πολλά βακτήρια του εντέρου έχουν ένζυμα P450, το ερώτημα που γεννάται είναι , αν τα ζωντανά προβιοτικά που εκφράζουν μια δραστηριοποίηση P450, θα μπορούσαν να επηρεάσουν το μεταβολισμό των φαρμάκων και η τη βιοδιαθεσιμότητα;*

AN EYE ON THE INDUSTRIAL EXPLOITATION

- ◉ Microbes play an important role in dairy industry, as beneficial microflora is required for fermentation products (cheese, yogurt e.t.c.), however the presence and uncontrolled growth of unwanted bacteria in raw materials, equipment, surfaces and personnel, compromises food safety, alters the sensorial characteristics and limits the self life.

- ◉ Μικροοργανισμοί χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων, ως ευεργετική μικροχλωρίδα για προϊόντα ζύμωσης (τυρί, γιαούρτι κλπ), όμως η παρουσία και την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των ανεπιθύμητων βακτηρίων σε πρώτες ύλες, τον εξοπλισμό, οι επιφάνειες και το προσωπικό, θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια των τροφίμων, μεταβάλλει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους και περιορίζει τη διάρκεια ζωής εαυτό.

- Ozone, an oxidative gas, has been generally recognized as safe (GRAS) by the FDA, and holds some unique bactericidal properties.
- In dairy industry, ozone can be applied for decontamination purposes in surfaces and materials, control of spoilage bacteria, in ripening rooms and during the filling or packaging.

- Το όζον είναι αναγνωρισμένο ως ασφαλές (GRAS) από την FDA για την χρήση του στη βιομηχανία και κατέχει μερικές μοναδικές βακτηριοκτόνες ιδιότητες.
- Στη βιομηχανία των γαλακτοκομικών προϊόντων, το όζον μπορεί να εφαρμοστεί για σκοπούς απολύμανσης σε επιφάνειες και υλικά, για περιορισμό ανάπτυξης αλλοιογόνων βακτηρίων ,αλλά και στους χώρους της ωρίμανσης και της συσκευασίας.

- ◉ The procedure of ozonation was applied to different dairy products industrially in the frame of a PEP project and
- ◉ Our results have also shown that there is an extension of product stability

- ◉ Η διαδικασία της οζονίωσης εφαρμόστηκε σε διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα βιομηχανικά στο πλαίσιο έργου ΠΕΠ και
- ◉ Τα αποτελέσματά μας έδειξαν επίσης ότι υπάρχει μια επιμήκυνση του χρόνου ζωής του προϊόντος

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΟΣ ΤΩΝ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ
ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ»

OPTIMIZING THE QUALITY OF DAIRY PRODUCTS BY
APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES AND
CONFIGURATION OF AUTOMATED MANAGEMENT
MODELS

ΠΕΠ Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης
ΑΜΘ-11

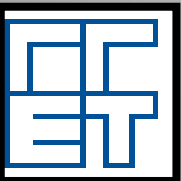
PER Est Macedonia-Thrace

Επιστημονικά Υπεύθυνη (**Scientific Coordinator**):

Ευγενία Μπεζιρτζόγλου

Καθηγήτρια Μικροβιολογίας Δ.Π.Θ.

Professor Eugenia Bezirtzoglou, MD, PhD



ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

GOAL OF THE PROJECT

Το έργο αφορά τη μελέτη φυσικοχημικών και βιολογικών παραγόντων που υπεισέρχονται στην ποιότητα, διάρκεια ζωής και την μεθοδολογία παραγωγής των γαλακτοκομικών προϊόντων.

Αξιοποίηση οζονισμού για την βελτίωση της ποιότητας και διάρκειας ζωής των γαλακτοκομικών προϊόντων.

Επίδραση όζοντος στη μικροβιακή χλωρίδα γιαουρτιού και φέτας.

Μελέτη άλλων υπεισερχόμενων παραμέτρων.

- ◉ The project involves the study of physicochemical and biological parameters involved in quality, durability and production methodology of dairy products.
- ◉ The use of ozonation for improving the quality and life of dairy products.
- ◉ Ozone effects upon the microbial flora of yogurt and feta.
- ◉ Study of other involved parameters

ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ (ΦΑΣΕΙΣ) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

DELIVERABLES AND PHASES OF THE PROJECT

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ/ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ
ΜΟΝΤΕΛΩΝ

4. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ.
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

○ 1. LITERATURE REVIEW

○ 2. SAMPLING / PARAMETERS
MEASUREMENTS

○ 3. DEVELOPMENT OF
THEORETICAL MODELS

○ 4. ELECTRONIC ADJUSTMENT
OF THE THEORETICAL MODEL

○ 5. EVALUATION OF THE MODEL

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΉ ΑΝΑΣΚΉΟΠΗΣΗ

- Σκοπός ήταν η αποδελτίωση της σύγχρονης επιστημονικής γνώσης και η διάθεση των νέων πληροφοριών στην βιομηχανία.
- Η δημοσίευση σχετικού άρθρου.
- The aim was the indexing of scientific knowledge and the availability of new information on the industry.
- The publication of a relevant article

Research Signpost
37/661 (2), Fort P.O., Trivandrum-695 023, Kerala, India



Microbial Implication for Safe and Qualitative Food Products, 2008: 137-151
ISBN: 978-81-308-0216-9 Editors: Costas Psarianos and Yiannis Kourkoutas

8

Implementation of modelling predictive microbiology structures for innovative and sustainable food industry

Eugenia Bezirtzoglou
Democritus University of Thrace, Faculty of Agricultural Development
Department of Food Science and Technology, Laboratory of Microbiology
Biotechnology and Hygiene, 193 Pandazidou Str., Orestiada, 68200, Greece

Abstract

Recurring hazards due to lapses in the handling, processing and distribution of foods cannot be solved by archaic methods and feeble prepositions. They must be approached positively and solved by the pooling of accumulated knowledge.

As the industrial domain rapidly evolves and we are faced with pressures to continually improve both products and processes, a considerable competitive

Correspondence/Reprint request: Dr. Eugenia Bezirtzoglou, Democritus University of Thrace, Faculty of Agricultural Development, Department of Food Science and Technology, Laboratory of Microbiology Biotechnology and Hygiene, 193 Pandazidou Str., Orestiada, 68200, Greece

2: ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ/ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

SAMPLING/PARAMETERS MEASUREMENT

- ◉ Σκοπός ήταν η συλλογή δεδομένων που αφορούσαν τις φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές παραμέτρους τόσο της πρώτης ύλης (νωπού γάλακτος) όσο και των τελικών προϊόντων.
- ◉ Τα δεδομένα που διατέθηκαν από την συνεργαζόμενη εταιρεία κατηγοριοποιήθηκαν, κωδικοποιήθηκαν και εισήχθησαν σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων η δομή της οποίας διαμορφώθηκε κατάλληλα (με φιλικότητα προς τον χρήστη) για υιοθέτηση από την συνεργαζόμενη εταιρεία.
- ◉ Collection of data concerning the physico-chemical and microbiological parameters in both feedstock (raw milk) and finished products.
- ◉ The data provided by the cooperating company were categorized, coded and entered into a computer database whose structure was revamped (friendliness for the user) for adoption by the cooperating company.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ Φ'ΟΡΜΕΣ ΔΕΔΟΜ'ΕΝΩΝ

ELECTRONIC DATA FORMS

17-JAN-2007 11:26 FROM: TO:02551088153 P.2/4

ΕΝΤΥΠΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ ΕΕ 94-01 ΕΚΔΟΣΗ 3^η/2005

ΑΓΕΛΑΔΙΝΗ ΠΡΟΒΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ : 15/1/2007 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ : 31/12/2007

ΕΝΤΟΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ								
ΣΙΛΟ	ΕΙΔΟΣ	ΚΙΛΑ	ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΣΕΡΒΙΡ ΤΜΧ	ΠΑΡΑΔ.1 ΔΙΣΚΟΙ	ΠΑΡΑΔ.2 ΔΙΣΚΟΙ	ΦΥΡΑ
	ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ	2000	240gr	5556	5556	162+10x		
	ΠΡΟΒΕΙΟ		320gr	2160	1970	162+2x		
			500gr					
			ΚΑΛΦΑ					

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

ωρα_ενρξης: 8:40

ωρα_ληξης: 10:25

θερμοκρ_γαλακτος: 42

pH_καλλ: 4,44

Κωδικός: 446

Αποθήκευση και έξοδος

ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΓΙΑΟΥΡΤΗ

ειδος: ΑΓΕΛΑΔΙΝΗ ημ_παργωγης: 1/3/2006 ημ_ληξης: 20/3/2006 σιλο: κιλδ: 1000

ΕΝΤΟΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΕΝΤΟΛΗ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΣΕΡΒΙΡ ΤΜΧ	ΠΑΡΑΔ. 1 ΔΙΣΚΟΙ	ΠΑΡΑΔ. 2 ΔΙΣΚΟΙ	ΦΥΡΑ
240gr	1200	1200	99		3
320gr	2280	2674	221		12
250gr					
ΚΑΛΦΑ					

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΕΠΩΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΧΩΡΟΥ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΜΗΧΑΝΙΜΑΤΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Κωδικός: 446

Διαγραφή εγγραφής Κλείσιμο φόρμας

Record: 1 of 104 No Filter Search

3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ DEVELOPMENT OF THEORITICAL MODELS

- ◉ Ανάλυση δεδομένων από πειραματισμούς και δεδομένα που προέρχονται από την λειτουργία της εταιρείας συγκεκριμένα
- ◉ Τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου.

- ◉ Analysis of data coming from the Quality Control Department of the company

1^ο

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΕ ΠΡΟΙΟΝΤΑ
ΓΑΛΑΚΤΟΣ
GROWTH CURVES IN MILK PRODUCTS

ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

AIM OF THE RESEARCH

- ◉ Σκοπός της μελέτης είναι η μαθηματική **μοντελοποίηση της ανάπτυξης των αλλοιογόνων μικροοργανισμών** σε δείγματα παστεριωμένου γάλακτος με σκοπό
 - α) την εκτίμηση του χρόνου ζωής του προϊόντος κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και
 - β) την εφαρμογή των μαθηματικών αυτών μοντέλων εφόσον ελεγχθεί η ακρίβεια τους , σε πειραματικές εφαρμογές νέων φυσικοχημικών παραγόντων για την βελτίωση της διάρκειας ζωής του προϊόντος.
- ◉ Η μελέτη χωρίζεται σε δύο φάσεις:
 - α) στην πειραματική συλλογή δεδομένων τα οποία οδηγούν στην εκτίμηση βασικών συντελεστών των μοντέλων ανάπτυξης των μικροοργανισμών και
 - β) στην χρήση των συντελεστών για την μελέτη της επίδρασης των παραπάνω παραγόντων (θερμοκρασία, pH, και αρχικό μικροβιακό φορτίο).

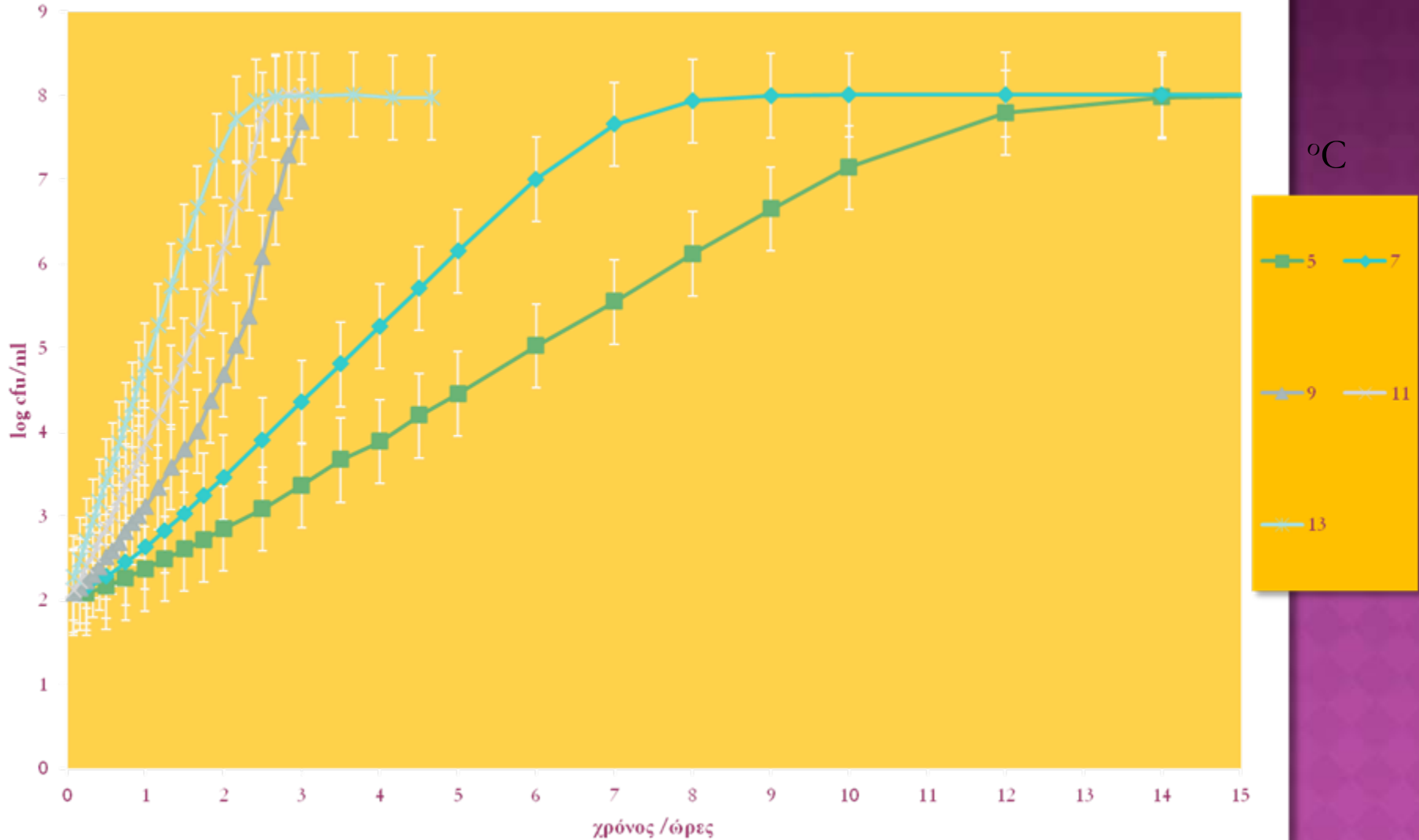
- ◉ The aim of the study is mathematical modeling of the growth of spoilage microorganisms in samples of pasteurized milk with a view to
 - a) assess the self life of the product under controlled conditions and
 - b) the application of these mathematical models after checking their accuracy in testing new physicochemical factors to improve the self life of the product.
- ◉ The study is divided into two phases:
 - a) **Collection of the experimental data** which lead to estimation of basic rates of growth models of microorganisms and
 - b) the rates for the study upon **effect of the factors (temperature, pH, and initial microbial load)**.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ Μ'ΕΘΟΔΟΣ

MATERIAL AND METHODS

- ◉ Δείγματα παστεριωμένου γάλακτος τοποθετούνται σε θαλάμους με θερμοκρασία 5, 7, 9, 11 και 13ο C και σε καθημερινή βάση (συχνότερα την πρώτη και δεύτερη ημέρα) .Εκτιμάται η Ολική Μικροβιολογική Χλωρίδα με την μέθοδο των πολλαπλών αραιώσεων.
- ◉ Οι παράμετροι που εκτιμούνται είναι το αρχικό μικροβιακό φορτίο, η θερμοκρασία συντήρησης και η τιμή του pH.
- ◉ Pasteurized milk samples were incubated into chambers at the following temperatures : 5, 7, 9, 11 and 13o C on a daily basis (first and second day usually). Total Microbial Flora was estimated by the method of multiple dilutions.
- ◉ The parameters evaluated is the initial microbial load, the storage temperature and the value of pH.

ΚΑΜΠΎΛΗ ΑΝΆΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΎ ΑΡΙΘΜΟΎ ΜΙΚΡΟΒΊΩΝ (TOTAL PLATE COUNT)



ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

SOFTWARE ANALYSIS METHODOLOGY

- Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό R με την διαδικασία nls και το πακέτο nlstools



For data analysis , the R software was used with nls process and package nlstools.



ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

SAMPLE OF MICROORGANISMS GROWTH MODEL

$$y = y_o + \frac{y_1}{\ln(10)} + \frac{y_2}{\ln(10)}$$

$$y_1 = \mu_m t + \ln(e^{-\mu_m t} - e^{-\mu_m(t+t_{lag})} + e^{-\mu_m t_{lag}})$$

$$y_2 = \ln(1 + 10^{(y_0 - y_{max})}) (e^{\mu_m(t-t_{lag})} - e^{-\mu_m t_{lag}})$$

Όπου y_0 και y_{max} είναι η αρχικές τιμές και τελικές τιμές του αριθμού των κύτταρων αντίστοιχα, μ_m είναι η maximum specific growth rates και t_{lag} είναι της lag phases .

Where y_0 and y_{max} is the baseline and final values of the number of cells respectively, μ_m is the maximum specific growth rates and t_{lag} is the lag phases.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΪΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΈΤΡΩΝ ΣΕ ΔΕΪΤΕΡΟ ΣΤΆΔΙΟ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΪΓΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΜΠΪΛΗΣ ΑΝΆΠΤΥΞΗΣ SAMPLE OF MICROORGANISMS GROWTH MODEL BY INTRODUCING PARAMETERS

- ◉ Περιγραφή των παραμέτρων του υποδείγματος της καμπύλης ανάπτυξης με βάση την θερμοκρασία και το αρχικό pH
- ◉ Description of the parameters of the model of growth curve based on the temperature and the initial pH
 1. Πολυωνυμικό υπόδειγμα

$$\log \mu_{\max} = m_1 + m_2 T + m_3 pH + m_4 T \cdot pH + m_5 T^2 + m_6 pH + e$$

2. Υπόδειγμα του Belehradek

$$\sqrt{\mu_{\max}} = a(T - T_{\min}) \sqrt{(pH - pH_{\max})}$$

3. Υπόδειγμα του Arrhenius

$$\ln \mu_{\max} = \ln(\mu_{ref} - d_{pH} pH) + \left(\frac{E_A}{R} \right) \left(\frac{1}{T_{ref}} + \frac{1}{T} \right) + e$$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ

RESULTS

Equation type	Parameter	Estimated value		R ²	Estimated value		
		μ_{\max}			t_{lag}		
Polynomial	(Intercept)	-50,630	7,831	0,9971	20,934	3,40491	0.5849
	pH	14,340	2,340		-2,519	0,50653	
	pH ²	-1,107	0,175		-	-	
	T	0,294	0,006		-0,303	0,01744	
	T ²	-0,005	0,00033		-	-	
Belehradek	a	0,0213	0,0011	0,9957			
	T _{min}	-1,2838	0,0615				
	pH _{max}	9,5826	0,2888				
Arrhenius	μ_{ref}	2,204	0,31155	0,979	7,9850	1,8643	0,832
	d _{pH}	0,245	0,04621		1,1231	0,2708	
	E _A	101,955	1,40335		-146,34	9,0822	

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΜΕΡΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

EVALUATION OF MODELS

Τύπος μοντέλου	Συντελεστής μεροληψίας	Συντελεστής ακρίβειας
Polynomial	1.101	0.99
Belechradel	1.23	1.03
Arrhenius	1.27	1.04

ΣΥΜΠΕΡ'ΑΣΜΑΤΑ RESULTS

Το πολυωνυμικό υπόδειγμα με δευτερογενή στάδιο χαρακτηρίζει την καλύτερη προσαρμογή και την καλύτερη ικανότητα πρόβλεψης της τιμής της καμπύλης.

- The polynomial model with secondary stage fits better and gives the best prediction of the curve.

2^ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ
ΕΤΑΙΡΙΑΣ
COMPANY DATA ANALYSIS

ΣΤΟΧΟΣ

Προκειμένου να αναπτυχθεί ένα **μαθηματικό μοντέλο** εκτίμησης του πληθυσμού των μικροοργανισμών και συγκεκριμένα της **Ολικής Μικροβιακής Χλωρίδας (ΟΜΧ)** του τελικού προϊόντος (γάλα, **συσκευασμένη γιαούρτη**) συνάρτηση των υπολοίπων διαθέσιμων παραγόντων, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα των δειγμάτων της πρώτης ύλης, της διαδικασίας παραγωγής καθώς και τα δεδομένα του ποιοτικού ελέγχου τα οποία παραχώρησε για τον σκοπό αυτό η συνεργαζόμενη εταιρεία. Τα δεδομένα αυτά αρχικά, είχαν καταχωρηθεί από το τμήμα ποιοτικού ελέγχου της εταιρείας στα πλαίσια της λειτουργίας της σε έντυπη μορφή και εισήχθησαν σε βάση δεδομένων σαν παραδοτέο του προγράμματος.

AIM

In order to develop a **mathematical model** to assess the population of microorganisms, namely the **total viable counts (TC)** of the final product (milk, packaged yoghurt) considering different parameters, data of raw materials, production process and quality control are granted for this purpose by the cooperating company.

These data were originally registered by the quality control department of the company and imported into **a database as a deliverable of the project.**

Ανάλυση των δεδομένων της εταιρίας

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η βάση δεδομένων, ανάλογα και με το προϊόν, περιλαμβάνει 25 μεταβλητές. Από αυτές οι 7 αφορούν στοιχεία ιχνηλασιμότητας του δείγματος και υπόλοιπες 18 αποτελέσματα χημικών, μικροβιολογικών, βιοχημικών και οργανοληπτικών αναλύσεων και εξετάσεων. Οι σχετικές μεταβλητές περιγράφονται στον επόμενο πίνακα.

- ◉ Χρήσιμες για αξιολόγηση θεωρήθηκαν οι κάτωθι:
- ◉ Διάρκεια ζωής, Είδος προϊόντος, Σιλό, Μηχανή επεξεργασίας, Θερμοκρασία < 6°C, pH > 6,7, Λίπος, Νοθεία νερού < 2%, Αλκαλική Φωσφατάση, Υπεροξειδάση, E. coli, Βάρος, Καθαρά τελάρα, pH μερα 2^η, pH μερα 5^η, pH μερα 8^η, OMX μερα 2^η, OMX μερα 5^η και τέλος OMX μερα 8^η

Όνομα	Μεταβλητή	Περιγραφή	Τύπος μεταβλητής	Δυνατές τιμές
Κωδικός δείγματος	CODE	5ψηφιος αύξων αριθμός δείγματος	ποσοτική	1-99999
Ημ/νία επεξεργασίας	DATE	Η ημερομηνία επεξεργασίας και συσκευασίας του προϊόντος	Ημ/νία	xx/xx/xxx
Ημ/νία λήξης	EXPIRED DATE	Η ημερομηνία λήξης του προϊόντος	Ημ/νία	xx/xx/xxx
Διάρκεια ζωής	DAYS_TO_EXPIRE	Χρόνος (σε ημέρες) μέχρι τη λήξη	ποσοτική	0-99
Είδος προϊόντος	PRODUCT TYPE	Είδος προϊόντος	Αλφαριθμητική	(1)
Σιλό	SILO	No. Σιλό συγκέντρωσης το γάλακτος	ποσοτική	201-205
Μηχανή	ENGINE	Γραμμή επεξεργασίας	Αλφαριθμητική	M1-M2
Θερμοκρασία < 6° C	TEMP <6° C	Θερμοκρασία γραμμής επεξεργασίας	ποσοτική	0-10
Επιφάνεια	SWAB	Καθαρότητα επιφάνειας επεξεργασίας	ποσοτική	0-10 ⁶
pH>6.7	pH>6.7	pH προϊόντος	ποσοτική	0-14
Λίπος	FAT	Περιεκτικότητα σε λίπος (%)	ποσοτική	0-100
Νοθεία νερού < 2	WATER ADULTERATION<2	Περιεκτικότητα σε νερό (%)	ποσοτική	0-100
Αλκαλική Φωσφατάση	PHOSPHATASE	Ανίχνευση Αλκα/κής Φωσφατάσης	ποσοτική	0-50
Υπεροξειδάση	PEROXIDASE	Ανίχνευση Υπεροξειδάσης	Διαδική	True/False
E. coli	COLI 0	Παρουσία E.coli στην πρώτη ύλη	ποσοτική	0-10 ⁶
Γεύση-οσμή	TAST-SMELL	Οργανοληπτικός έλεγχος	Διαδική	True/False
Ξένα σώματα	FOREIGN PARTICLES	Αποτελέσματα ελέγχου για παρουσία ξένων σωμάτων	Ποσοτική	0-
Ομογενοποίηση	HOMOGENIZATION	Ομογενοποίηση πρώτης ύλης	Διαδική	True/False
Διαρροές	WASTAGE	Διαρροές παστεριωτήρα	Διαδική	True/False
Βάρος	WEIGHT	Βάρος επεξεργασμένου προϊόντος	Ποσοτική	0-2
Σήμανση	IDENTIFICATION	Τυπωμένη Ημερομηνίας Λήξης	Ημ/νία	xx/xx/xxx
Καθαρά τελάρα	CLEARLY TELARA	Καθαρισμός Τελάρων Συσκευασίας	Διαδική	True/False
pH μερα 2	Ph_day_2	Τιμή pH 2 ^{ης} ημέρας	ποσοτική	0-14
pH μερα 5	pH_day_5	Τιμή pH 5 ^{ης} ημέρας	ποσοτική	0-14
pH μερα 8	pH_day_8	Τιμή pH 8 ^{ης} ημέρας	ποσοτική	0-14
OMX μερα 2	OMX_DAY_2	Ολική μικροβιακή χλωρίδα 2 ^{ης} ημέρας	ποσοτική	0-10 ⁶
OMX μερα 5	OMX_DAY_5	Ολική μικροβιακή χλωρίδα 5 ^{ης} ημέρας	ποσοτική	0-10 ⁶
OMX μερα 8	OMX_DAY_8	Ολική μικροβιακή χλωρίδα 8 ^{ης} ημέρας	ποσοτική	0-10 ⁶

(1) ΑΓΕΛΑ LIDL, ΑΠΑΧΟ 1/2λτ, ΑΠΑΧΟ 1λτ, ΕΛΑΦΡΥ 1/2λτ, ΕΛΑΦΡΥ 1λτ, ΕΛΑΦΡΥ 1λτ LDt, ΕΛΑΦΡΥ 1λτ LIDL, ΚΑΚΑΟ 220γρ, ΚΑΚΑΟ 450γρ, ΠΛΗΡΕΣ 1/2λτ, ΠΛΗΡΕΣ 1λτ, ΠΛΗΡΕΣ 1λτ LDt, ΠΛΗΡΕΣ 1λτ LIDL, ΠΛΗΡΕΣ 2λτ, ΠΡΟΒ 10κ

Ανάλυση των δεδομένων της εταιρίας

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

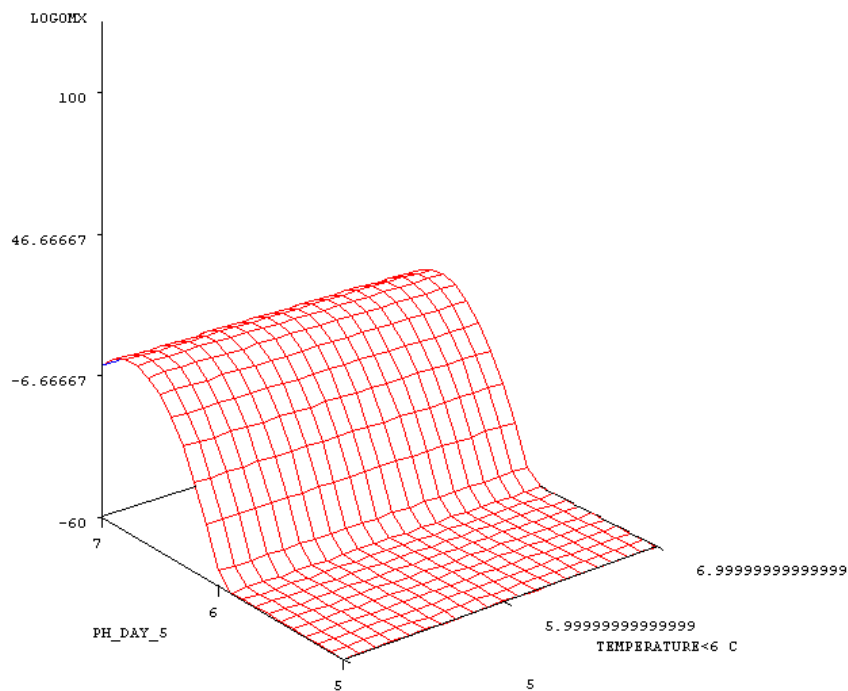
Πινάκας Ανάλυσης της διακύμανσης του γραμμικού υποδείγματος

Πηγή	Βαθμοί ελευθερίας	Αθροίσματα τετραγώνων III	Μέσο τετραγωνικό Σφάλμα τύπου	F-τιμή	Πιθανότητα
FAT	1	0.02647011	0.02647011	0.31	0.5810
PH_6_7	1	0.00081990	0.00081990	0.01	0.9225
PHOSPHATASE	1	0.02714054	0.02714054	0.32	0.5763
PH_DAY_5	1	0.55572610	0.55572610	6.46	0.0135
PH_DAY_8	1	0.20938745	0.20938745	2.43	0.1238
PRODUCT	10	0.46528799	0.04652880	0.54	0.8543
ENGINE	4	0.10395689	0.02598922	0.30	0.8754
SILO	3	0.59514150	0.19838050	2.31	0.0853
DAY	1	17.65723379	17.65723379	205.32	<.0001
TEMPERATURE	1	0.43330198	0.43330198	5.04	0.0284

Ανάλυση των δεδομένων της εταιρίας

ΑΝ'ΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Response Surface with a Simple Optimum



Ανάλυση των δεδομένων της εταιρίας

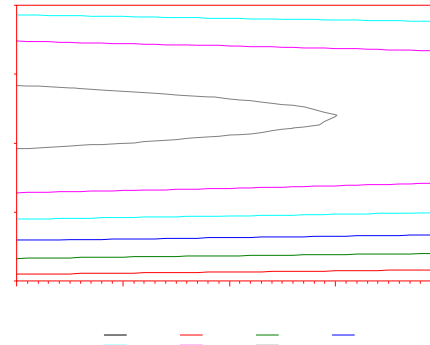
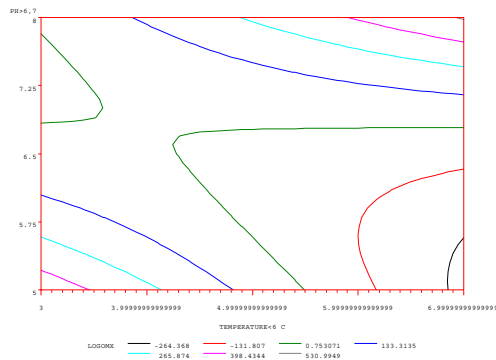
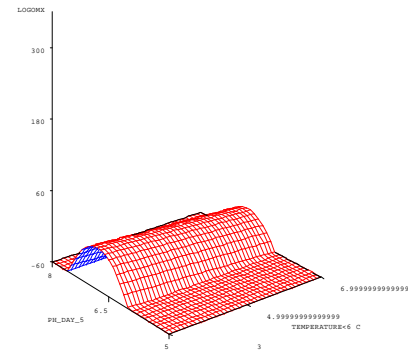
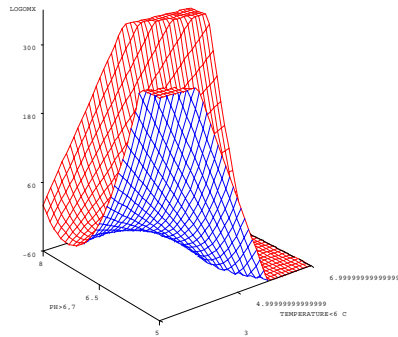
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ανάλυση κορυφογραμμών στην αναζήτηση της βέλτιστης περιοχής

Coded Radius	Estimated Response	Standard Error	Uncoded Factor Values			
			PH_6_7	PHOSPATA	PH_DAY_5	TEMPERAT
0.0	3.139258	0.528507	6.770000	20.000000	6.765000	4.500000
0.1	2.677445	0.474032	6.765394	18.865179	6.764777	4.514678
0.2	2.203644	0.895664	6.760934	17.811186	6.764518	4.535632
0.3	1.711717	1.448658	6.756623	16.835256	6.764235	4.561168
0.4	1.197380	2.061484	6.752442	15.927181	6.763933	4.589908
0.5	0.657720	2.725331	6.748368	15.075261	6.763619	4.620870
0.6	0.090758	3.439741	6.744379	14.268969	6.763295	4.653387
0.7	-0.504874	4.205568	6.740459	13.499652	6.762963	4.687015
0.8	-1.130134	5.023734	6.736592	12.760443	6.762624	4.721451
0.9	-1.785716	5.895002	6.732770	12.045955	6.762280	4.756490
1.0	-2.472126	6.819963	6.728982	11.351953	6.761931	4.791986

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ανάλυση κορυφογραμμών στην αναζήτηση της βέλτιστης περιοχής



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΎΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗΣ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ. ASSESSMENT OF OZONE UPON THE SURFACE FLORA PACKAGED YOGURT

- Τα προϊόντα ζύμωσης του γάλακτος κατέχουν ένα σημαντικό οικονομικό μερίδιο της αγοράς των γαλακτοκομικών στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς.
- Η μικροβιακή αλλοίωση των προϊόντων αυτών οφείλεται κυρίως στην ανάπτυξη μικροοργανισμών όπως οι ζύμες και οι μούχλες, δεδομένου ότι έχουν την δυνατότητα να αναπτύσσονται σε χαμηλές θερμοκρασίες και χαμηλές τιμές pH.

- Fermented milk products occupy an important economic market in Greece and internationally.
- Microbial spoilage of such products is mainly due to the growth of microorganisms such as yeasts and moulds, as they have the ability to grow at low temperatures and low pH values.

ΟΔΟΙ ΕΠΙΜΟΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ

CONTAMINATION ROUTES OF YOGHURT

- Για την εκτίμηση του περιβαλλοντικού φορτίου των μικροοργανισμών ελέγχθηκαν διάφορες επιφάνειες (swap test), ο εξοπλισμός και συλλέχθηκαν δείγματα αέρα στον χώρο ωρίμανσης (Surface Air System - PBI International, Milan Italy).
- Η παρουσία *Enterobacteriaceae* (TBX agar) , *Staphylococcus sp* (Mannitol salt agar) και *Streptococcus sp* (Slanetz and Bartley agar) ήταν αμελητέα, ενώ η παρουσία ζυμών (Malt agar) στον αέρα του χώρου ωρίμανσης ήταν 18 ± 8 cfu/m³.

- To assess the environmental load of microorganisms various **surfaces** were tested (swap test), **equipment and air samples** were collected in the ripening room (Surface Air System - PBI International, Milan Italy).
- The presence of *Enterobacteriaceae* (TBX agar), *Staphylococcus sp* (Mannitol salt agar) and *Streptococcus sp* (Slanetz and Bartley agar) was negligible, whereas the presence of yeasts (Malt agar) in the air space of the ripening was 18 ± 8 cfu / m³.

ΔΟΚΙΜΑΣΊΕΣ ΟΖΟΝΙΣΜΟΎ

OZONATION EXPERIMENTS

- Για την εκτίμηση της δράσης του όζοντος στην επιφανειακή μικροχλωρίδα της γιαούρτης, η επιφάνεια έτοιμων προϊόντων αμέσως πριν το τελικό στάδιο της συσκευασίας τους, εκτέθηκε σε στείρο ρεύμα αέρα σταθερής συγκέντρωσης όζοντος (2-3%) για χρονικά διαστήματα 10,30,60,300,900 και 1800 sec.
 - Η διαδικασία επαναλήφθηκε 3 φορές και τα δείγματα διατηρούταν σε ψυγείο στους 5oC όπου κάθε 2η ημέρα μέχρι και την 10η ελέγχονταν μικροβιολογικά με την μέθοδο των πολλαπλών αραιώσεων.
 - Σαν μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν αντίστοιχα δείγματα τα οποία δεν είχαν υποβληθεί σε οζονισμό.
- To assess the effect of ozone in the surface microflora of yoghurt, surface finished products immediately before the final stage of packaging exposed to sterile airflow constant ozone concentration (2-3%) for periods 10,30,60,300,900 1800 sec.
 - The procedure was repeated 3 times and the samples was maintained in a refrigerator at 5oC each 2nd day to 10th microbiologically monitored by the method of multiple dilutions.
 - As controls were used respective samples which were not subjected to ozonation.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΖΟΝΙΣΜΕΝΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΟΥΡΤΗΣ (ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ)

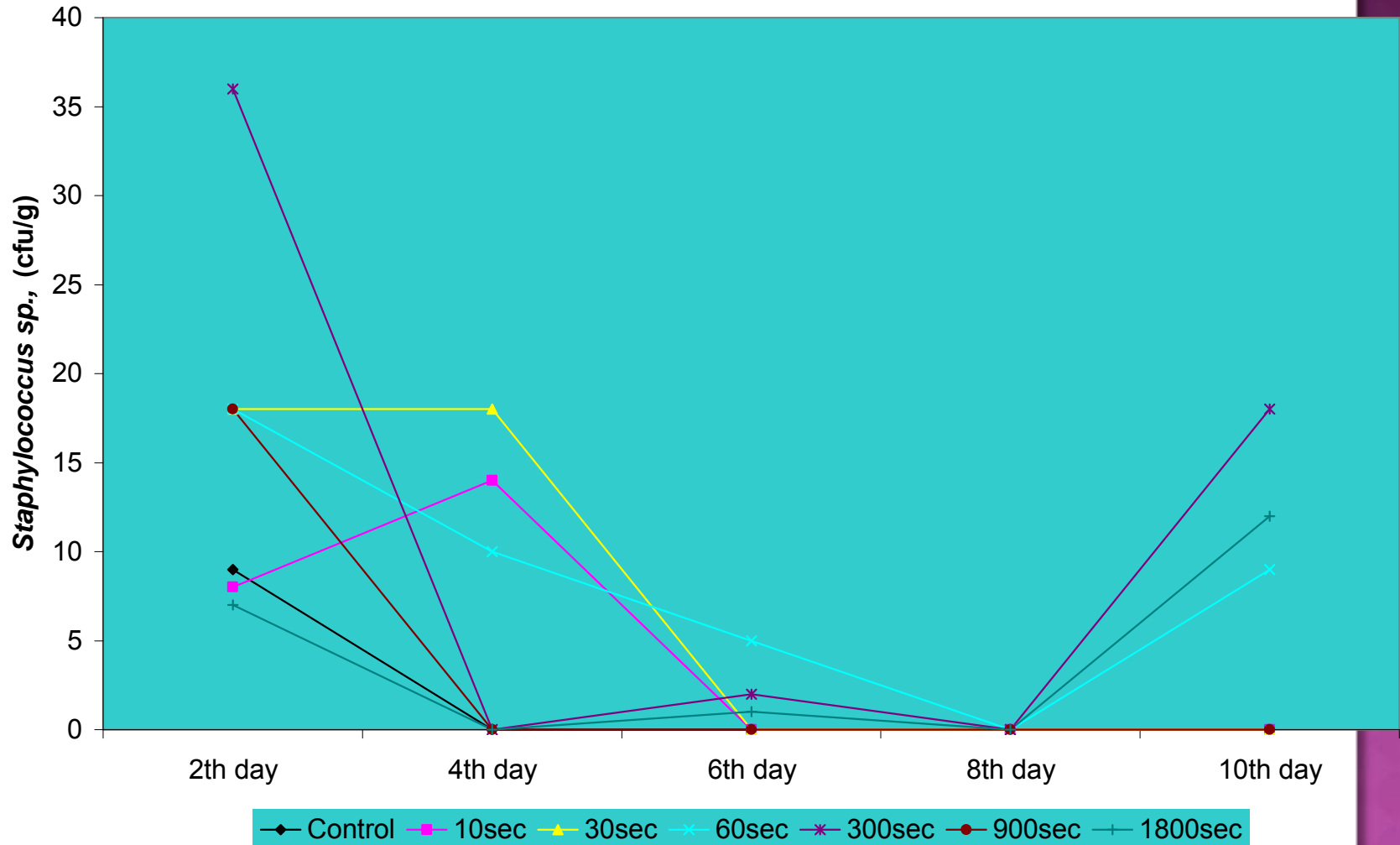
RESULTS OF THE OZONATED SAMPLES OF YOGHURT; (MEAN)

MAN	2th day	4th day	6th day	8th day	10th day	MRS	2th day	4th day	6th day	8th day	10th day
Control	9,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	Control	3,47E+04	4,20E+04	2,98E+04	3,47E+04	5,01E+04
10sec	8,00E+00	1,40E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	10sec	8,51E+04	2,16E+04	2,98E+04	4,02E+04	3,32E+04
30sec	1,80E+01	1,80E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	30sec	8,82E+04	3,35E+04	2,79E+04	3,09E+04	3,56E+04
60sec	1,80E+01	1,00E+01	5,00E+00	0,00E+00	9,00E+00	60sec	1,89E+04	3,86E+04	5,81E+03	3,15E+04	5,51E+04
300sec	3,60E+01	0,00E+00	2,00E+00	0,00E+00	1,80E+01	300sec	2,07E+04	1,30E+04	3,74E+03	8,01E+02	3,26E+04
900sec	1,80E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	900sec	5,00E+03	7,20E+03	1,26E+02	6,39E+03	8,73E+03
1800sec	7,00E+00	0,00E+00	1,00E+00	0,00E+00	1,20E+01	1800sec	1,80E+01	3,87E+02	9,27E+02	4,23E+03	5,63E+03

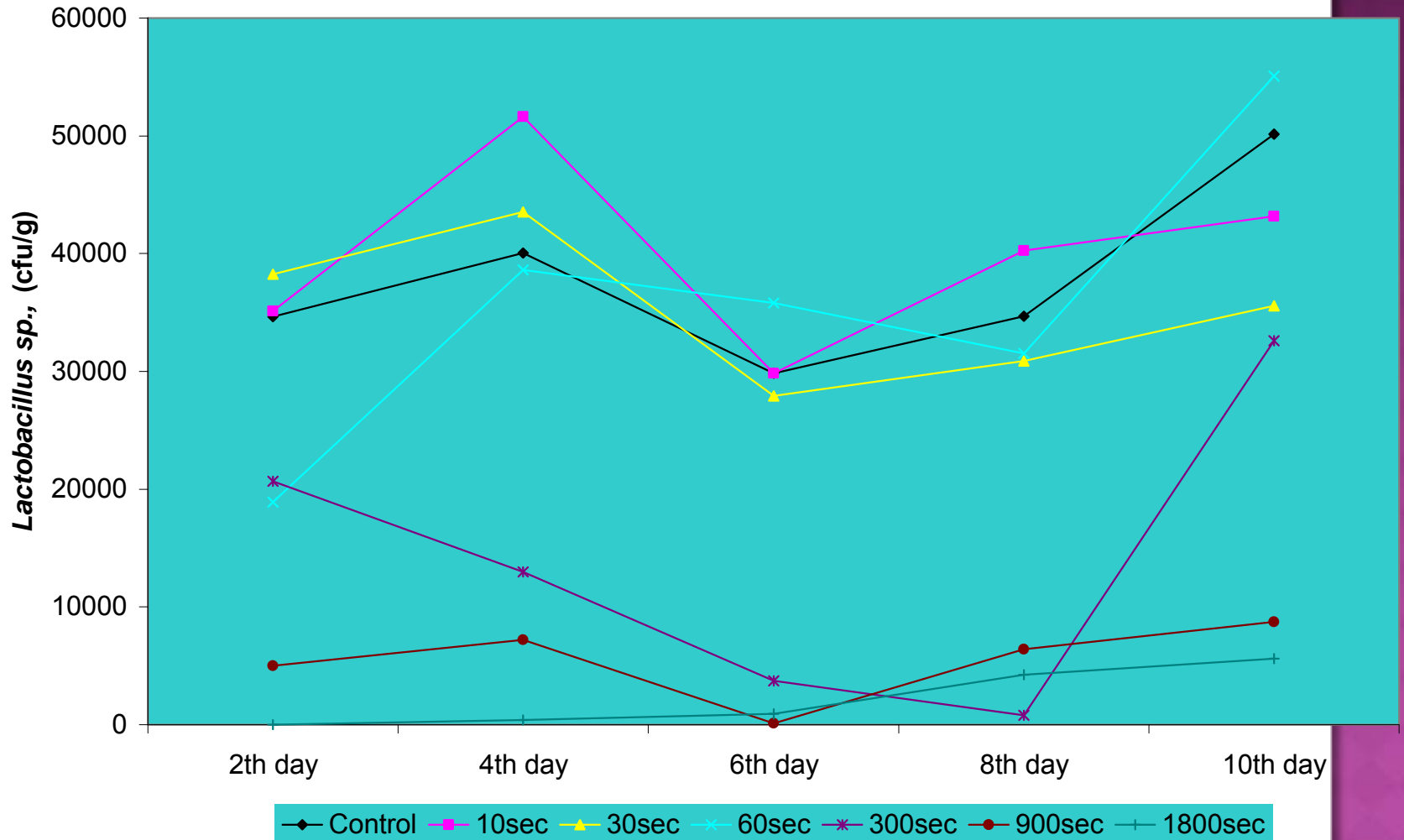
PC	2th day	4th day	6th day	8th day	10th day	Mc	2th day	4th day	6th day	8th day	10th day
ontrol	3,89E+04	4,54E+04	2,11E+04	2,36E+04	4,73E+04	Control	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	8,11E+03	6,67E+03
10sec	1,11E+05	2,31E+04	2,24E+04	3,89E+04	2,20E+04	10sec	1,00E+00	2,70E+01	6,30E+01	6,66E+02	9,00E+00
30sec	2,96E+05	2,92E+04	1,94E+04	3,24E+04	2,55E+04	30sec	1,00E+00	1,26E+02	6,30E+01	1,00E+00	1,00E+00
60sec	3,35E+04	2,54E+04	4,19E+03	4,16E+04	3,40E+04	60sec	4,79E+03	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
300sec	1,20E+04	9,80E+03	1,79E+03	8,01E+02	1,34E+04	300sec	3,19E+03	1,00E+00	4,32E+02	1,00E+00	2,57E+04
900sec	7,08E+03	1,45E+04	1,45E+04	1,59E+04	1,33E+04	900sec	1,00E+00	3,60E+01	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
1800sec	4,98E+03	1,17E+04	1,17E+04	1,59E+04	1,50E+04	1800sec	1,00E+00	1,80E+01	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00

S+B	2th day	4th day	6th day	8th day	10th day	MALT	2th day	4th day	6th day	8th day	10th day
Control	2,06E+04	4,28E+04	4,37E+04	2,79E+04	4,25E+04	Control	3,27E+04	3,32E+04	2,39E+04	2,75E+04	4,49E+04
10sec	1,61E+05	4,02E+04	3,27E+04	3,33E+04	2,69E+04	10sec	2,42E+05	2,91E+04	2,66E+04	3,89E+04	3,32E+04
30sec	2,35E+05	2,59E+04	3,27E+04	4,22E+04	2,49E+04	30sec	1,09E+05	3,63E+04	2,66E+04	3,78E+04	2,11E+04
60sec	1,40E+03	2,68E+04	1,34E+04	4,56E+04	4,58E+04	60sec	9,57E+04	5,14E+04	1,36E+03	3,39E+04	3,73E+04
300sec	4,50E+01	4,39E+04	5,40E+03	2,93E+03	2,73E+04	300sec	2,26E+04	1,00E+00	1,36E+03	1,85E+03	2,84E+04
900sec	1,23E+04	4,50E+02	1,00E+00	3,60E+02	7,92E+03	900sec	2,99E+04	1,17E+04	1,00E+00	5,18E+03	3,92E+03
1800sec	8,91E+03	1,38E+04	3,60E+01	1,00E+00	5,90E+03	1800sec	5,99E+04	9,78E+03	1,08E+03	7,47E+03	8,22E+03

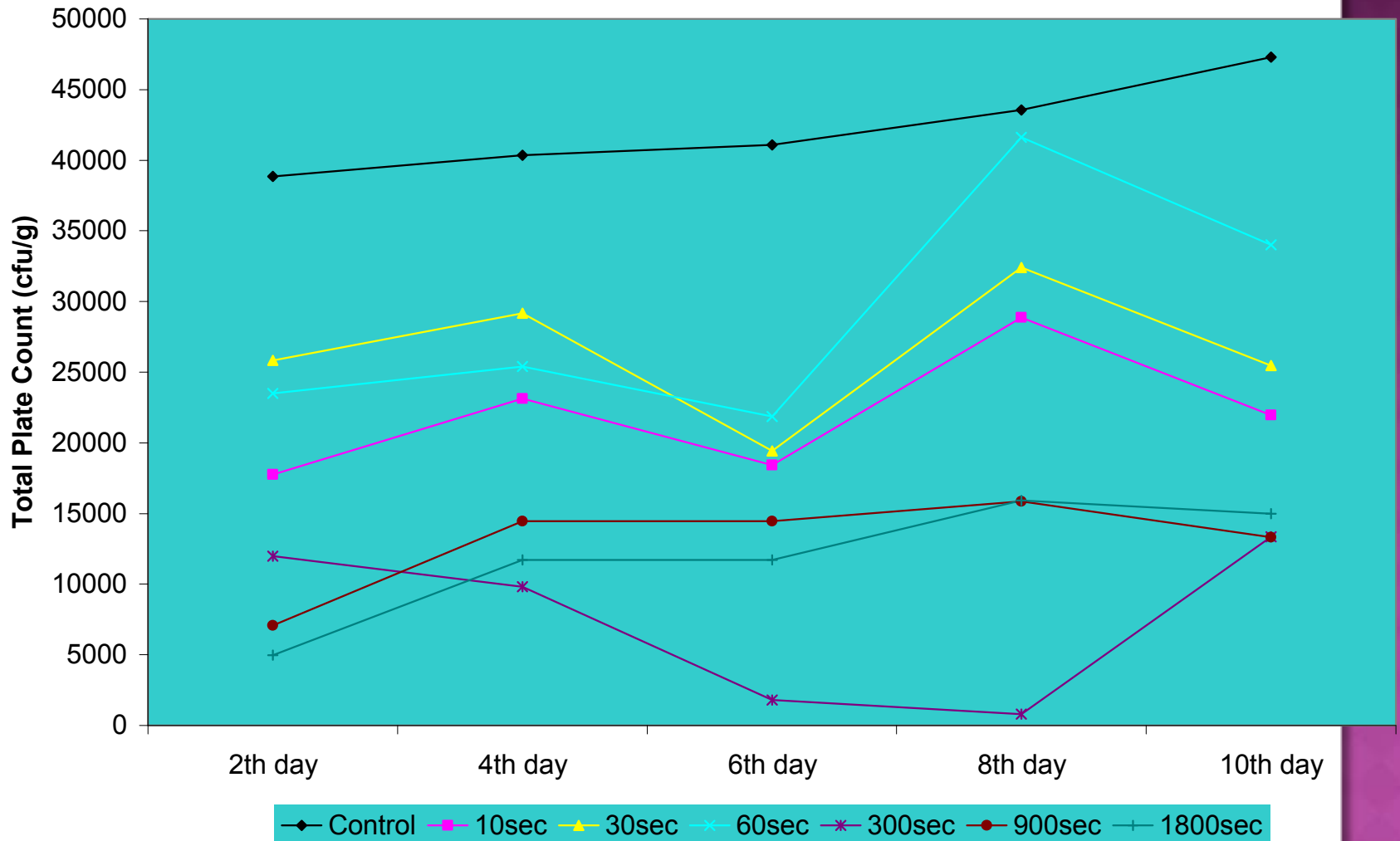
STAPHYLOCOCCUS SP.



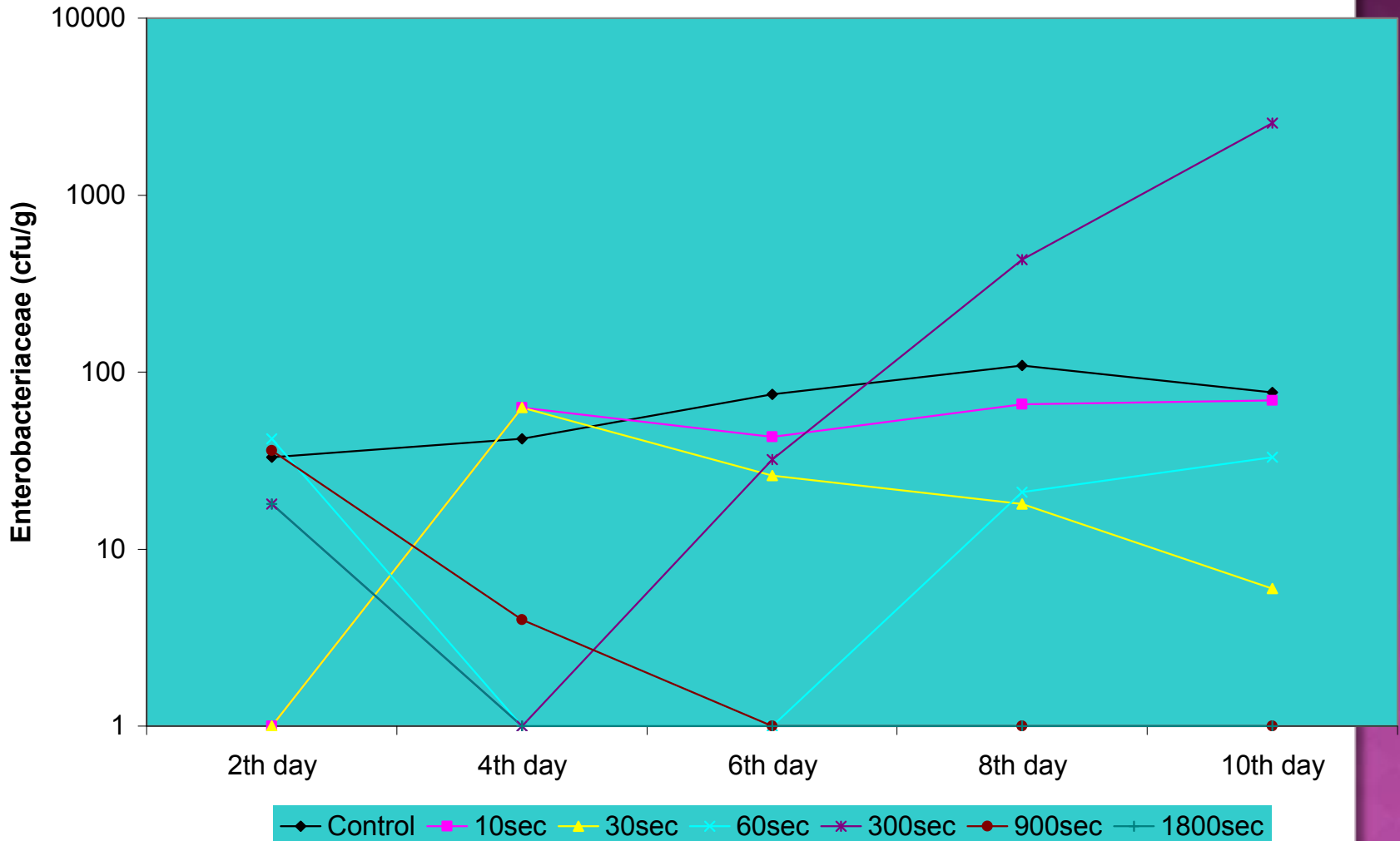
LACTOBACILLUS SP.



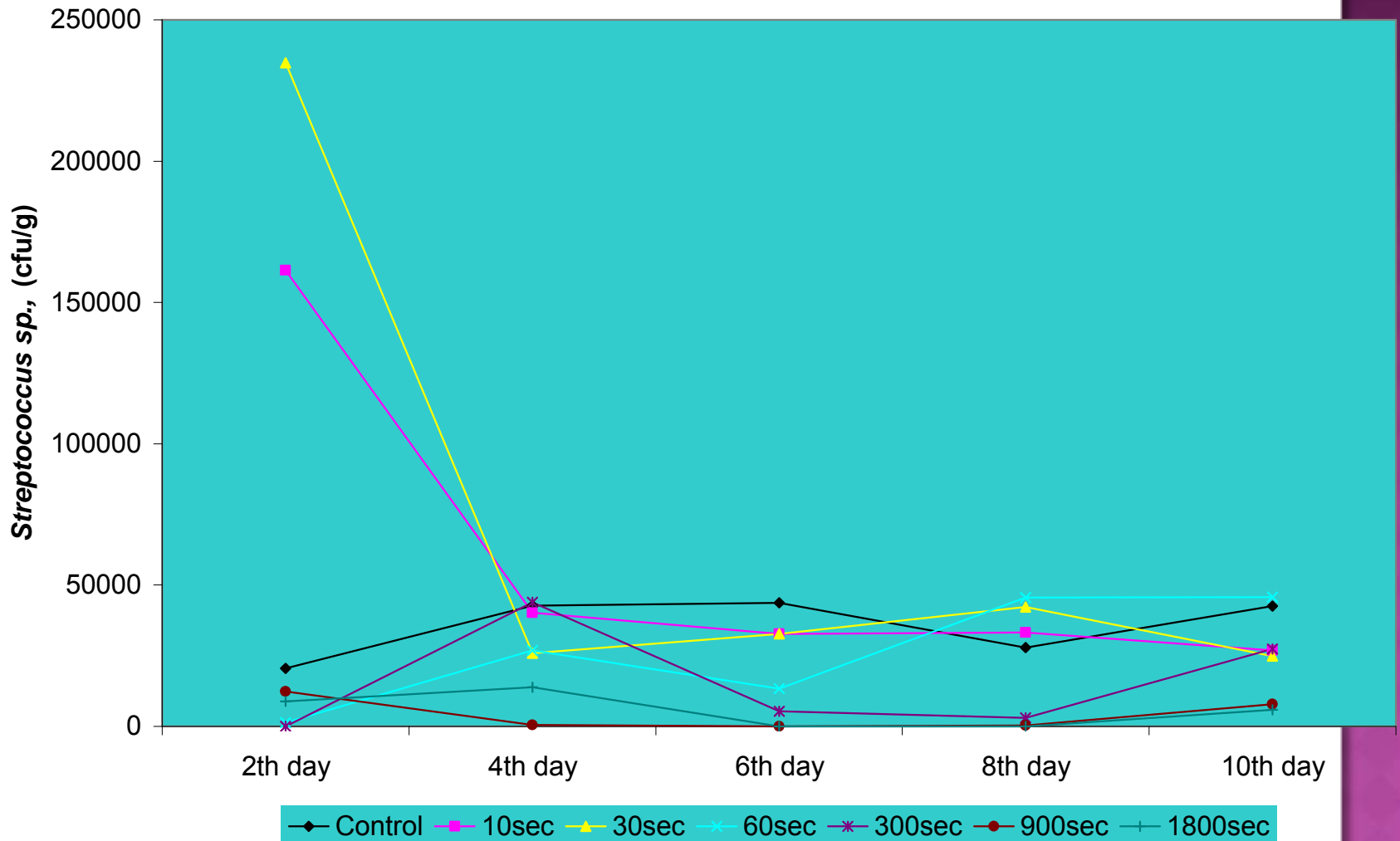
ΟΛΙΚΉ ΜΕΣΟΦΙΛΗ ΧΛΩΡΪΔΑ



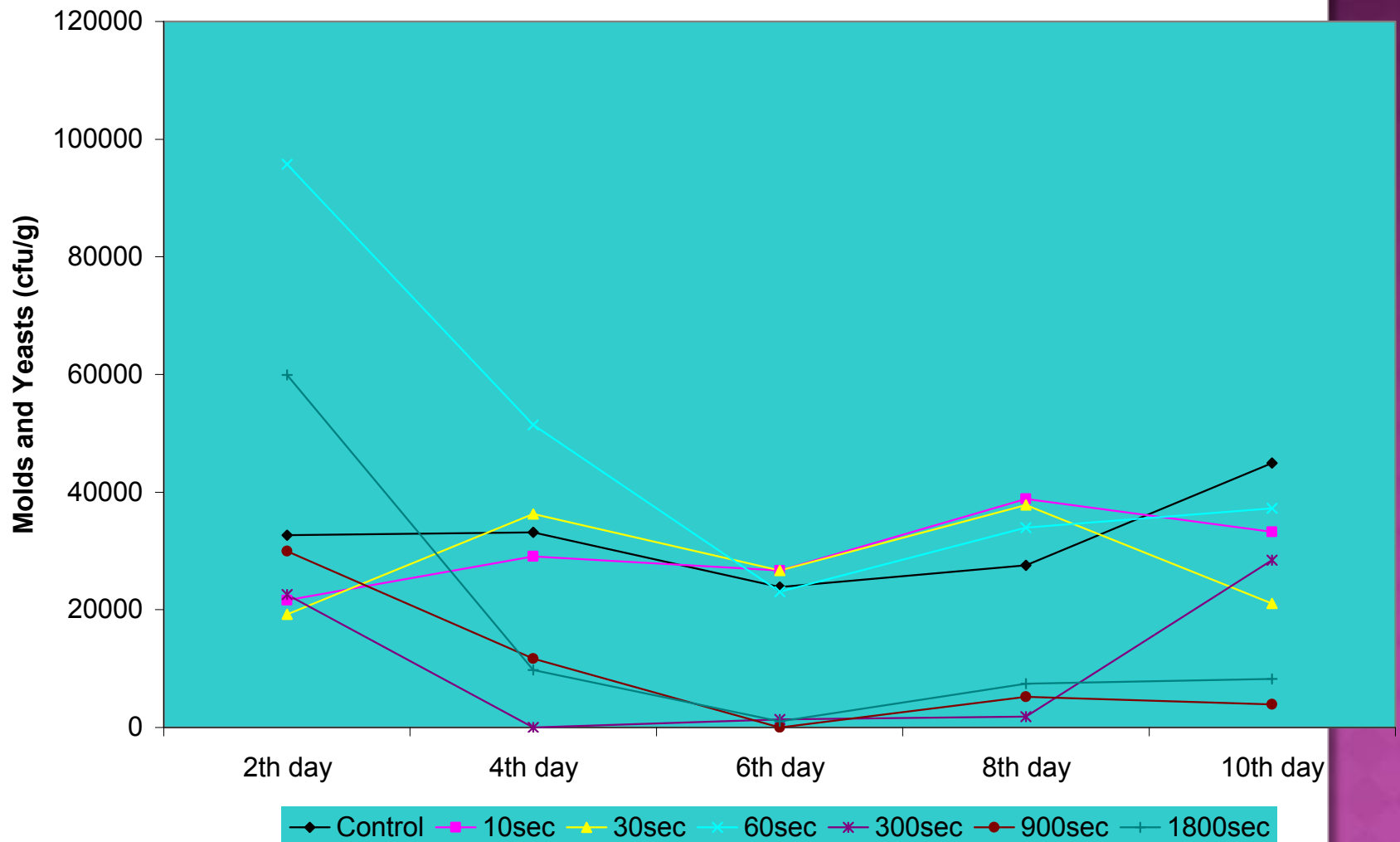
ENTEROBACTERIACEAE



STREPTOCOCCUS SP.



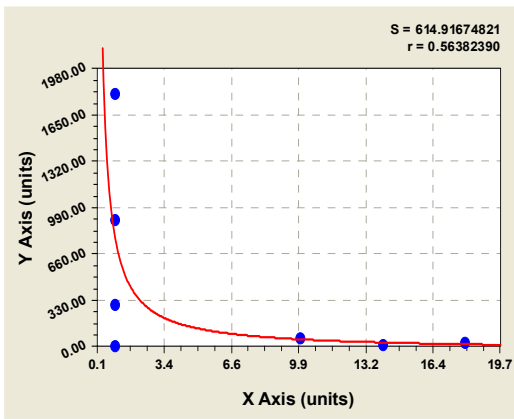
ΖΥΜΕΣ ΚΑΙ ΜΟΫΧΛΕΣ



ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

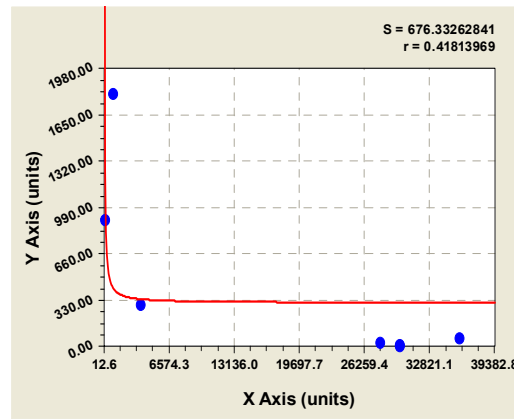
REGRESSION MODELS

- Software adaptation of linear and nonlinear models (Curve Expert 1.3) was performed, in order to calculate the best regressions for the experimental data of ozonation.
 - As a criterion of good adjustment, the value of the standard error may approach zero, while the value of correlation coefficient to 1.
- Χρησιμοποιήθηκε λογισμικό προσαρμογής γραμμικών και μη γραμμικών μοντέλων (Curve Expert 1.3) προκειμένου να υπολογιστούν οι βέλτιστες παλινδρομήσεις για τα πειραματικά δεδομένα του οζονισμού.
 - Σαν κριτήριο καλής προσαρμογής θα πρέπει η τιμή του τυπικού σφάλματος να προσεγγίζει το μηδέν, ενώ η τιμή του συντελεστή συσχέτισης το 1.



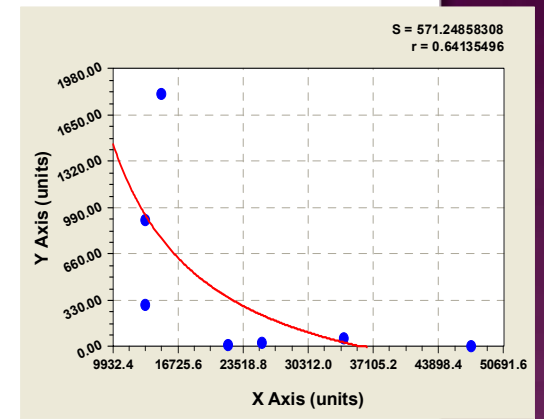
Staphylococcus

$a = -25.340762$
 $b = 775.34839$



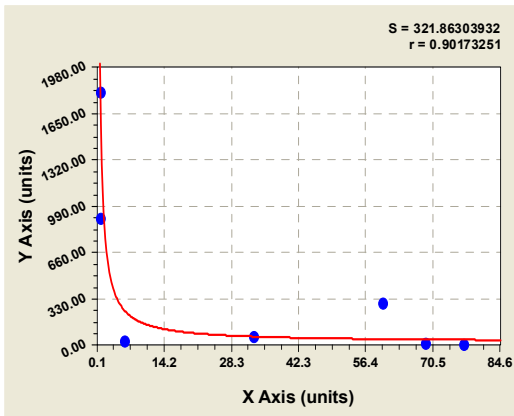
Lactobacillus

$a = 312.48838$
 $b = 96941.073$



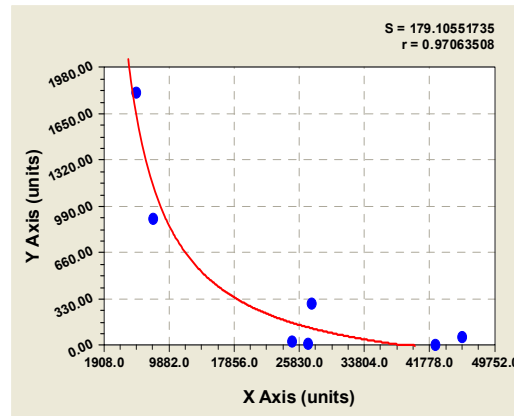
Total Count

$a = -551.43069$
 $b = 19778444$



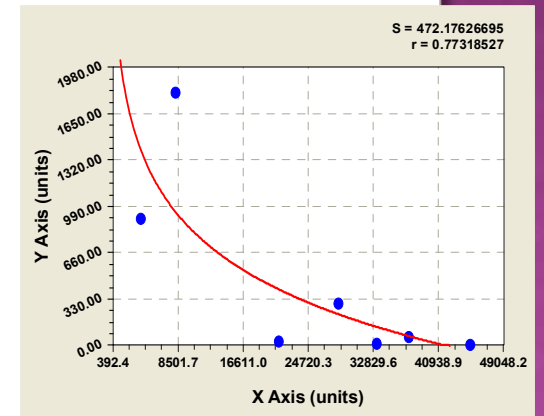
Total Enterobacteriaceae

$a = 23.21373$
 $b = 1310.7326$



Streptococcus

$a = -291.13857$
 $b = 11289808$



Moulds and Yeasts

$a = 6206.8516$
 $b = -583.4878$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

ADAPTATION SCORE

- ◉ Παρατηρήσαμε την επικράτηση **μοντέλων παλινδρόμησης** υπερβολών της μορφής $y=a+b/x$.
- ◉ Το μοντέλο αυτό προσεγγίζει το αντίστοιχο μοντέλο του Collins το οποίο προβλέπει την μείωση του μικροβιακού πληθυσμού στο νερό σαν αποτέλεσμα της δράσης του υπολειπόμενου χλωρίου όπου λαμβάνει ως έναν από τους παράγοντες το γινόμενο $C \cdot T$ (χρόνο-συγκέντρωση) με το C στην περίπτωση μας να παραμένει σταθερό σαν αποτέλεσμα της σταθερής παροχής ρεύματος αέρα περιεκτικότητας 2-3% σε όζον από την γεννήτρια όζοντος που χρησιμοποιήσαμε.

Prevalence regression models of the form of the equation

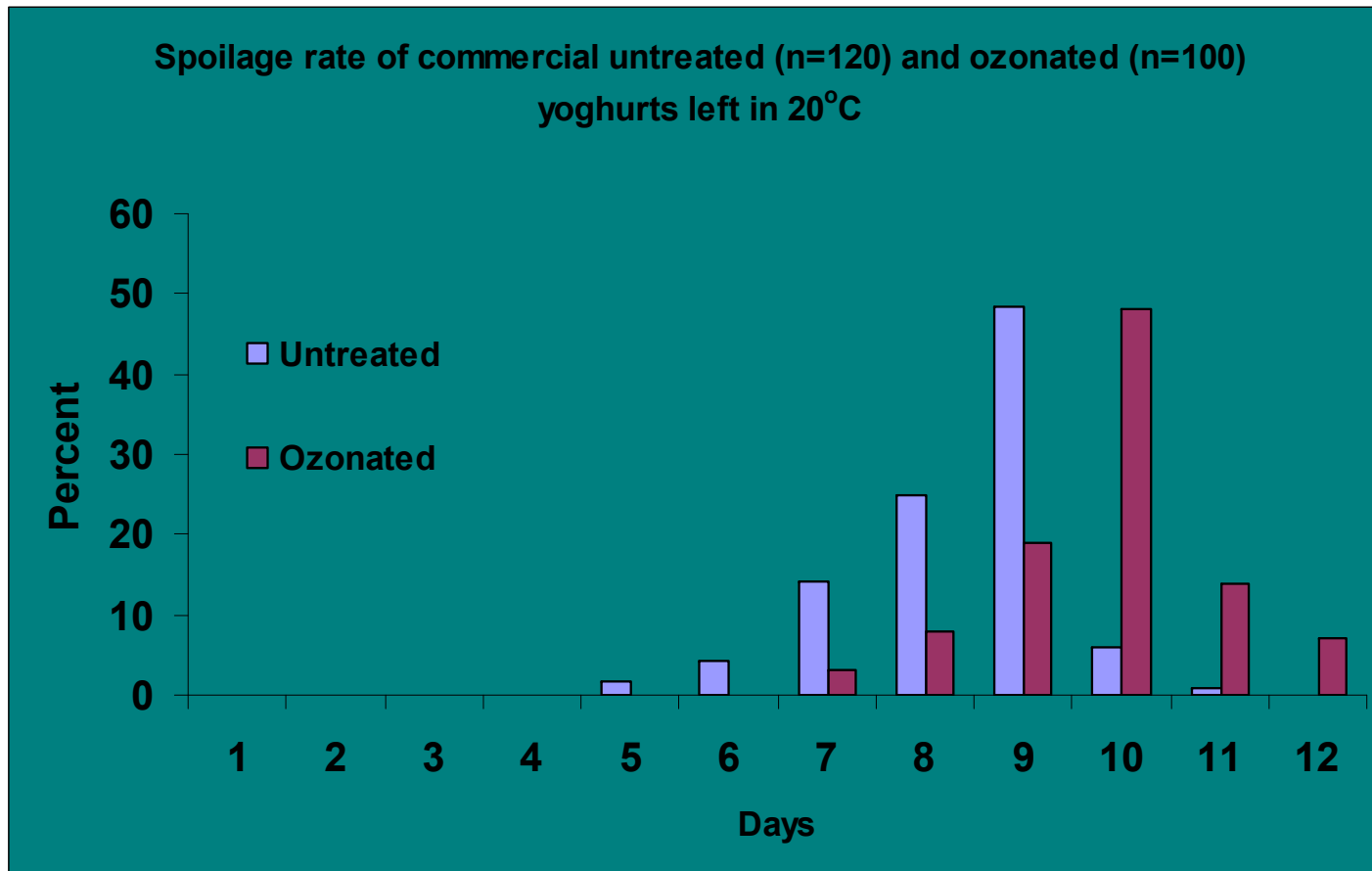
$$y = a + b / x$$

were observed.

This model is close to Collins' model which provides for the reduction of the microbial population in the water as a result of the action of residual chlorine, which considers the $C \cdot T$ (time-concentration factors) with C . In our case, it remains constant as a result of the constant flow air stream containing 2-3% ozone from the ozone generator used.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΙΣΜΟΥ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΖΩΗΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗΣ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ

EFFECT OF OZONATION UPON THE SELF LIFE OF PACKAGED YOGHURT



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΆΛΜΗΣ ΣΤΗΝ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΈΤΑΣ

OZONATION OF FETA BRINE

- ◉ Τεμάχια φέτας (400g) τοποθετήθηκαν σε πλαστικά αποστειρωμένα δοχεία με διάλυμα άλμης (7%) η οποία κατά περίπτωση είχε υποβληθεί σε οζονισμό για διαφορετικούς χρόνους.
- ◉ Δείγματα από κάθε τεμάχιο απομακρύνονταν άσηπτα και η μικροβιολογική τους ποιότητα εκτιμούταν με κλασικές καλλιεργητικές τεχνικές (ομογενοποίηση σε stomacher, πολλαπλές αραιώσεις, επίστρωση σε τρυβλία).

- ◉ Pieces of feta cheese(400g) were left or ripening in brine with different salt concentrations (2-5%) while treated with different concentrations of ozone.
- ◉ Samples of each piece were removed aseptically and the microbiological quality was appreciated by conventional culture methods (homogenization stomacher, multiple dilutions, coating plates).

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΦΕΤΑΣ

RESULTS OF THE MICROBIOLOGY OF FETA CHEESE

	Ολική Μικροβιακή Χλωρίδα (log cfu/g)	Ζύμες- Μύκητες (log cfu/g)	Κολοβακτηριοειδή (log cfu/g)	Σταφυλόκοκκοι (log cfu/g)	Στρεπτόκοκκοι (log cfu/g)	Λακτοβάκιλλοι (log cfu/g)	Λακτο- στρεπτόκοκκοι (log cfu/g)
N	36	36	36	36	36	36	36
Χωρίς τιμές	0	0	0	0	0	0	0
Μέση τιμή	6,131426	6,106155	2,247608	2,504680	5,324321	5,753592	6,061395
Διάμεσος	6,159965	6,083481	1,000000	1,000000	5,295783	5,968257	6,117643
Τυπ. Απόκλιση	,6089753	,5669286	2,2798063	2,3862092	,5473523	1,0264235	,4943788
Ελάχιστη τιμή	5,0170	5,2375	1,0000	1,0000	3,9201	3,3168	5,0086
Μέγιστη τιμή	7,7952	7,7372	7,4942	7,1072	6,1931	7,3222	6,9201
Εκατοστιαίες τιμές							
10	5,256582	5,295903	1,000000	1,000000	4,515172	4,201731	5,473064
20	5,484823	5,591423	1,000000	1,000000	4,861203	4,750679	5,587319
30	5,795474	5,761175	1,000000	1,000000	5,071223	5,450923	5,738292
40	6,081210	5,960829	1,000000	1,000000	5,260201	5,615687	5,897484
50	6,159965	6,083481	1,000000	1,000000	5,295783	5,968257	6,117643
60	6,399825	6,212399	1,000000	1,000000	5,370938	6,235414	6,210954
70	6,505096	6,336362	1,000000	3,278331	5,706098	6,429133	6,277228
80	6,653204	6,623679	4,729012	5,721385	5,902561	6,545553	6,594289
90	6,762558	6,840115	6,970110	6,807655	6,058207	6,902504	6,735508

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

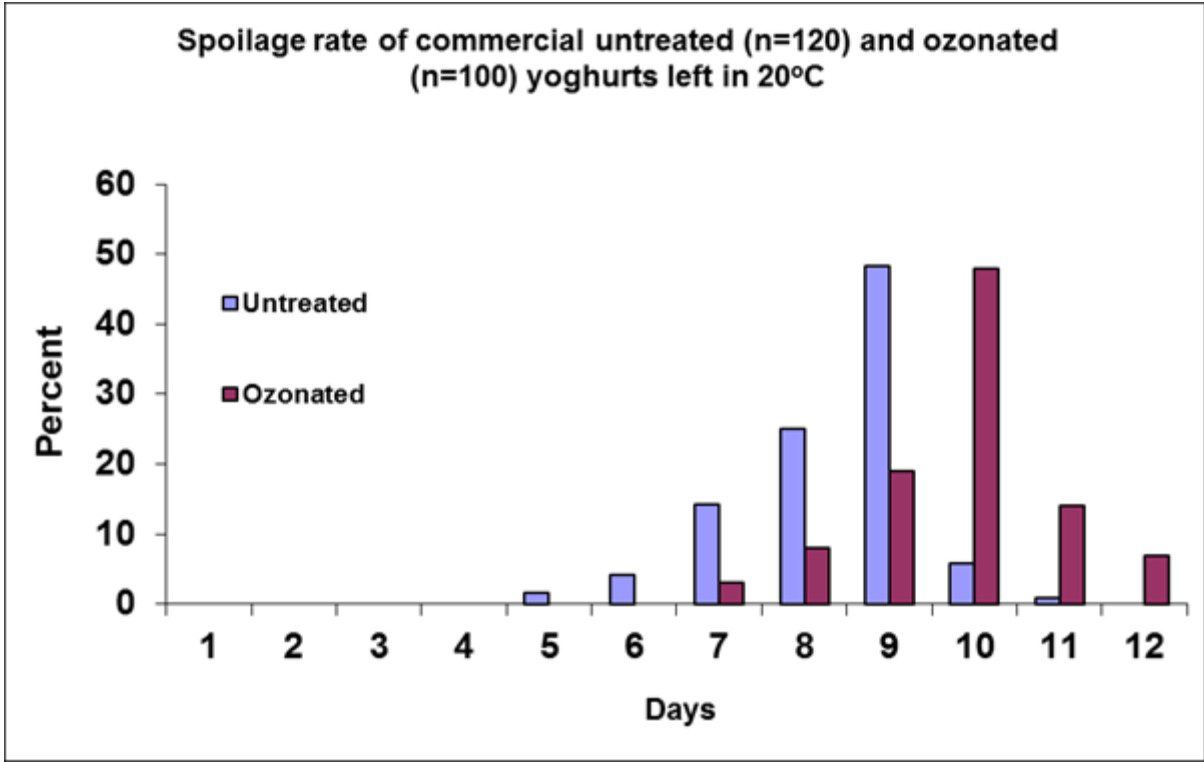
RESULTS

- ◉ Airborne mould cells colonizing the surface of yoghurt during the filling process are considered responsible for a large percentage of spoilage occurring due to the self-life period.
 - ◉ Filtered air jets and protective equipment are in use in order to avoid spoilage molds to attach the product's surface.
 - ◉ Despite the various measurements and the cold chain practice, there is always a percentage of spoiled product
- ◉ Μύκητες αποικούν την επιφάνεια του γιαουρτιού κατά τη διάρκεια της συσκευασίας και θεωρούνται υπεύθυνοι για ένα μεγάλο ποσοστό της αλλοίωσης μειώνοντας τον χρόνο ζωής του προϊόντος.
 - ◉ Φιλτραρισμένος αέρας και προστατευτικός εξοπλισμός χρησιμοποιείται προκειμένου να αποφευχθεί η αλλοίωση στην επιφάνεια του προϊόντος
 - ◉ Παρά την ψυκτική αλυσίδα, υπάρχει πάντοτε ένα ποσοστό αλλοιωμένου προϊόντος

RESULTS

- Ozone used during filling, ripening and sealing of “traditional” yoghurt cups. All cups left under surveillance in different temperatures for evaluation.
- A 12.5% extension of the average self life of the product (in 20oC) was observed.
- Also a 40% delay of the first spoiled cups.
- However, extension of self life should take in account the physicochemical properties of the product.

- Το όζον διοχετεύεται κατά την πλήρωση, την ωρίμανση και τη συσκευασία των ‘παραδοσιακών’ γιαούρτιων που επωάζονται σε διαφορετικές θερμοκρασίες.
- Παρατηρήθηκε μία επιμήκυνση κατά 12,5% του μέσου χρόνου ζωής του προϊόντος (σε 20 ° C).
- Επίσης, μια επιβράδυνση κατά 40% της αλλοίωσης του γιαουρτιού.
- Ωστόσο, την επιμήκυνση του μέσου χρόνου ζωής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι φυσικοχημικές ιδιότητες του προϊόντος.



ΣΥΜΠΕΡΆΣΜΑΤΑ

- ⊙ Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο μικροβιακό φορτίο των δειγμάτων που είχαν υποβληθεί σε οζονισμό σε σχέση με τους μάρτυρες.
- ⊙ Η μη δραστηκότητα του όζοντος θεωρούμε ότι οφείλεται κυρίως στην παρουσία σύνθετων οργανικών ενώσεων στην άλμη που καταναλώνουν το όζον και δεν του επιτρέπουν να δράσει στην μικροχλωρίδα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

CONCLUSIONS

- ◉ No statistically significant difference was observed in the microbial load of the samples which had undergone ozonization in comparison with controls.
- ◉ The inactivity of ozone may be due to the presence of complex organic compounds in the brine that consume ozone and do not allow it to act upon the microflora.
- ◉ Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο μικροβιακό φορτίο των δειγμάτων που είχαν υποβληθεί σε οζονισμό σε σχέση με τους μάρτυρες.
- ◉ Η μη δραστηριότητα του όζοντος θεωρούμε ότι οφείλεται κυρίως στην παρουσία σύνθετων οργανικών ενώσεων στην άλμη που καταναλώνουν το όζον και δεν του επιτρέπουν να δράσει στην μικροχλωρίδα.

IMPLEMENTATION OF SAFE MICROBIOLOGICAL POLICY FOR ASSESSMENT OF DAIRY INDUSTRY ASSOCIATED BACTERIA

Eugenia Bezirtzoglou¹, Yiannis Kourkoutas², Christos Stefanis¹, Stavros Vavias¹, Stavros Plessas¹, Chrissa Voidarou¹ and Athanasios Alexopoulos¹

¹Democritus University of Thrace, Department of Food Science and Technology, Laboratory of Microbiology, Biotechnology and Hygiene, 193 Pandazidou Str., Orestiada, GR68200, Greece.

²Democritus University of Thrace, Department of Molecular Biology & Genetics, 19 Dimitras Str., Alexandroupolis, GR68100, Greece.

Corresponding author: E. Bezirtzoglou, e-mail: empezirt@agro.duth.gr

Introduction.

Efficient control of contaminants and residues in foodstuffs is an essential contribution to the maintenance of a high level of consumer protection. Foodstuffs of animal and plant origin may present intrinsic hazards, due to microbiological contamination. On the present research work our aim was to investigate the microbial flora of some dairy products, such as yoghurts and evaluating about their viability in the production chain as an emerging disease hazard compromising public health.

Materials and Methods.

Bacterial estimation was based on guidelines given by the Health Protection Agency back in 2004. Our media were incubated aerobically and anaerobically for 48h at 37°C. The identification of the anaerobic bacteria was carried out according to Bergey's manual. Microscopic examination of Gram-stained cells, catalase, oxidase and biochemical tests were performed, when necessary to identify.

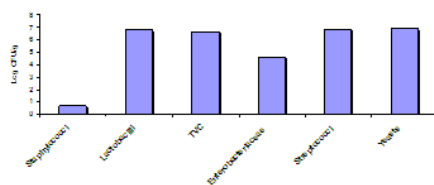
Results.

Benefic lactic acid bacteria ($3.14 \cdot 10^6$ cfu/g) were present in all yoghurts associated undoubtedly to the starter culture. Moreover, *Enterobacteriaceae* (up to $6.4 \cdot 10^4$ cfu/g), *Enterococcus* sp. (up to $7.12 \cdot 10^6$ cfu/g), *Staphylococcus* sp. (up to 23 cfu/g), moulds and yeasts ($2.9 \cdot 10^6$ cfu/g) were exhibited depending to the self life of the product (Fig 1).

Discussion.

To protect consumers from microbiological risks in food products, Community legislation sets out numerous hygienic measures. Systematically monitoring and surveillance of the microbiological quality of selected ecosystems by implementation of a public education campaign must be done, in order to preserve food quality, optimizing sewage treatment and safeguard the public health. It is obvious, that monitoring of microbial flora together with parameters associated to the flora equilibrium, is crucial and of assistance to minimise spreading of food associated infectious disease and protect consumer health.

Figure 1. Average microbial densities (log CFU/g) in yoghurts.



Acknowledgments

This work has been performed within the framework of the Regional Operational Program (ROP) of Eastern Macedonia-Thrace, AMTH-11 Program and was co-funded by the European Regional Development Fund.

EXPERIMENTAL EFFECT OF OZONE UPON THE MICROBIAL FLORA OF COMMERCIALY PRODUCED DAIRY FERMENTED PRODUCTS.

E. Bezirtzoglou¹, A. Alexopoulos¹, Y. Kourkoutas², C. Stefanis¹, S. Vavias¹, C. Voidarou¹

¹Democritus University of Thrace, Department of Food Science and Technology, Laboratory of Microbiology, Biotechnology and Hygiene, 193 Pandazidou Str., Orestiada, GR68200, Greece.

²Democritus University of Thrace, Department of Molecular Biology & Genetics, 19 Dimitras Str., Alexandroupolis, GR68100, Greece.

Corresponding Author: empezirt@agro.duth.gr

Justification: Ozone application was firstly recognized as safe (GRAS) by FDA for treatment of bottle water and its use was extended to the food processing.

Objective: To study the ozone potential as a preservation aid and its effect upon the microflora and the physicochemical characteristics of commercialized dairy fermented products.

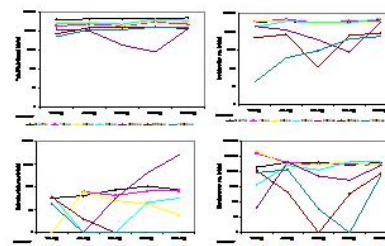
Methods: Ozone gas was supplied for 10 to 60 min to the brine where "feta" cheese was left for maturation for a period up to 60 days. At the same time the surface of commercial yogurt cups were exposed on an ozone stream for variable time periods just before they were sealed and their microbial composition was monitored for up to 10 days. Microbial counts of *Enterobacteriaceae*, lactic acid bacteria, enterococci, staphylococci, molds/yeasts, and total plate counts were assessed during the ripening period using standard microbiology techniques.

Results: Exposure of dairy fermented products to ozone does not seem to alter the microflora composition. A decrease to the initial population load accompanied by a "rebound effect" was observed for almost all microbial species particularly in yogurt samples. Analysis revealed significant differences for total plate counts, lactic acid bacteria, *Enterobacteriaceae*, and *Enterococcus*. In contrast, staphylococci, molds and yeasts did not exhibit statistical differences.

When compared with their relevant controls, differences were observed after 10 days of incubation for lactic acid bacteria, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, and total plate counts. Staphylococci, molds and yeasts, although decreased immediately after the initial ozone exposure, they finally recovered to numbers similar to those of the untreated controls. No significant changes to physicochemical characteristics were observed for the minimum treated samples.

Conclusion – Significance of the results:

Although ozonation is considered as a promising preservation aid during packaging of fermented dairy products, further research is still required before it could be adopted by the industrial sector, in order to ensure elimination of microbial hazards, survival of beneficial (probiotic) microorganisms, and chemical stability of the product.



Counts of various microbial species according to ozonation time (sec) in commercial yoghurts

Presented in: 10th International Congress of Engineering and Food (ICEF10), 20-24 April 2008, Vina del Mar, Chile

DAIRY INDUSTRY SUCCESS TIED TO IMPLEMENTATION OF AN EFFECTIVE POLICY AND LEGISLATION

E. BEZIRTZOGLOU¹ and C.TOLIS²

¹Laboratory of Microbiology, Biotechnology and Hygiene, Democritus University of Thrace, Faculty of Agricultural Development, Department of Food Science and Technology, Orestiada, GR-68200, Greece

²State Financial Court, Athens ,Greece

Corresponding Author E-mail address: empezirt@agro.duth.gr

Justification: Effective strategies to identify where the competition lies by providing a wealth of information on all aspects of the dairy industry seems to be capital for success of the company. Key information, such as market size by volume and value, market sectors ,market shares, distribution and market forecasts, and finally ,consumer attitude and purchasing habits must be considered to obtain the main market index for what is occurring in this field.

Objective: In order to promote the industry, governmental tools impose systematic inspection , licensing, grading focusing on an effective policy based to a consistent legislation. Nowadays, agricultural policy is based on regulating quality and quantity produced.

Methods: European and national governmental tools and legislation tailored on the specific needs of the country, come to impose criteria of inspection. During the last decades, dairy world has been very active in the consolidation process since the co-operation was the result of the merger of the small size dairy co-operatives. Level multipliers estimated by the input/output modeling system were used to estimate the total impact of milk production on the regional economy. Multiplier estimates were provided for sales, employment and earnings. The total impact of milk production includes 3 different components:(1)direct impact ,the economic activity in the dairy industry,(2)indirect impact, the activities

in industries that provide goods and services to dairy farms and (3)induced impact, the activity associated with the expenditure of income earned in the direct and indirect activities.

Results: Economical and legislative models are offered for the benefit and consolidation of the company. The most widely accepted theory seems to be based on "regulation based actions as a good for which there is a political market model". However, some dairy groups ask for policies to avoid "the destructive competition", as well as undesirable or uncertain market fluctuations.

Nowdays, the model based on "the private interest "rationale seems to replace the traditional regulation model and serves as an instrument for correcting market failures.

Significance of research: Indeed, nowadays new international economical and legislative models together with the extended development of multi-national dairy firms provide a global strategy in items of policy ,supply management and legislation for promotion of the dairy engineering industry. The ramifications of the dairy legislation and dairy regulatory policy could reduce economic activity considerably. It is the conceivable that these impacts are needed to have been measured before the tradeoff between regulatory goals and associated economic consequences are delineated.

Presented in: 10th International Congress of Engineering and Food (ICEF10), 20-24 April 2008, Vina del Mar, Chile

SHORT-TERM INDUCIBLE EFFECT OF OZONE UPON THE MICROBIAL MICROFLORA OF SEALED YOGHURTS

A. Alexopoulos¹, Y. Kourkoutas², C. Stefanis¹, S. Vavias¹, S. Plessas¹, C. Voidarou¹ and E. Bezirtzoglou^{1*}

¹Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development, Laboratory of Microbiology, Biotechnology and Hygiene, 193 Pandazidou Str., Orestiada, GR68200, Greece.

²Democritus University of Thrace, Department of Molecular Biology & Genetics, 19 Dimitras Str., Alexandroupolis, GR68100, Greece.

*Corresponding author: E. Bezirtzoglou, e-mail: empezirt@agro.duth.gr

Introduction

Apart from other physical agents, bacteria are the most common cause in food spoilage and besides the rigorous pasteurization procedures carried out in dairy industry, preservation in terms of microbial spoilage and safety of products, like yogurt, still remains uncertain. To ensure the most prolonged self life possible and also to protect the consumers, various methods have been proposed which includes addition of CO₂, preservatives and post incubation heat treatment [1, 2, 3]. Ozone (O₃) is a gas formed from oxygen under high voltage electric discharge. It is a strong oxidant, 52% stronger than chlorine, forming no harmful by-products, which got a GRAS (Generally Recognized As Safe) status in 1997 [4]. Ozone, in the gaseous or aqueous phases, is effective against the majority of microorganisms tested [5] and has been used in dairy industry as a line sanitizer [6], as a treatment of mastitis in cows [7] and also to control molds in a cheese ripening rooms [8]. In this study, taking under consideration the bactericidal properties of ozone and in an attempt to conserve the highest keeping quality of the product, the effect of ozone on the microbial ecology of yoghurts was investigated.

Materials and Methods

The surface of freshly filled and unpasteurized yoghurt cups was exposed to a sterilized ozone stream of stable concentration (2-3 ppm) for 10, 30, 60, 300, 900 and 1800 sec just before sealing and the microbial population of the samples were monitored for the consequent 10 days. Classical microbiological techniques involving the preparation of a dilution series of the samples, was used to cultivate and enumerate total aerobic counts, yeasts and moulds, lactobacilli, coliforms, staphylococci and *Enterococcus* sp., [9, 10]. During the study, the ozonated samples, consisted of ten replicates, and an equal number of controls were kept in a refrigerator at 5°C. Concentration of ozone was estimated from aqueous samples with a commercially available test kit (Hach Co., USA).

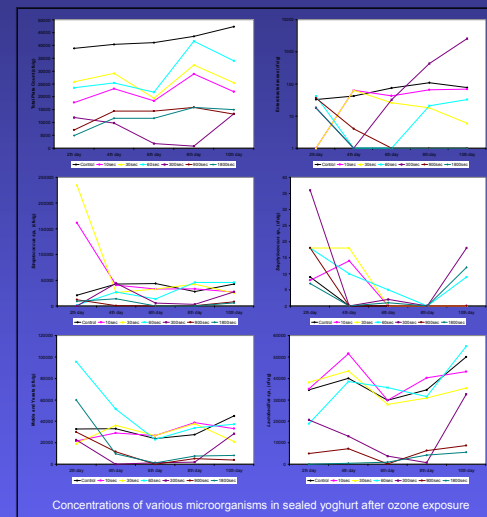
Results and Discussion

Initially, a decrease to the microbial load was observed ranging from 1 to 3 logs, followed by a variable re-growth phase (see Figures). Total plate counts dropped by 1 log and this difference was maintained during the study period. *Enterobacteriaceae* were also reduced and reached zero values by the 4th and 6th day when exposed to ozone for 900 sec and 1800 sec respectively. Counts of Streptococci and yeasts/molds were also reduced but this reduction was most pronounced for the samples exposed to ozone for increased time periods (over 300 sec). Lactobacilli were decreased by half a log in average, in all but the 10 sec exposed samples. A variable picture was recorded for Staphylococci which could be attributed to the generally very low values of counts (0 to 25 cfu/g). Additionally, in some samples exposed to ozone for short times (10 – 30 sec), a rapid increase in the microbial counts was reported for the consequent 2 to 4 days.

Acknowledgements

This work was performed within the framework of the Regional Operational Program (ROP) of Eastern Macedonia-Thrace, AMTH-11 Program, and was co-funded by the European Regional Development Fund and the Region of Eastern Macedonia-Thrace with final beneficiary the Greek General Secretariat for Research and Technology.

Presented in: International Conference on New Horizons in Biotechnology (NHBT-2007), NIST, Trivandrum, India. Nov 26-29, 2007



Conclusions

The storage life of perishable dairy products like yoghurt depends on the degree of sanitation during packaging. Ozonation at this stage, could be served as a bactericide towards spoilage microflora. However, further research is required in the field before ozone treatment is widely applied in the dairy industry, in order to ensure survival of beneficial microorganisms and the sensory stability of the product.

References

1. Tavaria A.V., Jesuino C. (1998). Yogurt: Technology and biochemistry. J. Food Prod. 43:239-277.
2. Koval T., Robinson R.K., Gordon M.R. (1999). The role of olive oil in the preservation of yogurt cheese (strained anariot). Int. J. Dairy Technol. 22 (2): 68-72.
3. Kourkoutas Y., Nisioti J.C., Wani C.H. (2001). Fermentation and processing of yogurt affect the microbial quality of unsterilized yogurt. J. Dairy Sci. 84:545-550.
4. Kim J.G., Yousef A.B., Dave S.J. (1996). Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. Food Prot. 59(9):1071-47.
5. Reuente L., Hampton E.V., Hampton J.E., Pankar P. (1995). Efficacy of ozonated water against various Food-related Microorganisms. Appl. Environ. Microbiol. 61(9):3471-3475.
6. Günel-Seydim Z.B., Wyllie J.T., Greene A.K., Bodine A.B. (2000). Removal of dairy soil from heated stainless steel surfaces: use of ozonated water as a preservative. J. Dairy Sci. 83:1982-1989.
7. Ogata A., Nagahata H. (2000). Interim application of ozone therapy to acute clinical mastitis in dairy cows. J. Vet. Med. Sci. 60:718-720.
8. Sotou R., Akbarzadeh A., Karami M., Vahedi A., Larijani M. (2003). Use of ozone to reduce mold in whey-based fermented cheese. J. Food Prot. 66 (12):2355-2359.
9. Plessas S., Kourkoutas Y., Papanicolaou V., Papanicolaou C., Alexopoulos A., Marthari R., Barot, M., Koutina, A.A. Upgrading of discarded oranges through fermentation using yeast in food industry. Food Chemistry 106 (2008) 40-49.
10. U.S. Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual Online. Accessed through <http://www.fda.gov/oc/ohrt/bam.html>

4: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

ELECTRONIC ADJUSTMENT AND MODELS EVALUATION

- ◉ Τα μαθηματικά μοντέλα που προέκυψαν χρησιμοποιήθηκαν σε λογισμικό το οποίο αναπτύχθηκε ειδικά προκειμένου η συνεργαζόμενη εταιρεία:
- ◉ α) αρχικά να εκτιμήσει την εγκυρότητά τους και
- ◉ β) την δυνατότητα ένταξής τους στην παραγωγική διαδικασία και στον ποιοτικό έλεγχο.

- ◉ Derived mathematical models were used in software developed specifically to enable the partner company:
- ◉ a) to assess their validity and
- ◉ b) possibility of including them in the production process and quality control

EXPERIMENTAL EFFECT OF OZONE UPON SOME INDICATOR BACTERIA FOR PRESERVATION OF AN ECOLOGICALLY PROTECTED WATERY SYSTEM.
EXPERIMENTAL EFFECT OF OZONE UPON SOME INDICATOR BACTERIA FOR PRESERVATION OF AN ECOLOGICALLY PROTECTED WATERY SYSTEM.

- ◉ Relatively small watery ecosystems (recreation lakes etc) are prone in pollution.
- ◉ Special measures should be taken to protect or to cleanup such ecosystems with small buffering capacities.
- ◉ Classical interventions included filtration, water replacement, chlorination, aeration, chemicals.

- ◉ Σχετικά μικρά οικοσυστήματα (, λίμνες αναψυχής κ.λπ.) είναι επιρρεπείς σε μόλυνση.
- ◉ Θα πρέπει να ληφθούν ειδικά μέτρα για την προστασία ή στον καθαρισμό των οικοσυστημάτων αυτών
- ◉ Οι κλασικές παρεμβάσεις περιλαμβάνουν διήθηση, αντικατάσταση του νερού, χλωρίωση, εξαερισμό, χημικές ουσίες

- ◉ Regular ozone injections were administered for a time period of 2 months in a artificial pond, in the frame of a project concerning the evaluation of the pollution level and the ozone experimental effect upon some bacterial indicators of a protected watery ecosystem.
- ◉ The ozone affected all different bacterial indicators reducing their number by 6 logs.
- ◉ Total inactivation was observed for *C. perfringens* vegetative cells.
- ◉ Little effect was recorded regarded the organic load.

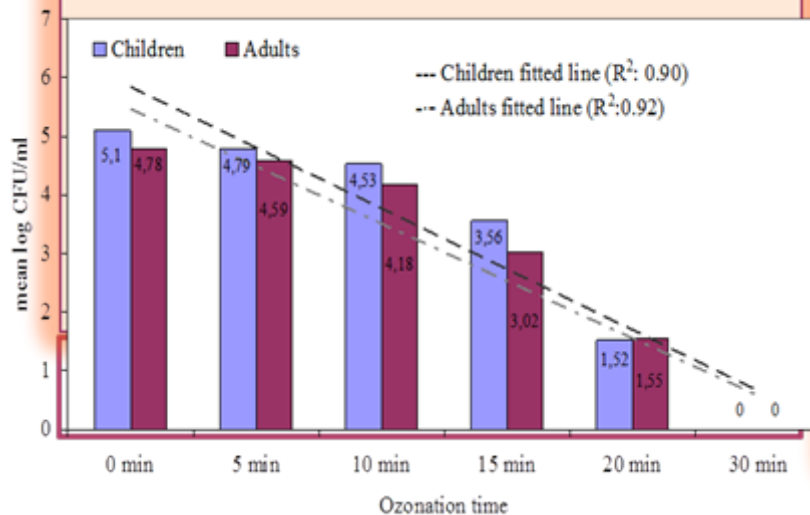
- ◉ Χορηγήθηκε όζον για χρονικό διάστημα 2 μηνών σε μια τεχνητή λίμνη και το αξιολογήθηκαν πειραματικά μικροβιολογικοί δείκτες υδατίνων οικοσυστημάτων.
- ◉ Το όζον επηρεάζει όλους τους μικροβιολογικούς δεικτες μειώνοντας τον αριθμό τους κατά 6 logs.
- ◉ Πλήρη αδρανοποίηση παρατηρήθηκε στις βλαστικές μορφές του *C. perfringens* .
- ◉ Μικρή επίδραση καταγράφηκε στο οργανικό φορτίο

A QUANTITATIVE APPROACH TO THE EFFECTIVENESS OF OZONE AGAINST MICROBIOTA ORGANISMS COLONIZING TOOTHBRUSHES.

ΠΟΣΟΤΙΚΉ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΌΤΗΤΑ ΤΟΥ ΌΖΟΝΤΟΣ; ΚΑΤΆ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΙΚΟΥΝ ΟΔΟΝΤΟΒΟΥΡΤΣΕΣ

- Ozone saturated solutions were used for decontamination of used toothbrushes.
- Results showed that ozone was effective against pathogens after 30 min of application.
- Can substitute chemicals

- Κεκορεσμένα διαλύματα όζοντος χρησιμοποιούνται για την απολύμανση οδοντόβουρτσας.
- Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το όζον ήταν αποτελεσματικό έναντι παθογόνων μικροβίων μετά από 30 λεπτά της εφαρμογής.
- Μπορεί να υποκαταστήσει χημικές ουσίες



USE OF ADVANCED OXIDIZING PROCESSES AS A PRETREAT FOR BIOETHANOL PRODUCTION FROM BREWER'S SPEND-GRAINS

ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΟΞΕΪΔΩΣΗΣ ΩΣ PRETREATANT ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΑΠΟ ΔΑΠΑΝΕΣ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑΣ

- ◉ Brewery's spent grain (BSG) is a hemicellulose-rich residue from the brewery industry mainly used as cattle
- ◉ Bioconversion of this by-product to ethanol superimposes the use of expensive commercial enzymes and sensitive genetically modified organisms.
- ◉ Alternatively, environmentally isolated and properly selected microbial strains could provide economically feasible ethanol production yields.

- ◉ Τα υπολείμματα σιτηρών της Ζυθοποιία (BSG) είναι μια ημικυτταρίνη χρησιμοποιείται κυρίως ως τροφή
- ◉ Βιομετατροπή του παραπροϊόντος σε αιθανόλη απαιτεί τη χρήση ακριβών εμπορικών ενζύμων και ευαίσθητων γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.
- ◉ Εναλλακτικά, επιλεγμένα περιβαλλοντικά μικροβιακά στελέχη θα μπορούσε να προσφέρουν οικονομικά εφικτή απόδοση της παραγωγής αιθανόλης.

- ◉ Initially, acid hydrolysis of BSG was substituted by simultaneous application of ozone and hydrogen peroxide followed by heat treatment. at 120°C or microwave radiation was investigated.
- ◉ The effect of the type of acid, acid concentration, BSG concentration, and time of treatment were studied.
- ◉ In a second step, microbial bioconversion of the pretreated BSG to ethanol using an environmentally isolated strain of *Klebsiella oxytoca* was tested and the effects of temperature, agitation, and pH adjustment were studied.
- ◉ The highest ethanol content (3.0g/L) was reported by using treated BSG at microaerophilic conditions at 30°C.

- ◉ Την όξινη υδρόλυση του BSG ακολούθησε εφαρμογή του όζοντος και υπεροξειδίου του υδρογόνου και κατόπιν θερμική κατεργασία στους 120°C ή ακτινοβολία με μικροκύματα.
- ◉ Η επίδραση του τύπου του οξέος, η συγκέντρωση οξέος, η συγκέντρωση BSG, και ο χρόνος εφαρμογής διερευνήθηκαν.
- ◉ Σε ένα δεύτερο στάδιο, έγινε βιομετατροπή του προεπεξεργασμένου BSG σε αιθανόλη χρησιμοποιώντας ένα περιβάλλον απομονωμένο στέλεχος του *Klebsiella oxytoca* ελέγχθηκε και τα αποτελέσματα της θερμοκρασίας, διέγερση και ρύθμιση του pH μελετήθηκαν.
- ◉ Η υψηλότερη περιεκτικότητα σε αιθανόλη (3,0 g / L) έχει αναφερθεί με τη χρήση αντιμετωπίζονται BSG σε microaerophilic συνθήκες σε 30°C.

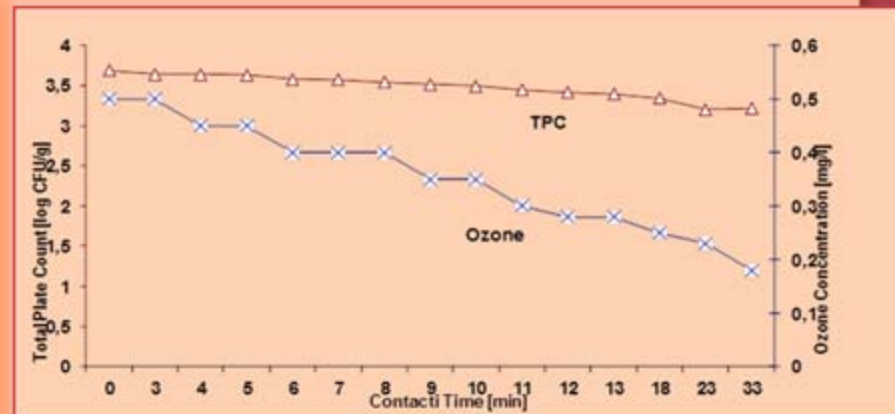
EFFECTIVENESS OF OZONE ON THE SURFACE MICROFLORA OF GREEN VEGETABLES (LACTUCA SATIVA: LETTUCE)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΎΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΆΝΕΙΑ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑΣ ΤΩΝ ΠΡΆΣΙΝΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΉΩΝ (LACTUCA SATIVA: ΜΑΡΟΥΨΛΙ)

- Raw vegetables are usually contaminated by different microorganisms.
- Post-harvesting the microflora is very different reflecting environmental and human habits for their procedure.
- Before consumption in ready to eat restaurants, raw vegetables and fruits are immersed in diluted chlorine solutions in an attempt to destroy the colonizing microflora.
- However, since chlorine producing harmful by-products, ozonation was studied as an alternative approach.

- Τα ωμά λαχανικά συνήθως μολύνονται από διάφορους μικροοργανισμούς.
- Μετά τη συγκομιδή τους ,η μικροχλωρίδα τους είναι διαφορετική και αντανακλά τις περιβαλλοντικές και ανθρώπινες συνήθειες για τη διαδικασία συλλογής τους.
- Πριν από την κατανάλωση τους στα εστιατόρια, λαχανικά και φρούτα βυθίζονται σε αραιωμένα διαλύματα χλωρίου, για καταστροφή της μικροχλωρίδας αποίκησης τους.
- Ωστόσο, δεδομένου ότι το χλώριο παράγει επιβλαβή υποπροϊόντα ,ο οζονισμός μελετάται ως εναλλακτική προσέγγιση.

- The bacterial growth was directly correlated with the nature of the vegetable and the contamination rate. In all samples, the maximum efficacy of ozone was observed after 30 minutes while exposure for short time periods seems to be inefficient.
- Η βακτηριακή ανάπτυξη σχετίζεται άμεσα με τη φύση των λαχανικών και το ποσοστό μόλυνσης τους. Σε όλα τα δείγματα, η μέγιστη αποτελεσματικότητα του όζοντος παρατηρήθηκε μετά από 30 λεπτά ενώ η έκθεση για σύντομες χρονικές περιόδους, φαίνεται να είναι αναποτελεσματική.



- ◉ Despite numerous studies, many aspects of the ecological profile of the microfloras remain obscure and speculative.
- ◉ Whatever the underlying explanations and knowledge, it is obvious that more research must be done to explain the know-how, mechanisms together with the therapeutic advantages for the host by the beneficial maintenance of the human intestinal microflora.

- ◉ Παρά τις πολυάριθμες μελέτες, πολλές πτυχές του οικολογικού προφίλ της χλωρίδας παραμένει ασαφές
- ◉ Είναι προφανές ότι περισσότερη έρευνα πρέπει να γίνει για να εξηγήσει την τεχνογνωσία και τους μηχανισμούς ταυτόχρονα με τα θεραπευτικά και διατροφικά πλεονεκτήματα των ζυμούμενων γαλακτοκομικών προϊόντων.

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ 2011. Συμπράξεις Παραγωγικών και Ερευνητικών Φορέων σε Εστιασμένους Ερευνητικούς και Τεχνολογικούς Τομείς

Τίτλος έργου: Παραγωγή βιολειτουργικών τροφίμων (λουκάνικα και γαλακτοκομικά) με την προσθήκη προβιοτικών απομονωμένων από γαλακτοκομικά προϊόντα. Επιστημονική Υπεύθυνη την Καθηγήτρια του Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης του Δ.Π.Θ, κα. Ευγενία Μπεζιρτζόγλου



COOPERATION 2011 - Partnerships of Production and Research Institutions in Focused Research and Technology Sectors .

Project title: Production of new functional foods (sausages and dairy products) by addition of probiotics isolated from dairy products

Coordinator: Professor Eugenia Bezirtzoglou, Department of Agricultural Development, Democritus University of Thrace

Οι στόχοι του έργου είναι η ανάπτυξη ελκυστικών τροφίμων με λειτουργικές ιδιότητες, μέσω ζυμώσεων με προβιοτικούς μικροοργανισμούς του κρέατος (λουκάνικα) και γαλακτοκομικών προϊόντων (τυρί), προκειμένου να ενισχύσει την ασφάλεια, τη βελτίωση της ποιότητας και τη βελτίωση της θρεπτικής αξίας των παραγόμενων τροφίμων.

Αυτά μπορούν να ληφθούν μέσω (i) της εκμετάλλευσης διαφόρων γαλακτοκομικών προϊόντων και υποπροϊόντων, όπως το τυρόγαλο (το οποίο προκαλεί περιβαλλοντική ρύπανση) για απομόνωση και καλλιέργεια προβιοτικών μικροβιακών στελεχών, (ii) της παραγωγής λουκάνικων ζυμωμένα με προηγουμένως απομονωθέντα προβιοτικά στελέχη, και (iii) της παραγωγή τυριών με αυτά τα στελέχη προβιοτικών.

The project goals is the development of attractive food products with functional properties, based on meat (sausages) and dairy (cheese) fermentations using probiotic microorganisms in order to enhance food safety, improve quality and ameliorate nutritional value. These can be obtained through (i) exploitation of various dairy products and by-products such as cheese and whey (a significant environmental pollutant) for isolation and cultivation of probiotic strains, (ii) production of sausages with previously isolated probiotic strains (EDESMA), and (iii) production of cheeses with these probiotic strains (CHELMOS).



DEMOCRITUS UNIVERSITY OF
THRACE
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL
DEVELOPMENT,
LABORATORY OF
MICROBIOLOGY, BIOTECHNOLOGY
AND HYGIENE

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο
Θράκης
Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης
Κατεύθυνση Επιστήμης και
Τεχνολογίας Τροφίμων
Εργαστήριο Μικροβιολογίας,
Βιοτεχνολογίας και Υγιεινής
Ορεστιάδα