

ΜΠΟΣΝΕΑ ΛΟΥΛΟΥΔΑ

Πτυχιούχος, Σχολή Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Διδάκτωρ Τμήματος Χημείας, Πανεπιστημίου Πατρών

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

&

Αναλυτικό Υπόμνημα Επιστημονικών
Δημοσιευμάτων

Πάτρα 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	3
ΣΠΟΥΔΕΣ	3
ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ & ΓΝΩΣΗ Η/Υ	3
ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ - ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ	3
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ ΚΑΙ ΗΜΕΡΙΔΩΝ	4
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ/ ΠΡΟΥΠΗΡΕΣΙΑ	4
ΥΠΟΒΟΛΗ/ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	5
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ.....	6
ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	7
IMPACT FACTOR	8
CITATIONS	8
ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΟ ΕΡΓΟ	9
Α. Διδακτορική Διατριβή:.....	9
Β. Δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά αναγνωρισμένου κύρους με κριτές:.....	9
Γ. Κεφάλαια σε ξένους συλλογικούς τόμους (referred):	10
Δ. Διπλώματα ευρεσιτεχνίας:	11
Ε. Εργασίες που έχουν υποβληθεί για δημοσίευση:.....	12
ΣΤ. Βιβλία- Λοιπές δημοσιεύσεις:.....	12
Ζ. Ανακοινώσεις σε διεθνή συνέδρια	12
Η. Ανακοινώσεις σε Πανελλήνια συνέδρια	15
ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ- ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ	17
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	20
IMPACT FACTOR/ CITATIONS.....	20
ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	21

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	27
ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ	
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΑ	27
Α. Διδακτορική Διατριβή:	27
Β. Δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά αναγνωρισμένου κύρους με κριτές:.....	30
Γ. Κεφάλαια σε ξένους συλλογικούς τόμους (referred):	37
Δ. Διπλώματα ευρεσιτεχνίας:	42
Ε. Εργασίες που έχουν υποβληθεί για δημοσίευση:.....	43

ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Όνομα :	Λουλούδα Μποσνέα
Ημ. Γέννησης:	9 Ιανουαρίου 1976
Οικ. Κατάσταση:	Άγαμη
Δ/νση αλληλ/φίας:	Θεμιστοκλέους 68 ^A , 26222, ΠΑΤΡΑ
Τηλ:	6936990561, (+30) 2610 325723, (+30) 2392034542
E-mail :	bosnea@upatras.gr

ΣΠΟΥΔΕΣ

1994-2000	Πτυχίο Γεωπονίας (Βαθμός 6,98), Τομέας Γεωργικών Βιομηχανιών, Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
2003-2009	Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών. Τίτλος: «Παραγωγή προβιοτικών γαλακτοκομικών προϊόντων με χρήση λυοφιλιωμένων και μη ακινητοποιημένων κοκκίων <i>Lactobacillus casei</i> ».

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ & ΓΝΩΣΗ Η/Υ

Αγγλικά	Michigan Proficiency in English
Ισπανικά	Καλή γνώση
Η/Υ	Πολύ καλή γνώση χρήσης Η/Υ (Windows, εργαλεία Microsoft Office, Origin 7.0, SPSS 7.0, κλπ)

ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ - ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ

1994	Υποτροφία ΙΚΥ
10/97- 04/98	Υποτροφία ERASMUS, Έρευνα στα πλαίσια του προγράμματος ERASMUS, Escola Superior de Biotechnologia, Catholic University of Portugal, Porto, Portugal.

2006	1 ^{ος} Διεθνής Διαγωνισμός Ίδρυμα Δασκαλόπουλου Ερευνητικών Εργασιών σε θέματα Επιστήμης και Τεχνολογίας τροφίμων και διατροφής. Η εργασία που υποβλήθηκε κατατάχθηκε στις 20 πρώτες διακριθέντες.
------	---

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ ΚΑΙ ΗΜΕΡΙΔΩΝ

2006	Οργάνωση και γραμματειακή υποστήριξη Διεθνούς Συνεδρίου, International Congress on Bioprocesses in food industries (ICBF-2006), June 18-21, Rio, Patras, Greece.
2009	Μέλος Οργανωτικής επιτροπής Workshop «Biotechnological exploitation of food and agro-industrial wastes for creation of added value», Monday 30 March, 2009, Department of Chemistry, University of Patras, Patras, Greece
2010	Μέλος Οργανωτικής επιτροπής Workshop «Novel Technologies in new research areas of Food Production», Monday 19 April, 2010, Conference and Cultural Centre, Patras, Greece.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ/ ΠΡΟΥΠΗΡΕΣΙΑ

01/01-30/08/10	Ερευνητικό Πρόγραμμα ΙΠΕ-ΚΥΠΡΟΣ: «Χρήση μαστίχας Πάφου ως φορέα ακινητοποίησης ζυμών για οиноποίηση», 2008-2010.
01/09-31/03/08	ΠΕΠ Δυτικής Ελλάδος (ΔΕΛ 13): «Παραγωγή ξηρών αρχικών καλλιεργειών με πρώτη ύλη το τυρόγαλα για παραγωγή τροφίμων». Προϋπολογισμός: 750.000€.
2009	Πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ 2003: Αξιοποίηση αγροτοβιομηχανικών απορριμάτων ως υποστρώματα για ακινητοποιημένες οινοποιητικές ζύμες για αλκοολούχα προϊόντα. Προϋπολογισμός 150.000 €.

2005-2006	ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ II - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: «Βιοτεχνολογική εκμετάλλευση μιγμάτων αποβλήτων τυροκόμησης (τυρογάλακτος) και σακχαροβιομηχανίας (μελάσας) για παραγωγή μικτών λυοφιλιωμένων και μη καλλιεργειών για αρτοποιήση». Προϋπολογισμός 50.000€.
2004- 2006	Πυθαγόρας- ΕΠΕΑΚ II: «Αξιοποίηση αποβλήτων ζυθοποιείου για την παραγωγή βιομάζας επιλεγμένων μικροοργανισμών για προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας». Προϋπολογισμός 80.000€.
2007-2010	Τεχνική Υποστήριξη στο Δ.Δ. ΜΠΣ «Βιοτεχνολογία Τροφίμων». Λειτουργία και συντήρηση οργάνων: HPLC, GC, GCMS, X-ray Defractometer, Freeze drying, AAS.
2000-2003:	Εξωτερικός συνεργάτης ως σύμβουλος επιχειρήσεων τροφίμων σε θέματα υγιεινής και τεχνολογίας τροφίμων
16/7-31/8/98	Πρακτική άσκηση στην Βιομηχανία Συσκευασίας Χυμών φρούτων Χωναίος «ΦΛΩΡΙΝΑ», στο Γαλαρινό Χαλκιδικής
1/7-15/7/98	Πρακτική άσκηση στο Αγρόκτημα ΑΠΘ

ΥΠΟΒΟΛΗ/ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	
2004	Ερευνητικό Πρόγραμμα ΕΠΕΑΕΚ II-ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ: «Αξιοποίηση αποβλήτων ζυθοποιείου για την παραγωγή βιομάζας επιλεγμένων μικροοργανισμών για προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας», 2004-2007.
2004	Πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ 2003: Αξιοποίηση αγροτοβιομηχανικών απορριμάτων ως υποστρώματα για ακινητοποιημένες οινοποιητικές ζύμες για αλκοολούχα προϊόντα. Προϋπολογισμός 150.000 €.
2005	ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ II - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ. «Βιοτεχνολογική εκμετάλλευση μιγμάτων αποβλήτων τυροκόμησης

	(τυρογάλακτος) και σακχαροβιομηχανίας (μελάσας) για παραγωγή μικτών λυοφιλωμένων και μη καλλιεργειών για αρτοποιήση». Προϋπολογισμός 50.000€.
2008	MARIE CURIE TRAINING NETWORKS (ITN)- Call: FP7-People-2008 “Development of efficient, sustainable, and ethical technologies for biofuel production”. Acronym: BIOETHIC/TECH. Partnership: University of Patras, Imperial College London, University of Hanover, University of Modena & Reggio Emilia, University Blaise Pascal, University of Ulster, University of Mersin, AKS-EN Alternative Technologies, B.G. Spiliopoulos S.A.
2009	Δραση Εθνικής Εμβέλειας: «Συνεργασία». Πράξη Ι: «Υγροποίηση λιγνινοκυτταρινούχου βιομάζας και διαλυτής στερεάς βιομάζας αποβλήτων παραγωγής βιοαιθανόλης»
2010	ΥΠΕΠΘ-ΕΣΠΑ 2007-2013 «ΘΑΛΗΣ»- «Παραγωγή Βιοκαυσίμου από τυρόγαλα και υγρά απόβλητα ελαιοτριβείων»
2010	ΥΠΕΠΘ-ΕΣΠΑ 2007-2013 «ΘΑΛΗΣ»- «Παρασκευή και μελέτη λειτουργικών τροφίμων με έμφαση στα προβιοτικά γαλακτοκομικά προϊόντα και σε προϊόντα ζωικής προέλευσης με χρήση χιτοζάνης και προϊόντων της.

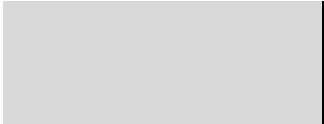
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

2004-2008	Εκπαίδευση φοιτητών σε εργαστηριακές ασκήσεις στα πλαίσια του μαθήματος «Χημεία και Τεχνολογία Τροφίμων- Οινολογία Ι» στο Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Παν/μίου Πατρών.
2004-2009	Εκπαίδευση μεταπτυχιακών φοιτητών στα μεταπτυχιακά

2004-2010	εργαστηριακά μαθήματα του Διακρατικού MSc in Food Biotechnology “Advanced Exercises of Food Chemistry and Biotechnology I” και “Advanced Exercises of Food Chemistry and Biotechnology II”
2010	Εργαστηριακή Επίβλεψη 8 προπτυχιακών και 2 μεταπτυχιακών διπλωματικών εργασιών
2010	3 τρίωρες διαλέξεις στο Διακρατικού MSc in Food Biotechnology στο μάθημα «Food Microbiology” μετά από ανάθεση από την ΕΔΕ του μεταπτυχιακού προγράμματος

ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΡΤΑΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	
--	--

Ενόργανες μέθοδοι ανάλυσης	<ol style="list-style-type: none"> 1. GC-FID 2. GC-MS 3. HPLC-RID 4. ION CHROMATOGRAPHY 5. AAS (Φασματομετρία Ατομικής Απορρόφησης) 6. X-Ray Defractometer
Κλασσικές τεχνικές για ανάλυση και εργαστηριακή παραγωγή τροφίμων	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kjeldahl 2. Gerber 3. Soxhlet 4. Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας 5. Ανάπτυξη καλλιεργείων 6. Παραγωγή οίνων και ζύθου 7. Παραγωγή γιαουρτιών και τυριών 8. Παραγωγή οίνου σε σύστημα συνεχούς διεργασίας 9. Παραγωγή SCP 10. Κλασσικές μέθοδοι ανάλυσης <ul style="list-style-type: none"> • Οίνου • Αλεύρου • Σακχάρων



- Γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων
- Λιπών και ελαίων

IMPACT FACTOR	
2008	3.048 (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α)
5-year	3.636 (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α)

CITATIONS	
Σύνολο εως 04/2010	54
Ετεροαναφορές	44

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΟ ΕΡΓΟ

A. Διδακτορική Διατριβή:

2009	Παραγωγή προβιοτικών γαλακτοκομικών προϊόντων με χρήση λυοφιλωμένων και μη ακινητοποιημένων κυττάρων <i>Lactobacillus casei</i>
------	---

B. Δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά αναγνωρισμένου κύρους με κριτές:

- | | |
|------|--|
| 2010 | 1. Koutinas, A.A., Bekatorou, A., Katechaki, E., Dimitrellou, D., Kopsahelis, N., Papapostolou, H., Panas, P., Sideris, K., Kallis, M., Bosnea, L.A. , Koliopoulos, D., Sotiropoulos, P., Panteli, A., Kourkoutas, Y., Kanellaki, M., Soupioni, M. (2010). Scale-up of Thermally Dried Kefir Production as Starter Culture for Hard-Type Cheese Making: An Economic Evaluation. <i>Applied Biochemistry and Biotechnology</i> , 160, 1734-1743. |
| 2009 | 2. Bosnea, L.A. , Kourkoutas, Y., Albantaki, N., Tzia, C., Koutinas, A.A., Kanellaki, M. (2009). Functionality of freeze dried <i>L. casei</i> cells immobilized on wheat grains. <i>LWT-Food Science and Technology</i> , 42 (10), 1696-1702. |
| 2009 | 3. Koutinas, A.A., Papapostolou, H., Dimitrellou, D., Kopsahelis, N., Katechaki E., Bekatorou, A., Bosnea, L.A. (2009). Whey valorisation: A complete and novel technology development for dairy industry starter culture production. <i>Bioresource Technology</i> , 100 (15), 3734-3739. |
| 2008 | 4. Papapostolou, H., Bosnea, L.A. , Koutinas, A.A., Kanellaki, M. (2008) Fermentation efficiency of |

2008	thermally dried kefir. <i>Bioresource Technology</i> , 99, 6949-6956.
2007	5. Plessas, S., Bosnea, L.A. , Psarianos, C., Koutinas, A. A., Marchant, R. and Banat, I.M. (2008). Lactic acid production by mixed cultures of <i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus</i> and <i>L. helveticus</i> . <i>Bioresource Technology</i> , 99, 5951-5955.
2006	6. Papapostolou, H., Bosnea, L.A. , Kanellaki, M., Koutinas, A.A. (2007). Convective drying of the Thermotolerant <i>Kluyveromyces marxianus</i> at Relatively Low Temperatures and its Efficiency in Whey Fermentation. <i>Open Biotechnology Journal</i> , 1, 52-58.
2004	7. Kourkoutas, Y., Bosnea, L.A. , Taboukos, S., Baras, C., Lambrou, D., Kanellaki, M. (2006) Probiotic Cheese Production Using <i>Lactobacillus casei</i> Cells Immobilized on Fruit Pieces. <i>Journal of Dairy Science</i> , 89, 1439-1451.
2001	8. Arvanitoyannis, I.S., Bosnea, L.A. (2004) Migration of substances from food packaging materials to foods. <i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i> , 44, 63-74.
1999	9. Arvanitoyannis, I.S., Bosnea, L.A. (2001). Recycling of Polymeric materials used for Food Packaging: Current Status and Perspectives. <i>Food Reviews International</i> , 17(3), 291-346.
1999	10. Bosnea, L.A. , Arvanitoyannis, I.S., Nakayama, A. (1999) Potential of recycling and biodegradability for food packaging waste materials. <i>Current Trends in Polymer Science</i> , 4, 89-115.

Γ. Κεφάλαια σε ξένους συλλογικούς τόμους (referred):

2010	11. Koutinas, A.A., Kanellaki, M., Bekatorou, A., Bosnea,
------	--

2008	<p>L.A. (2010) Extremely low temperature fermentations in food production. In <i>Comprehensive Food Fermentation and Biotechnology</i>. Eds. A. Pandey, C. Larroche, C.R. Soccol, E. Gnansounou, P. Nigam. Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, in press, 2010.</p>
2008	<p>12. Kanellaki, M., Bosnea, L.A., Koutinas, A. (2008). Production of fermented dairy products, in <i>Advances in Fermentation Technology</i>, Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, pages 420-442.</p>
2008	<p>13. Bosnea, L.*, Plessas, S., Kanellaki, M., Psarianos, C. (2008). Novel foods with probiotic properties, in <i>Microbial Implication for Safe and Qualitative Food Products</i>, Editors Psarianos C., and Kourkoutas, Y. <i>Research Signpost</i>, 37/661 (2), Fort P.O., Trivandrum-695 023, Kerala, India, pages 51-74.</p>
2008	<p>14. Bosnea, L.A., Kourkoutas, Y., Kopsahelis, N., Agouridis, N., Kanellaki M. (2008). Use of fruits as substrates for cell immobilization for food production. <i>Current Topics on Bioprocesses in Food Industry</i>, volume II, editors Koutinas, A.A., Pandey, A., Larroche, C. published in Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, India, p.p. 167-183.</p>

Δ. Διπλώματα ευρεσιτεχνίας:

2006	<p>15. Κανελλάκη, Μ., Κουτίνας, Α.Α., Μποσνέα, Λ., Κουρκουτάς, Ι. Βιομηχανική χρήση γαλακτικών ακινητοποιημένων βακτηρίων σε υγρή ή λυοφιλιωμένη μορφή στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων. Αριθμ. Δημοσίευσης 1005393, 21/12/06, Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ).</p>
------	--

Ε. Εργασίες που έχουν υποβληθεί για δημοσίευση:

2010	16. Bosnea, L.A.* , Kopsahelis, N., Kokkali, V., Kanellaki, M. Probiotic yogurt production with immobilized <i>Lactobacillus casei</i> cells on natural supports, <i>International Journal in Food Microbiology</i> , submitted, 2010.
2010	17. Kopsahelis, N., Bosnea, L.A. , Bekatorou, A., Tzia, C., Kanellaki, M. Alcohol production from sterilized and non-sterilized molasses by <i>S. cerevisiae</i> immobilized on brewer's spent grains in two types of continuous bioreactor systems. <i>Biomass & Bioenergy</i> , submitted, 2010.

ΣΤ. Βιβλία- Λοιπές δημοσιεύσεις:

2001	Αρβανιτογιάννης, Ι.; Μποσνέα, Λ. (2001). Στοιχεία Τεχνολογίας, Μεταποίησης και Συσκευασίας Τροφίμων. University Studio Press, σελ. 382.
2003	Συμμετοχή στην επιμέλεια κειμένου για το Εγχειρίδιο Βασικής Εκπαίδευσης στην Υγιεινή και τον Χειρισμό των τροφίμων για τις Επιχειρήσεις Μαζικής Εστίασης που εκδόθηκε από ΕΦΕΤ, ΠΟΕΣΣΕ, ΟΕΖΕ. 2003

Ζ. Ανακοινώσεις σε διεθνή συνέδρια

2010	1. Bosnea, L.A.* , Kopsahelis, N., Koutinas, A.A., Kanellaki, M. Probiotic Dairy Products with Immobilized <i>L. casei</i> Cells on Natural Supports, 4 th International Congress on Bioprocesses in Food Industries 2010, X Southern Regional Meeting on Food Science and Technology, October 5-8, Curitiba,
------	---

2010	<p>Brazil (Invited Oral presentation).</p> <p>2. Bosnea, L.A.*, Schoina, V., Kopsahelis, N., Kanellaki, M. Functionality of freeze dried <i>L. casei</i> cells immobilized on raisins. International Scientific Conference on Probiotics and Prebiotics -IPC2010, 15th - 17th June 2010 Kosice, Slovakia (Oral presentation)</p>
2008	<p>3. Sidira, M.; Bosnea, L.A.; Kanellaki, M.; Kourkoutas, Y. Probiotic fermented sausage production using immobilized <i>L. casei</i> on wheat. 3rd International Congress on Bioprocesses in Food Industries & 5th Convention of the Biotech Research Society. 6-8 November 2008, Hyderabad, India (p. 70).</p>
2008	<p>4. Papapostolou, H., Bosnea, L.A., Kanellaki, M., Koutinas, A.A. 2008. Convective Drying of the Thermotolerant <i>Kluyveromyces marxianus</i> at Relatively Low Temperatures and its Efficiency in Whey Fermentation Wasteeng' 08, Patras, 3-5 June, 2008.</p>
2008	<p>5. Papapostolou, H., Bosnea, L.A., Kanellaki, M., Koutinas, A.A., Bekatorou, A. 2008. Whey Fermentation Efficiency of Thermally Dried Kefir. Wasteeng' 08, Patras, 3-5 June, 2008</p>
2008	<p>6. Papapostolou, H., Bosnea, L.A., Kandylis, P., Kanellaki, M., Koutinas, A.A., Bekatorou, A. 2008. Efficiency of thermally dried kefir and convectively dried <i>Kluyveromyces marxianus</i> for whey fermentation. 4th International Biotechnology Forum, Athens, Greece, February 2 - 3, 2008.</p>
2007	<p>7. Plessas, S., Paraskakis, G., Bosnea, L.A., Psarianos, C., Koutinas A.A., 2007. Enhanced lactic acid production by mixed cultures of lactic acid bacteria and yeast</p>

2006	using whey, proceedings, volume II and page 234-239. 5 ^ο Διεθνές Συνέδριο Τεχνολογίας Τροφίμων, 9-11 Μαρτίου.
2006	8. Κουρκουτάς, Ι., Μποσνέα Λ. , Κανελλάκη Μ. 2006. Παραγωγή προβιοτικού τυριού με χρήση ακινητοποιημένων κυττάρων <i>Lactobacillus casei</i> σε κομμάτια μήλου. 1 ^ο Διεθνές Συνέδριο Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, 31/10-01/11/2006, Αθήνα, Ελλάδα.
2006	9. Agouridis, N. A., Varvaresou, D., Bosnea, L.A. , Kanellaki, M., Koutinas, A.A., 2006. Continuous Malolactic fermentation in wine using <i>Lactobacillus casei</i> cells immobilized on delignified cellulosic materials. International Congress on Bioprocesses in food industries (ICBF-2006), June 18-21, Rio, Patras, Greece, σελ 180.
2006	10. Bosnea, L.A. , Kourkoutas, Y., Kopsahelis, N., Agouridis, N., Kanellaki, M., 2006. Use of fruits as substrates for cell immobilization for food production. International Congress on Bioprocesses in food industries (ICBF-2006), June 18-21, Rio, Patras, Greece.
2005	11. Plessas, S.; Bosnea, L.A. ; Koutinas, A.A.; Psarianos, C., 2005. Evaluation of <i>Lactobacillus helveticus</i> and <i>Kluyveromyces marxianus</i> as starter cultures for a wheat sourdough bread making process. Biocatalysis: Enzymes, Mechanisms and Bioprocesses - a Biochemical Society Focused Meeting in association with Pro-Bio Faraday Annual Conference Manchester Conference Centre, Manchester, UK, 21 - 22 November 2005.

2004	12. Agouridis, N., Bekatorou, A., Kanellaki, M., Psarianos, C., Bosnea, L.A. , Koutinas, A.A., 2004. Malolactic fermentation of wine using <i>L. casei</i> cells immobilized on delignified cellulosic material. International congress on bioprocesses, June 2004, Clermont Ferrand, France.
2000	13. Bosnea, L.A. , Arvanitoyannis, I., 2000. Glass Recycling in Food Packaging. 1 ^o Balkan Congress of Glass Science and Technology, 9-10 October, Volos, Greece.

Η. Ανακοινώσεις σε Πανελλήνια συνέδρια

2009	14. Μποσνέα, Λ.* , Σχοινά, Β., Κοψαχείλης, Ν., Κανελλάκη, Μ. 2009. Παραγωγή προβιοτικών γιαουρτιών με προσθήκη ακινητοποιημένων κυττάρων <i>L. casei</i> σε φυσικά υποστρώματα. 3 ^o Πανελλήνικο Συνέδριον Βιοτεχνολογίας & Τεχνολογίας Τροφίμων, Σπίτι του Πολιτισμού, Ρέθυμνο, 15-17 Οκτωβρίου 2009 (Προφορική ανακοίνωση).
	15. Κοψαχείλης, Ν.*, Κουρκουτάς, Ι., Μποσνέα, Λ.Α. , Κανελλάκη, Μ. 2009. Μοριακός χαρακτηρισμός και ζυμωτική ικανότητα στελέχους αγρίας ζύμης σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. 3 ^o Πανελλήνικο Συνέδριον Βιοτεχνολογίας & Τεχνολογίας Τροφίμων, Σπίτι του Πολιτισμού, Ρέθυμνο, 15-17 Οκτωβρίου 2009 (Προφορική ανακοίνωση), Πρακτικά συνεδρίου σελ. 71.
2007	16. Bosnea, L.A. , Kokkali, V., Sideris, K. Kalis, M., Koutinas, A.A. and Kanellaki, M. 2007. Fermentative Activity of Freeze-Dried Immobilized <i>L. casei</i> Cells on Raisins. 9 ^o Συνεδρίου Χημείας Ελλάδας Κύπρου, 27-

2007	30 Απριλίου 2007, Λάρνακα, Κύπρος. 17. Bosnea, L.A. , Albantaki, N., Kourkoutas, Y., Koutinas, A.A., and Kanellaki, M. Survival and Fermentative Activity of Freeze-Dried Immobilized <i>L. casei</i> Cells on Wheat. 9 ^ο Συνεδρίου Χημείας Ελλάδας Κύπρου, 27-30 Απριλίου 2007, Λάρνακα, Κύπρος.
2005	18. Agouridis, N., Kopsahelis, N., Bosnea, L.A. , Kanellaki, M. 2005. Malolactic fermentation in wine using <i>Lactobacillus casei</i> and <i>Oenococcus oeni</i> cells immobilized on delignified cellulosic materias. 1 ^ο Συνέδριον Βιοεπισημών Πανεπιστημίου Πατρών, 19-20 Μαΐου 2005, σελ 194
2004	19. Καραπάνου, Ο., Κουρκουτάς, Ι., Σύψας, Β., Μποσνέα, Λ. , Κουτίνας, Α.Α. 2004. Παλαιό Κελάρι Μαυροδάφνης της Αχαΐα Claus: Αρωματικά Συστατικά. Πρακτικά 8 ^ο Συνεδρίου Χημείας-Ελλάδος-Κύπρου με θέμα «Χημεία, Ποιότητα Ζωής και Εκπαίδευση», 10-13 Δεκεμβρίου, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

**ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ- ΣΥΝΤΟΜΗ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ**

Εν συντομία, το ερευνητικό μου έργο συνίσταται στη συγγραφή διδακτορικής διατριβής, δημοσίευση 10 επιστημονικών άρθρων σε αναγνωρισμένα διεθνούς κύρους περιοδικά, 4 κεφάλαια σε ξένους συλλογικούς τόμους, 2 υποβληθέντα για δημοσίευση άρθρα, ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, 19 ανακοινώσεις σε διεθνή και εθνικά συνέδρια (Πίνακας 1) και ένα βιβλίο. Έχω συμμετάσχει ως ερευνήτρια σε διάφορα ερευνητικά προγράμματα, ενώ έχω συνδράμει στη συγγραφή και υποβολή προγραμμάτων για χρηματοδότηση. Παράλληλα, συμμετείχα στη διοργάνωση ενός διεθνούς συνεδρίου και 2 ημερίδων ως μέλος της οργανωτικής επιτροπής, ενώ έχω συνδράμει τον καθ. Κουτίνα Αθανάσιο σε review εργασιών σε περισσότερα από 20 άρθρα για αναγνωρισμένα διεθνούς κύρους περιοδικά όπως τα *Bioresource Technology*, *Biochemical Engineering Journal*, *LWT - Food Science and Technology*, *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, *Journal of Dairy Science*, κα.

Οι ερευνητικές μου δραστηριότητες αφορούν κυρίως εφαρμογή της τεχνολογίας των ζυμώσεων στην παραγωγή τροφίμων, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας & διατροφικής αξίας των τροφίμων. Συγκεκριμένα στοχεύουν στη βελτίωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων των τροφίμων και στη βελτίωση του χρόνου συντήρησής τους μέσω της παραγωγής οξέων και φυσικών συντηρητικών για την αποφυγή των χημικών προσθέτων.

Μεγάλο μέρος της έρευνας αφορούσε την ανάπτυξη και εφαρμογή καλλιεργειών εκκίνησης και πρόσθετων καλλιεργειών για την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων και κρεατοσκευασμάτων, τη παρασκευή και χρήση νέων ακινητοποιημένων βιοκαταλυτών, την παραγωγή προβιοτικών τροφίμων, τη χρήση πριβιοτικών στα τρόφιμα, και την ανάπτυξη μεθόδων ξήρανσης καλλιεργειών (θερμική, ξήρανση με εξάχνωση) για τη διερεύνηση της δυνατότητας εμπορικής παραγωγής τους. Η έρευνα αυτή οδήγησε στην υποβολή και κατοχύρωση ενός διπλώματος ευρεσιτεχνίας για γαλακτοκομικά προϊόντα. Επιπρόσθετα, μέρος της έρευνας που αφορά τα κρεατοσκευάσματα θα υποβληθεί

κατ' αρχάς για ένα δεύτερο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και θα ακολουθήσουν υποβολή δημοσιεύσεων σε διεθνή περιοδικά και συνέδρια.

Ένα μέρος των ερευνητικών μου δραστηριοτήτων επικεντρώθηκε στην εκμετάλλευση, με βιοτεχνολογικές μεθόδους, αγροτοβιομηχανικών αποβλήτων για παραγωγή τροφίμων & προϊόντων προστιθέμενης αξίας. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε τυρόγαλα για την παραγωγή προϊόντων με προστιθέμενη αξία όπως αιθανόλης, γαλακτικού οξέος, μονοκυτταρικής πρωτεΐνης και νέων τροφίμων και ποτών ενώ παράλληλα επιτεύχθηκε απορρόπηση αφού το τυρόγαλο αποτελεί το πλέον ρυπογόνο απόβλητο της βιομηχανίας τροφίμων.

Όσον αφορά τα μελλοντικά ερευνητικά μου σχέδια, αυτά έχουν ως στόχο την **ανάλυση**, βελτίωση, παρασκευή και μελέτη λειτουργικών κυρίως τροφίμων. Ειδικότερα στοχεύουν στη:

(i) παραγωγή και χρήση φυσικών προσθέτων τα οποία όπως τα χημικά πρόσθετα θα παρατείνουν τον χρόνο ζωής των τροφίμων μέσω της αντιμικροβιακής και αντιοξειδωτικής τους δράσης ενώ ταυτόχρονα θα προστατεύουν την υγεία των καταναλωτών,

(ii) μελέτη της δυνατότητας αντικατάστασης μέρους ή όλου του ποσοστού χημικών συντηρητικών σε διάφορα τρόφιμα από φυσικά συντηρητικά, θέμα που αναβαθμίζει τα τρόφιμα και είναι επ' ωφέλεια της υγείας του καταναλωτή,

(iii) απομόνωση γαλακτικών βακτηρίων από παραδοσιακά προϊόντα και μελέτη τυχόν προβιοτικών ιδιοτήτων τους με βάση τα κριτήρια που καθορίστηκαν από τον FAO/WHO,

(iv) μελέτη ακινητοποίησης ή/ και ενθυλάκωσης των προβιοτικών καλλιέργειών σε φυσικά υποστρώματα,

(v) μελέτη επίδρασης πριβιοτικών ουσιών και πιθανών συνεργιστικών δράσεων τους με τις προβιοτικές καλλιέργειες τόσο όταν αυτές βρίσκονται σε ελεύθερη ή σε ακινητοποιημένη μορφή,

(vi) μελέτη της πιθανής προστατευτικής δράσης των νέων προβιοτικών τροφίμων από μόλυνσής τους από παθογόνους ή αλλοιογόνους μικροοργανισμούς

προκειμένου η προσθήκη προβιοτικών μικροοργανισμών στο τρόφιμο να ελαττώσει τη συγκέντρωση των χημικών συντηρητικών,

(vii) μελέτη μεθόδων παραγωγής και συντήρησης των προβιοτικών καλλιιεργειών (θερμική ξήρανση, freeze drying, κλπ),

(viii) μελέτη των υλικών συσκευασίας και συνθηκών αποθήκευσης των καλλιιεργειών για τη δημιουργία έτοιμων προς χρήση καλλιιεργειών για τη βιομηχανία τροφίμων,

(ix) *in vitro* μελέτη επιβίωσης των προβιοτικών γαλακτικών βακτηρίων σε συνθήκες γαστρεντερικού σωλήνα και

(x) *in vivo* μελέτη των προβιοτικών γαλακτικών βακτηρίων,

(xi) παρασκευή προβιοτικών γαλακτοκομικών προϊόντων (πχ. γιαούρτια, τυριά διαφόρων τύπων, ξινογάλακτα) και κρεατοσκευασμάτων (πχ. λουκάνικα, σαλάμι αέρος κλπ) με χρήση ακινητοποιημένων ή ελεύθερων προβιοτικών γαλακτικών βακτηρίων.

Όλα τα παραπάνω έχουν ως απώτερο σκοπό μια μερικώς καθετοποιημένη έρευνα στο τομέα της επιστήμης της βιοτεχνολογίας και της χημείας και τεχνολογίας τροφίμων, **μέσα από την ανάπτυξη σύγχρονων αναλυτικών εργαστηρίων και χρήση ενόργανων μεθόδων ανάλυσης.**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

IMPACT FACTOR/ CITATIONS

Σύνολο Δημοσιεύσεων σε περιοδικά με κριτές	10
Κεφάλαια σε ξένους συλλογικούς τόμους (referred):	4
Corresponding author σε περιοδικά ή βιβλία με κριτές	2
Αριθμός ανακοινώσεων σε Συνέδρια (Διεθνή/ Πανελλήνια/ Ελλάδας Κύπρου):	19
Προφορικές ανακοινώσεις σε συνέδρια	2
Impact factor των επιστημονικών περιοδικών :	3.048
Impact factor των επιστημονικών περιοδικών (5- year):	3.636
Scopus (total citations εως 4/2010):	54
Ετεροαναφορές:	44

Journal	Number of Papers	Impact Factor (2008)	5- year Impact Factor
<i>Applied Biochemistry and Biotechnology</i>	1	1 x 1.040 = 1.040	1 x 1.374 = 1.374
<i>Bioresource Technology,</i>	3	3 x 4.453= 13.359	3 x 4.815= 14.445
<i>LWT-Food Science and Technology</i>	1	1 x 1.887= 1.887	1 x 2.260 = 2.260
<i>Journal of Dairy Science</i>	1	1 x 2.486 = 2.486	1 x 2.978 = 2.978
<i>Critical Reviews in Food Science and Nutrition</i>	1	1 x 4.154 = 4.154	1 x 6.208= 6.208
<i>Food Reviews International</i>	1	1 x 1.457= 1.457	1 x 1.820= 1.820
Σύνολο / MO	8	3.048	3.636

* Το περιοδικό Open Biotechnology Journal δεν έχει ακόμη Impact factor και δεν συμπεριλήφθηκε στους παραπάνω υπολογισμούς. Εμφανίζεται στις βάσεις δεδομένων των *Chemical Abstracts, CABI, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Open J-Gate, Genamics JournalSeek, Scopus, EMBASE, Compendex, Google, Google Scholar, MediaFinder®- Standard Periodical Directory.*

ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ

(δεν συμπεριλαμβάνονται αυτοαναφορές) σε επιστημονικά περιοδικά (πηγή: Scopus, ISI web of knowledge), βιβλία και διδακτορικές διατριβές, μέχρι τον Απρίλιο του 2010.

Papapostolou, H., **Bosnea, L.A.**, Koutinas, A.A., Kanellaki, M. (2008) Fermentation efficiency of thermally dried kefir. *Bioresource Technology*, 99, 6949-6956.

1. Chen, T.H., Wang, S.Y., Chen, K.N. Microbiological and chemical properties of kefir manufactured by entrapped microorganisms isolated from kefir grains. *Journal of Dairy Science*, 92(7), 3002-3013.
2. Zajšek, K., Goršek, A. Effect of natural starter culture activity on ethanol content in fermented dairy products (2010) *International Journal of Dairy Technology*, 63 (1), pp. 113-118.

Plessas, S., **Bosnea, L.**, Psarianos, C., Koutinas, A.A., Marchant, R., Banat, I.M. (2008) Lactic acid production by mixed cultures of *Kluyveromyces marxianus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* and *Lactobacillus helveticus* *Bioresource Technology*, 99(13), pp. 5951-5955.

1. Nancib, A., Nancib, N., Boudrant, J. 2009. Production of lactic acid from date juice extract with free cells of single and mixed cultures of *Lactobacillus casei* and *Lactococcus lactis*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25 (8), pp. 1423-1429.
2. Hamme, V., Sannier, F., Piot, J.-M., Didelot, S., Bordenave-Juchereau, S. 2009. Crude goat whey fermentation by *Kluyveromyces marxianus* and *Lactobacillus rhamnosus*: Contribution to proteolysis and ACE inhibitory activity. *Journal of Dairy Research*, 76 (2), pp. 152-157.

Kourkoutas, Y., **Bosnea, L.A.**, Taboukos, S., Baras, C., Lambrou, D., Kanellaki, M. (2006) Probiotic Cheese Production Using *Lactobacillus casei* Cells Immobilized on Fruit Pieces. *Journal of Dairy Science*, 89, 1439-1451.

1. Abriouel, H., Martín-Platero, A., Maqueda, M., Valdivia, E., Martínez-Bueno, M. 2008 Biodiversity of the microbial community in a Spanish

- farmhouse cheese as revealed by culture-dependent and culture-independent methods. *International Journal of Food Microbiology*, 127 (3), 200-208.
2. Sendra, E., Fayos, P., Lario, Y., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Pérez-Alvarez, J. 2008 Incorporation of citrus fibers in fermented milk containing probiotic bacteria. *Food Microbiology*, 25 (1), 13-21.
 3. Denkova, Z., Slavchev, A., Blazheva, D., Krastanov, A. 2007. The effect of the immobilization of probiotic lactobacilli in chitosan on their tolerance to a laboratory model of human gut. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 21 (4), 442-450.
 4. Tsen, J.-H., Huang, H.-Y., Lin, Y.-P., King, V.A.-E. 2007. Freezing resistance improvement of *Lactobacillus reuteri* by using cell immobilization. *Journal of Microbiological Methods*, 70 (3), 561-564.
 5. Vlachou, A., Symeopoulos, B.D., Koutinas, A.A. 2009. A comparative study of neodymium sorption by yeast cells. *Radiochimica Acta*, 97 (8), pp. 437-441.
 6. Gomes da Cruz, A., Alonso Buriti, F.C., Batista de Souza, C.H., Fonseca Faria, J.A., Isay Saad, S.M. 2009. Probiotic cheese: Health benefits, technological and stability aspects. *Trends in Food Science and Technology*, 20 (8), pp. 344-354.
 7. Lee, Y.K. Probiotic microorganisms. In: *Handbook of Probiotics and Prebiotics* (2nd Edition), Edited by Lee, Yuan Kun; Salminen, Seppo (2009), 3-176.
 8. Heller, K.J., Bockelmann, W., Schrezenmeir, J., de Vrese, M., Cheese and its potential as a probiotic food. In: *Handbook of Fermented Functional Foods* (2nd Edition), Edited by Farnworth, Edward R (2008), 243-266.

Arvanitoyannis, I.S., **Bosnea, L.A.** (2004) Migration of substances from food packaging materials to foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44, 63-74.

1. Saitta, S., Ricciardi, L., Carní, A., Speciale, A., Saja, A., Gangemi, S. Allergic response to a para-amino compound (2009) *Italian Journal of Food*

- Science*, 21 (3), pp. 375-378.
2. Sanches Silva, A., Cruz Freire, J.M., Sendón, R., Franz, R., Losada, P.P. Migration and diffusion of diphenylbutadiene from packages into foods (2009) *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57 (21), pp. 10225-10230.
 3. Muncke, J. 2009. Exposure to endocrine disrupting compounds via the food chain: Is packaging a relevant source? *Science of the Total Environment*, 407, 16, 4549-4559.
 4. Khaksar, M.R., Ghazi-Khansari, M. 2009 Determination of migration monomer styrene from GPPS (general purpose polystyrene) and HIPS (high impact polystyrene) cups to hot drinks. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 19(3), 257-261.
 5. Silva, A.S., Freire, J.M.C., Franz, R. 2008. Mass transport studies of model migrants within dry foodstuffs. *Journal of Cereal Science*, 48, 3, 662-669.
 6. Freire, M.T.D., Bottoli, C.B.G., Fabris, S. 2008. Volatile organic contaminants from plastic packaging: Development and validation of analytical methods. *Quimica Nova*, 31(6), 1522-1532.
 7. Lopez, P., Batlle, R., Salafranca, J. 2008. Efficiency of whole and skimmed powdered milk for trapping volatile compounds released from plastic containers in high-temperature applications. *Journal of Food Protection*, 71(9), 1889-1897.
 8. Giunchi, A., Versari, A., Parpinello, G.P. 2008. Analysis of mechanical properties of cork stoppers and synthetic closures used for wine bottling. *Journal of Food Engineering*, 88(4), 576-580.
 9. Sreenath, P.G., Abhilash, S., Ravishankar, C.N. 2008. Standardization of process parameters for ready-to-eat shrimp curry in tin-free steel cans. *Journal of Food Processing and Preservation*, 32(2), 247-269.
 10. Silva, A.S., Freire, J.M.C., Garcia, R.S. 2008. Development of an in-house method for the incorporation of model migrants in polyethylene films and determination of diffusion constants in food. *European Food Research and Technology*, 226(6), 1357-1363.

11. Rodriguez, A., Batlle, R., Nerin, C. 2007. The use of natural essential oils as antimicrobial solutions in paper packaging. Part II. *Progress in Organic Coatings*, 60 (1), 33-38.
12. Dury-Brun, C., Chalier, P., Desobry, S. 2007. Multiple mass transfers of small volatile molecules through flexible food packaging. *Food Reviews International*, 23 (3), 199-255.
13. Marsh, K., Bugusu, B. 2007. Food packaging - Roles, materials, and environmental issues. *Journal of Food Science*, 72(3), R39-R55.
14. Pocas, M.D., Hogg, T. 2007. Exposure assessment of chemicals from packaging materials in foods: a review Source: *Trends In Food Science & Technology*, 18(4), 219-230.
15. George, J., Kumar, R., Jayaprahash, C. 2006. Rice bran-filled biodegradable low-density polyethylene films: Development and characterization for packaging applications. *Journal of Applied Polymer Science*, 102 (5), 4514-4522
16. Brito, G., Andrade, J.M., Havel, J. 2006. Classification of some heat-treated liver pastes according to container type, using heavy metals content and manufacturer's data, by principal components analysis and potential curves. *Meat Science*, 74 (2), 296-302.
17. Garcia, R.S., Silva, A.S., Cooper, I. 2006. Revision of analytical strategies to evaluate different migrants from food packaging materials. *Trends in Food Science & Technology*, 17(7), 354-366.
18. Pajin, B., Lazic, V., Jovanovic, O. 2006. Shelf-life of a dragee product based on sunflower kernel depending on packaging materials used. *International Journal of Food Science and Technology*, 41(6), 717-721.
19. Ortiz, G., Tena, M.T. 2006. Headspace solid-phase microextraction gas chromatography-mass spectrometry method for the identification of cosmetic ingredients causing delamination of packagings. *Journal of Chromatography A*, 1101(1-2), 32-37.
20. Baiano, A., Gomes, T., Caponio, F. 2005. A comparison between olive oil

and extra-virgin olive oil used as covering liquids in canned dried tomatoes: hydrolytic and oxidative degradation during storage. *International Journal of Food Science and Technology*, 40(8), 829-834.

Bosnea, L.A., Arvanitoyannis, I.S., Nakayama, A. (1999) Potential of recycling and biodegradability for food packaging waste materials. *Current Trends in Polymer Science*, 4, 89-115.

1. Fujiyama, M., Kondou, M., Ayama, K., Inata, H. 2002 Biodegradability study of copolyesteramides based on diacid chlorides, diamines, and diols. *Journal of Applied Polymer Science*, 85 (4), 774-784.
2. Deshayes, G., Delcourt, C., Verbruggen, I., Trouillet-Fonti, L., Touraud, F., Fleury, E., Degee, P., Destarac, M., Willem, R., Dubois, P. Novel Polyesteramide-Based Diblock Copolymers: Synthesis by Ring-Opening Copolymerization and Characterization. In: *Macromolecular Chemistry and Physics* (2009), 210(12), 1033-1043.
3. Agari, Y., Sakai, K., Kano, Y., Nomura, R. Preparation and properties of the biodegradable graded blend of poly(L-lactic acid) and poly(ethylene oxide). *Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics* (2007), 45(21), 2972-2981.
4. Pivsa-Art, S., Nakayama, A., Kawasaki, N.; Yamamoto, N.; Aiba, S. Biodegradability study of copolyesteramides based on diacid chlorides, diamines, and diols. *Journal of Applied Polymer Science* (2002), 85(4), 774-784.
5. Maeda, Y., Mori, H., Maeda, T., Itoh, O., Yamaguchi, K., Kubota, S., Nakayama, A., Kawasaki, N., Yamamoto, N., Aiba, S. Characterization of novel biodegradable copolyesters prepared from glycolyzed products of poly (ethylene terephthalate). *Journal of Applied Polymer Science* (2002), 84(10), 1838-1847.

Arvanitoyannis, I.S., **Bosnea, L.A.** (2001). Recycling of Polymeric materials used for Food Packaging: Current Status and Perspectives. *Food Reviews International*, 17(3), 291-346.

1. Chytiri, S., Goulas, A.E., Riganakos, K.A. 2006. Thermal, mechanical and permeation properties of gamma-irradiated multilayer food packaging films containing a buried layer of recycled low-density polyethylene. *Radiation Physics and Chemistry*, 75 (3), 416-423.
2. Hong, S.M., Hwang, S.S., Choi, J.S. 2006. Compatibility effect of reactive copolymers on polypropylene/polyamide 6 blends from commingled plastic wastes. *Journal of Applied Polymer Science*, 101(2), 1188-1193.
3. Freire, M.T.D., Bottoli, C.B.G., Fabris, S. 2008. Volatile organic contaminants from plastic packaging: Development and validation of analytical methods. *Quimica Nova*, 31(6), 1522-1532.
4. Hopewell, J., Dvorak, R., Kosior, E. 2009. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions Of The Royal Society B-Biological Sciences*, 364 (1526), 2115-2126.
5. Achilias, D.S., Giannoulis, A., Papageorgiou, G.Z. Recycling of polymers from plastic packaging materials using the dissolution-reprecipitation technique (2009) *Polymer Bulletin*, 63 (3), pp. 449-465.
6. Kim, G.H., Hwang, S.S., Cho, B.G., Hong, S.M. Reactive extrusion of polypropylene and nylon blends from commingled plastic wastes (2007) *Macromolecular Symposia*, 249-250, pp. 485-492.
7. Müller, K. Oxygen permeability of plastic bottles for oxygen sensitive beverages (2007) *Monatsschrift fur Brauwissenschaft*, 60 (5-6), pp. 74-83.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΑ**

Α. Διδακτορική Διατριβή: Παραγωγή προβιοτικών γαλακτοκομικών προϊόντων με χρήση λυοφιλιωμένων και μη ακινητοποιημένων κυττάρων *Lactobacillus casei*, Πάτρα 2009.

Τα πολυάριθμα οφέλη για την υγεία και η αυξανόμενη συνειδητοποίηση των καταναλωτών για τα προβιοτικά προϊόντα τροφίμου ή απλά τρόφιμα έχουν κινήσει την προσοχή της βιομηχανίας τροφίμων ως προς την κατεύθυνση αυτή. Η προσθήκη προβιοτικών μικροοργανισμών στη διατροφή έχει πλέον καθιερωθεί στην παγκόσμια αγορά τροφίμων και οδηγεί στην ανάπτυξη και εμπορευματοποίηση μεγάλου αριθμού προβιοτικών προϊόντων.

Γενικά, ως προβιοτικά ορίζονται τα «ζωντανά μικροβιακά συμπληρώματα τροφών που έχουν ευεργετικές επιπτώσεις στον άνθρωπο, όταν προσλαμβάνονται για βελτίωση της εντερικής μικροβιακής ισορροπίας». Εντούτοις, προκειμένου να επιδράσουν θετικά οι προβιοτικοί μικροοργανισμοί είναι ουσιαστικό να υπάρχουν τουλάχιστον 10^6 ζωντανά κύτταρα/ g προϊόντος.

Αυξημένο ποσοστό προβιοτικών μικροοργανισμών κατά την επεξεργασία και αποθήκευσή τους έχει αναφερθεί όταν αυτά βρίσκονται σε ακινητοποιημένη κατάσταση

Η λυοφιλίωση είναι μία μέθοδος συντήρησης μικροοργανισμών που βρίσκει εφαρμογές σε ευαίσθητες και υψηλού κόστους ύλες καθώς διατηρεί τα μορφολογικά, δομικά, βιοχημικά και γενετικά χαρακτηριστικά των κυττάρων, διατηρεί μεγάλο μέρος της βιωσιμότητας των μικροοργανισμών όπως και των λειτουργικών ιδιοτήτων των πρωτεϊνών, των πεπτιδίων και των φαρμακευτικά ενεργών ουσιών. Η λυοφιλίωση των κυττάρων βοηθά στη συντήρησή τους για μεγάλες περιόδους αποθήκευσης, μειώνει το κόστος μεταφοράς τους, ενώ

παράλληλα παρέχει στη βιομηχανία τροφίμων έτοιμες προς χρήση καλλιέργειες. Ωστόσο, η ταχύτητα ψύξης των κυττάρων κατά τη διεργασία της λυοφιλίωσης και η παρουσία κρυοπροστατευτικών μέσων είναι δύο κρίσιμοι παράγοντες της διεργασίας.

Οι στόχοι ήταν η παραγωγή έτοιμου προς χρήση βιοκαταλύτη του προβιοτικού μικροοργανισμού *L. casei* σε ελεύθερη ή/ και ακινητοποιημένη μορφή σε φυσικά υποστρώματα, όπως κομμάτια μήλου, σταφίδες και κόκκους σιταριού. Επίσης, η σύγκριση των ακινητοποιημένων βιοκαταλυτών, λυοφιλωμένων ή μη, μεταξύ τους και με τα ελεύθερα κύτταρα *L. casei*, καθώς και η μελέτη της καταλληλότητας αυτών για την παραγωγή διαφόρων ζυμωμένων γαλακτοκομικών προϊόντων (γιαούρτι, τυριά).

Οι βιοκαταλύτες που παρασκευάστηκαν με ακινητοποίηση σε κόκκους σιταριού, σταφίδες και κομμάτια μήλου λυοφιλώθηκαν με ή χωρίς τη χρήση κρυοπροστατευτικών ουσιών και αξιολογήθηκε η επίδραση των κρυοπροστατευτικών στην κινητική των ζυμώσεων λακτόζης και γάλακτος στους 45°C. Επίσης, οι βιοκαταλύτες μελετήθηκαν όσο αφορά την επιβίωση των κυττάρων πριν και μετά τη συντήρηση και αποθήκευσή τους.

Από τεχνολογική άποψη, τα αποτελέσματα είναι εξαιρετικά ελπιδοφόρα για πιθανή βιομηχανική εφαρμογή των παραγόμενων βιοκαταλυτών καθώς τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν παράγονται σε αφθονία, είναι φθηνά και κατάλληλα για τρόφιμα, ενώ τα πιθανά προβιοτικά χαρακτηριστικά τους μπορεί να βελτιώσουν τη βιωσιμότητα και ζωτικότητα των προβιοτικών κυττάρων στο γαστρεντερικό σύστημα. Γενικά εκ των τριών υποστρωμάτων, την καλύτερη βιωσιμότητα των κυττάρων *L. casei* παρουσίασε η σταφίδα, χωρίς όμως σημαντικές διαφορές συγκρινόμενη με τους κόκκους σιταριού, τόσο πριν και μετά τη λυοφιλίωση όσο και μετά από την αποθήκευση.

Το σύστημα παρουσίασε λειτουργική σταθερότητα κατά τη διάρκεια διαδοχικών επαναλαμβανόμενων παρτίδων ζύμωσης, και ακολούθησε ικανοποιητική αποθήκευση των λυοφιλωμένων ακινητοποιημένων κυττάρων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή έτοιμων προς χρήση

καλλιιεργειών. Η αποθήκευση των λυοφιλιωμένων βιοκαταλυτών για 12 μήνες στους -18°C συνέβαλε στη διατήρηση της βιωσιμότητας των κυττάρων *L. casei* καθώς και της ζυμωτικής ικανότητας των βιοκαταλυτών.

Καθώς τα ζυμωμένα προϊόντα γάλακτος παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατροφή των ανθρώπων ανά τον κόσμο και έχει αναγνωριστεί από τους διαιτολόγους ότι είναι ωφέλιμα για την ανθρώπινη υγεία, οι παραχθέντες βιοκαταλύτες χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή ορισμένων αντιπροσωπευτικών γαλακτοκομικών προϊόντων. Έτσι παρασκευάστηκαν γιαούρτια, τυρί τύπου «φέτας», τύπου «τελεμέ», τύπου «κεφαλοτύρι» και τύπου «μυζήθρας», προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση των βιοκαταλυτών στα φυσικοχημικά, μικροβιολογικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών. Επίσης, μελετήθηκε η βιωσιμότητα των κυττάρων *L. casei* στα προϊόντα αυτά κατά τη συντήρηση ή/ και την ωρίμανσή τους.

Γενικά τα γιαούρτια που παρασκευάστηκαν με τους ακινητοποιημένους βιοκαταλύτες χαρακτηρίστηκαν από καλά φυσικοχημικά, μικροβιολογικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Τα γιαούρτια με ακινητοποιημένα κύτταρα *L. casei* σε σιτάρι και σταφίδες είχαν υψηλό πληθυσμό *L. casei*, γεγονός απαραίτητο για το χαρακτηρισμό τους ως προβιοτικά.

Η προσθήκη ακινητοποιημένων κυττάρων *L. casei* σε μήλα κατά την παραγωγή τυριού τύπου «Φέτας» έδειξε ότι τα κομμάτια μήλου αποτελούν ένα πολύ αποτελεσματικό υπόστρωμα για την επιβίωση των κυττάρων *L. casei* κατά την ωρίμανση των τυριών αυτών. Επιπλέον, δεν παρατηρήθηκε αλλοίωση στα αλατισμένα τυριά του τύπου αυτού που παρασκευάστηκαν με ακινητοποιημένα και ελεύθερα κύτταρα *L. casei* μετά από ωρίμανση 7 μηνών και ήταν οργανοληπτικά αποδεκτά όταν συγκρίθηκαν με το εξαιρετικά δημοφιλές τυρί φέτα.

Επίσης, η παραγωγή τυριών τύπου «τελεμέ», «κεφαλοτύρι» και «μυζήθρας» με προσθήκη ακινητοποιημένων βιοκαταλυτών *L. casei* σε κόκκους σιταριού, σε σταφίδες και κομμάτια μήλου έδειξε την αποτελεσματικότητα των υποστρωμάτων αυτών στην επιβίωση των κυττάρων *L. casei* κατά την ωρίμανση και συντήρησή

τους. Γενικά, δεν παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις στα τυριά που παρασκευάστηκαν με τους ακινητοποιημένους βιοκαταλύτες και οργανοληπτικά ήταν αποδεκτά από τους κριτές. Ωστόσο, αν και η ακινητοποίηση των κυττάρων *L. casei* φαίνεται ότι δρα θετικά στη διατήρηση της ζωτικότητας των κυττάρων, συστήνεται η προσθήκη αρχικών καλλιεργειών κατά την παραγωγή των τυριών για επιτάχυνση της λιπόλυσης και της πρωτεόλυσης και κατ' επέκταση της βελτίωσης των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των τυριών.

Οι κόκκοι σιταριού, οι σταφίδες και τα κομμάτια μήλου είναι υποσχόμενα υποστρώματα ακινητοποίησης προβιοτικών και φαίνεται εφικτή η χρήση τους στην παραγωγή διάφορων τροφίμων πέραν των γαλακτοκομικών, όπως δημητριακών, ψωμιού και προϊόντων κρέατος.

B. Δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά αναγνωρισμένου κύρους με κριτές:

1. Koutinas, A.A., Bekatorou, A., Katechaki, E., Dimitrellou, D., Kopsahelis, N., Papapostolou, H., Panas, P., Sideris, K., Kallis, M., **Bosnea, L.A.**, Koliopoulos, D., Sotiropoulos, P., Panteli, A., Kourkoutas, Y., Kanellaki, M., Soupioni, M. (2010). Scale-up of Thermally Dried Kefir Production as Starter Culture for Hard-Type Cheese Making: An Economic Evaluation. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 160, 1734–1743.

Η εργασία αυτή αφορά την επίδραση της χρήσης μεθόδων ήπιας θερμικής ξήρανσης στην παραγωγή εμπορικών καλλιεργειών κεφίρ στο κόστος επένδυσης για τυροκόμηση. Το κεφίρ παράχθηκε σε πιλοτική κλίμακα σε βιοαντιδραστήρα χωρητικότητας 250L με τυρόγαλο ως πρώτη ύλη. Στη συνέχεια η βιομάζα ξηράνθηκε σε βιομηχανικό θάλαμο ξήρανσης στους 38°C και χρησιμοποιήθηκε ως καλλιέργεια έναρξης για την παραγωγή τυριών σκληρού τύπου σε βιομηχανική κλίμακα. Η χρήση του ξηρού κεφίρ επιτάχυνε το ρυθμό ωρίμανσης των τυριών αυξάνοντας τους ρυθμούς λιπόλυσης και ζύμωσης όπως αποδεικνύεται από την

παραγωγή αιθανόλης, γαλακτικού οξέος, και γλυκερόλης. Επιπλέον, από τους ρυθμούς μείωσης κολοβακτηριδίων και εντεροβακτηριδίων, με την εξέλιξη της ωρίμανσης. Αυτό αποτέλεσε το κίνητρο για την ανάπτυξη μιας οικονομικοτεχνικής μελέτης σχετικά με την παραγωγή θερμικά ξηρού κεφίρ με πρώτη ύλη το τυρόγαλο σε βιομηχανική κλίμακα. Το βιομηχανικό σχέδιο περιλαμβάνει μια διεργασία 3 σταδίων με βιοαντιδραστήρες των 100, 3.000 και 30.000L για χωρητικότητα μονάδας 300 kg θερμικά ξηρού κεφίρ την ημέρα. Το κόστος της επένδυσης υπολογίζεται στα 238.000€ και αποτελεί το 46% του κόστους αντίστοιχης τεχνολογίας που χρησιμοποιεί τη λυοφιλίωση (freeze drying) ως μέθοδο ξήρανσης των καλλιιεργειών. Το κόστος παραγωγής για θερμική ξήρανση υπολογίζεται στα 4.9€/ kg βιομάζας κεφίρ για μονάδα χωρητικότητας 300kg/d που είναι το ίδιο για τη μέθοδο λυοφιλίωσης. Η εκτιμώμενη προστιθέμενη αξία υπολογίζεται να είναι μέχρι και 10.8×10^9 € όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση.

2. Koutinas, A.A., Papapostolou, H., Dimitrellou, D., Kopsahelis, N., Katechaki E., Bekatorou, A., **Bosnea, L.A.** (2009). Whey valorisation: A complete and novel technology development for dairy industry starter culture production, *Bioresource Technology*, 100 (15), 3734-3739.

Το τυρόγαλο είναι το κύριο υγρό απόβλητο της βιομηχανίας γαλακτοκομικών προϊόντων και παράγεται σε τεράστιες ποσότητες παγκοσμίως. Συνήθως απορρίπτεται προκαλώντας τεράστιο πρόβλημα στο περιβάλλον εξαιτίας του μεγάλου οργανικού του φορτίου που κάνει την κατεργασία απαγορευτική από πλευράς κόστους για τη βιομηχανία. Η εργασία αυτή περιγράφει την ανάπτυξη ολοκληρωμένης τεχνολογίας για την αξιοποίηση και παραγωγή προστιθέμενης αξίας από το απόβλητο αυτό, η οποία στηρίζεται στην παραγωγή γαλακτοκομικών καλλιιεργειών με πρώτη ύλη το τυρόγαλο. Νέες καλλιιεργείες τυροκόμησης παρασκευάστηκαν σε βιομηχανική κλίμακα και χρησιμοποιήθηκαν για ωρίμανση τυριών με σκοπό: (i) την επιτάχυνση της ωρίμανσης, (ii) τη βελτίωση της ποιότητας και (iii) την αύξηση του χρόνου συντήρησης. Η παραγωγή των καλλιιεργειών έγινε

σε τυρόγαλο και ακολούθησε ήπια θερμική ξήρανση της βιομάζας. Ειδικότερα, καλλιέργειες *Kluyveromyces marxianus*, *Lactobacillus bulgaricus* και ζύμες kefir ξηράνθηκαν θερμικά, και αξιολογήθηκε η ικανότητα τους για ζυμώσεις λακτόζης και τυρογάλακτος. Καταλληλότερη καλλιέργεια τυροκόμησης κρίθηκε το κεφίρ το οποίο χρησιμοποιήθηκε για ωρίμανση τυριών σε λυοφιλωμένη και θερμικά ξηρανθείσα μορφή, σε βιομηχανικό επίπεδο. Εκτός από μείωση του κόστους που είναι θεμελιώδης προϋπόθεση για τη βιομηχανία, η χρήση της καλλιέργειας αυτής επέδειξε και άλλα πλεονεκτήματα, όπως επιτάχυνση της ωρίμανσης των τυριών σκληρού τύπου, αύξηση του χρόνου ζωής, και βελτίωση της όλης ποιότητας.

3. **Bosnea, L.A.**, Kourkoutas, Y., Albantaki, N., Tzia, C., Koutinas, A.A., Kanellaki, M. (2009). Functionality of freeze dried *L. casei* cells immobilized on wheat grains. *LWT-Food Science and Technology*, 42 (10), 1696-1702.

Κύτταρα *Lactobacillus casei* ακινητοποιήθηκαν σε κόκκους σιταριού και η επίδραση εννέα κυροπροστατευτικών μελετήθηκε κατά την λυοφιλίωση. Η βιωσιμότητα και η ζυμωτική ικανότητα των λυοφιλωμένων ακινητοποιημένων βιοκαταλυτών μελετήθηκε με προσδιορισμό του pH, το ποσοστό του παραγόμενου γαλακτικού οξέος και της υπολειπόμενης λακτόζης κατά τις διαδοχικές ζυμώσεις συνθετικού θρεπτικού λακτόζης και γάλακτος. Τα λυοφιλωμένα ακινητοποιημένα κύτταρα *L. casei* που λυοφιλώθηκαν χωρίς την χρήση κρυοπροστατευτικών παρουσίασαν υψηλό ποσοστό βιωσιμότητας και μεταβολικής δραστηριότητας. Οι ίδιοι βιοκαταλύτες αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία δωματίου για 9 μήνες και στους 4°C και -18°C για 12 μήνες. Η επαενεργοποίηση των αποθηκευμένων βιοκαταλυτών έγινε με την χρήση συνθετικού θρεπτικού λακτόζης. Η αποθήκευση σε θερμοκρασία δωματίου και σε χαμηλές θερμοκρασίας είχε ως αποτέλεσμα τελικές τιμές pH 5.11, 4.9 και 4.3 αντίστοιχα κατά τις ζυμώσεις, γεγονός που υποδεικνύει την καταλληλότητα των ακινητοποιημένων βιοκαταλυτών στην παρασκευή μερικώς όξινων ή όξινων γαλακτοκομικών προϊόντων. Η ακινητοποίηση των προβιοτικών μικροοργανισμών, όπως ο *L. casei*, σε βρασμένους

κόκκους σιταριού που περιέχουν πρεβιοτικές ουσίες μπορεί να οδηγήσει στην παρασκευή ενός πιθανού συμβιωτικού προϊόντος.

4. Papapostolou, H., **Bosnea, L.A.**, Koutinas, A.A., Kanellaki, M. (2008) Fermentation efficiency of thermally dried kefir. *Bioresource Technology*, 99, 6949-6956.

Τρεις θερμικές μέθοδοι ξήρανσης (συμβατική, υπό κενό και με θερμό ρεύμα αέρος) χρησιμοποιήθηκαν για την ξήρανση βιομάζας κεφίρ και η επίδρασή τους στην βιωσιμότητα των κυττάρων, το ρυθμό ζύμωσης και άλλες κινητικές παραμέτρους κατά την ζύμωση θρεπτικού λακτόζης και τυρογάλακτος μελετήθηκε. Ο ρυθμός ξήρανσης με θερμό ρεύμα αέρος ήταν σημαντικά υψηλότερος του ρυθμού ξήρανσης με συμβατική ξήρανση και ακόμη υψηλότερος από το ρυθμό ξήρανσης με κενό σε όλες τις θερμοκρασίες που μελετήθηκαν (28, 33 και 38°C). Μετά τις ξηράσεις έλαβαν χώρα ζυμώσεις με χρήση των ξηρών βιομάζων του κεφίρ. Η συγκέντρωση και η παραγωγικότητα της αιθανόλης ήταν υψηλότερη στις ζυμώσεις τυρογάλακτος με κεφίρ που ξηράθηκε με θερμό ρεύμα αέρος. Όσο αφορά την παραγωγή γαλακτικού οξέος, το ποσοστό του γαλακτικού οξέος ήταν υψηλότερο σε ζυμώσεις με βιομάζα κεφίρ που ξηράθηκε με συμβατικές μεθόδους συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους ξήρανσης. Αν και η αποθήκευση βιομάζας κεφίρ που ξηράθηκε με θερμό ρεύμα αέρος στους 33°C, για 4 μήνες χωρίς την λήψη μέτρων προστασίας πχ. ειδική συσκευασία, είχε ως αποτέλεσμα μείωση της ζυμωτικής ικανότητας της βιομάζας και μείωση της παραγόμενης αιθανόλης (31%) και του παραγόμενου γαλακτικού οξέος (20%), η παρούσα τεχνολογία έχει παρουσιάσει σημαντικό ενδιαφέρον καθώς μεγάλο ποσοστό της αρχικής ζυμωτικής ικανότητας διατηρείται.

5. Plessas, S., **Bosnea, L.A.**, Psarianos, C., Koutinas, A. A., Marchant, R. and Banat, I.M. (2008). Lactic acid production by mixed cultures of *Kluyveromyces marxianus*,

Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus and *L. helveticus*. *Bioresource Technology*, 99, 5951-5955.

Η παραγωγή γαλακτικού οξέος με την χρήση μεμονωμένων ή μικτών καλλιιεργειών *Kluyveromyces marxianus* (IFO 288), *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* (ATCC 11842) και *Lactobacillus helveticus* (ATCC 15009) κατά την ζύμωση τυρογάλακτος σε ζύμωσεις με σύστημα ανάδευσης ή χωρίς, μελετήθηκε. Η παραγωγή γαλακτικού οξέος, το υπολειπόμενο σάκχαρο και η κυτταρική βιομάζα προσδιορίστηκαν. Αυξημένη παραγωγή γαλακτικού οξέος παρατηρήθηκε κατά την χρήση μικτών καλλιιεργειών συγκριτικά με τις μεμονωμένες. Η υψηλότερη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος επιτεύχθηκε με τον συνδυασμό της ζύμης *K. marxianus* και *L. delbrueckii ssp. bulgaricus*. Επίσης, ο συνδυασμός και των τριών καλλιιεργειών επέδειξε πιθανή συνεργιστική δράση μεταξύ της ζύμης και των δύο γαλακτικών βακτηρίων. Το ίδιο συνεργιστικό φαινόμενο παρατηρήθηκε περαιτέρω και επιβεβαιώθηκε όταν οι μικτές καλλιέργειες χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή προζυμιού, αποδεικνύοντας ότι το παραπάνω μικροβιολογικό σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ζυμώσεις τροφίμων που απαιτούν υψηλή παραγωγή γαλακτικού οξέος.

6. Papapostolou, H., **Bosnea, L.A.**, Kanellaki, M., Koutinas, A.A. (2007). Convective drying of the Thermotolerant *Kluyveromyces marxianus* at Relatively Low Temperatures and its Efficiency in Whey Fermentation. *Open Biotechnology Journal*, 1, 52-58.

Το θερμόφιλο στέλεχος του *K. marxianus* που ξηράθηκε με θερμικές μεθόδους αποδείχτηκε αποτελεσματική αρχική καλλιέργεια για την ζύμωση τυρογάλακτος. Η ξήρανση βιομάζας *K. marxianus* πραγματοποιήθηκε με επιτυχία σε ένα εύρος θερμοκρασιών από 35-60°C. Η καλύτερη θερμοκρασία ξήρανσης θεωρήθηκαν οι 35°C εφόσον είναι περισσότερο οικονομικό χωρίς να παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές στις κινητικές παραμέτρους σε σχέση με τις υψηλότερες θερμοκρασίες. Η

επίδραση της θερμικά ξηραμένης αρχικής καλλιέργειας *K. marxianus* στην βιομηχανία είναι σημαντική καθώς ένας μεγάλος αριθμός προϊόντων μπορούν να παραχθούν από το τυρόγαλα, όπως πόσιμη αλκοόλη, βιοαιθανόλη, ζύμη αρτοποιίας, μονοκυτταρική πρωτεΐνη για ζωοτροφές και ποτό τύπου Κεφίρ. Επιπλέον, οι οικονομικές επιπτώσεις της θερμικά ξηραμένης αρχικής καλλιέργειας *K. marxianus* είναι σημαντικές, καθώς μπορεί να επιτρέψουν στις μικρές γαλακτοβιοτεχνίες να διαχειριστούν το τυρόγαλό τους παράγοντας προϊόντα προστιθέμενης αξίας, προστατεύοντας παράλληλα το περιβάλλον από το εξαιρετικά σημαντικό απόβλητο. Η ανάλυση των πηκτικών παραπροϊόντων του ζυμωθέντος τυρογάλακτος με GC-MS ανάλυση υποδεικνύει ότι περιέχει συστατικά παρόμοια με παραδοσιακά ποτά.

7. Kourkoutas, Y., **Bosnea, L.A.**, Taboukos, S., Baras, C., Lambrou, D., Kanellaki, M. (2006) Probiotic Cheese Production Using *Lactobacillus casei* Cells Immobilized on Fruit Pieces. *Journal of Dairy Science*, 89, 1439-1451.

Κύτταρα του *Lactobacillus casei* ακινητοποιήθηκαν σε κομμάτια φρούτων (μήλο και αχλάδι) και οι ακινητοποιημένοι βιοκαταλύτες χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστά ως πρόσθετα στην παρασκευή προβιοτικού τυριού. Παράλληλα, παρασκευάστηκε τυρί με ελεύθερα κύτταρα *L. casei* και τυρί με χρήση μόνο ρεννίνης (χωρίς πρόσθετη καλλιέργεια). Τα τυριά που παρασκευάστηκαν αφέθηκαν για ωρίμανση στους 4-6°C και μελετήθηκε η επίδραση της αλάτισης και του χρόνου ωρίμανσης στις συγκεντρώσεις της λακτόζης, του γαλακτικού οξέος και της αιθανόλης, του pH και του αριθμού των γαλακτικών βακτηρίων. Οι περιεκτικότητες του λίπους, της πρωτεΐνης και της υγρασίας κυμάνθηκαν στα συνήθη επίπεδα των εμπορικών τυριών. Επανενεργοποίηση σε τυρόγαλα των ακινητοποιημένων σε φρούτα *L. casei* κυττάρων, μετά από ωρίμανση 7 μηνών, έδειξε μεγαλύτερο ρυθμό πτώσης και χαμηλότερη τελική τιμή pH σε σχέση με δείγματα που λήφθησαν από την εναπομείνουσα μάζα του τυριού χωρίς τα κομμάτια φρούτων, από το τυρί με ελεύθερα κύτταρα *L. casei* και από το τυρί χωρίς

καλλιέργεια. Ο προκαταρκτικός γευσιγνωστικός έλεγχος επιβεβαίωσε τη φρουτώδη γεύση των τυριών που περιείχαν ακινητοποιημένα *L. casei* κύτταρα σε κομμάτια φρούτων, ενώ ήταν αποδεκτά από το πάνελ όταν συγκρίθηκαν με την δημοφιλή εμπορική Ελληνική φέτα.

8. Arvanitoyannis, I.S., **Bosnea, L.A.** (2004) Migration of substances from food packaging materials to foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44, 63-74.

Η χρησιμοποίηση νέων υλικών συσκευασίας έχει αυξάνει τους κινδύνους μετανάστευσης συστατικών από το υλικό συσκευασίας στο συσκευασμένο τρόφιμο. Παρόλο που τα πολυμερή μονοπωλούν το ενδιαφέρον των ερευνών και μεθόδων προσδιορισμού μετανάστευσης, πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η μετανάστευση λαμβάνει χώρα ακόμη και σε «παραδοσιακά» υλικά που γενικά θεωρούνται ασφαλή όπως το χαρτί, το χαρτόνι, το ξύλο, τα κεραμικά και τα μέταλλα. Οι οδηγίες και η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης γίνονται ολοένα και πιο αυστηρές σε αυτή την κατεύθυνση. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις συνθήκες διεξαγωγής των μελετών μετανάστευσης. Επιπλέον, η λίστα με τα επικίνδυνα μονομερή, ολιγομερή και πρόσθετα συνεχίζει να μεγαλώνει με στόχο την προστασία του καταναλωτή στα πλαίσια εφαρμογής συστημάτων HACCP.

9. Arvanitoyannis, I.S., **Bosnea, L.A.** (2001). Recycling of Polymeric materials used for Food Packaging: Current Status and Perspectives. *Food Reviews International*, 17(3), 291-346

Τα υλικά συσκευασίας αποτελούν σημαντική πηγή απορριμμάτων κυρίως λόγω του μεγάλου όγκου τους. Παρόλο που η ανακύκλωση υλικών όπως το γυαλί, το αλουμίνιο και το χαρτί είναι ευρέως διαδεδομένη, έχει αποδειχθεί ότι είναι δύσκολη η εφαρμογή συστημάτων ανακύκλωσης σε πολυμερή υλικά κυρίως λόγω της μεγάλης ποικιλίας και στην συνδυασμένη χρήση διαφόρων πολυμερών ως

μείγματα ή συμπολυμερή. Για τον λόγο αυτό, μια εποικοδομητική προσέγγιση θα μπορούσε να είναι μια παγκόσμια ανασκόπηση για να παρουσιαστούν διεξοδικά οι σύγχρονες τάσεις και οι καινούργιες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την απόθεση, διαχωρισμό και ανακύκλωση των πλαστικών συσκευασιών. Παρόλο, που η μηχανική, ενεργειακή και χημική ανακύκλωση των πολυμερών αναλύεται διεξοδικά στα πλαίσια αυτού του άρθρου ανασκόπησης, άλλες εναλλακτικές μέθοδοι όπως η υγειονομική ταφή, η καύση, η πυρόλυση, επαναχρησιμοποίηση και ανάκτηση και κομποστοποίηση παρουσιάζονται και σχολιάζονται.

10. **Bosnea, L.A.,** Arvanitoyannis, I.S., Nakayama, A. (1999) Potential of recycling and biodegradability for food packaging waste materials. *Current Trends in Polymer Science*, 4, 89-115

Η κοινή γνώμη γίνεται όλο και περισσότερο ευαίσθητη σε περιβαλλοντολογικά θέματα, και κύριως ως προς την χρήση πλαστικών υλικών για συσκευασία. Τα συνθετικά πολυμερή τείνουν να καταλαμβάνουν σημαντικό ποσοστό στην αγορά των υλικών συσκευασίας τροφίμων. Δύο από τις πιο σημαντικές προσεγγίσεις για επίλυση του περιβαλλοντολογικού προβλήματος που προκύπτει από την απόρριψη των υλικών συσκευασίας είναι η ανακύκλωση/ επαναχρησιμοποίηση των υλικών και ο σχεδιασμός νέων βιοαποικοδομήσιμων ή τροποποιημένων φυσικών πολυμερών. Και οι δύο προσεγγίσεις είναι εξαιρετικά δημοφιλείς αλλά εξαιτίας του υψηλού κόστους δεν έχουν γίνει αποδεκτές. Η ανακύκλωση/ κομποστοποίηση θεωρείται καλύτερη μέθοδος αλλά αντιμετωπίζει δυσκολίες που σχετίζονται με τον διαχωρισμό των διαφόρων υλικών, ιδιαίτερα στην περίπτωση των σύνθετων υλικών.

Γ. Κεφάλαια σε ξένους συλλογικούς τόμους (referred):

11. Koutinas, A.A., Kanellaki, M., Bekatorou, A., **Bosnea, L.A.** (2010) Extremely low temperature fermentations in food production. In *Comprehensive Food*

Fermentation and Biotechnology. Eds. A. Pandey, C. Larroche, C.R. Soccol, E. Gnansounou, P. Nigam. Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, in press, 2010.

Η ζύμωση χαμηλής θερμοκρασίας (κάτω από 15°C) έχει αναγνωριστεί ως ένα πολύτιμο εργαλείο για τη βελτίωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων των τροφίμων που παράγονται με ζύμωση. Ιδιαίτερα οι οινοποιοί έχουν στραφεί τελευταία στις ζυμώσεις χαμηλής θερμοκρασίας (10-15°C) για την παραγωγή λευκών και ροζέ οίνων με τις λιγότερες απώλειες πτητικών συστατικών αρώματος, ενώ στην περίπτωση των ερυθρών οίνων, η ζύμωση γίνεται σε υψηλότερες θερμοκρασίες (18-30°C) για καλύτερη εκχύλιση χρωστικών. Η ζυθοποίηση αντίθετα, πραγματοποιείται παραδοσιακά σε διαφορετικές θερμοκρασίες αναλόγως του είδους της μύρας, π.χ. 16-23°C για τις ale και 8-15°C για τις lager μύρες. Σημαντικά προϊόντα όπως ο Ελληνικός ημίγλυκος οίνος Vinsanto, ο Ελληνικός ημιαφρώδης οίνος Zitsa και οι διάσημες Γαλλικές σαμπάνιες παράγονται με ζυμώσεις χαμηλής θερμοκρασίας με αργή δευτερογενή ζύμωση κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η βελτιωμένη ποιότητα αυτών των κρασιών έχει αποδοθεί στις καλύτερες αναλογίες συστατικών με δυσάρεστη οσμή (όπως οι ανώτερες αλκοόλες) προς επιθυμητές ενώσεις (όπως οι εστέρες) στα ολικά πτητικά συστατικά που παράγονται κατά την αλκοολική ζύμωση. Η βιομηχανική παραγωγή κρασιού περιλαμβάνει ζυμώσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες αλλά συνήθως όχι χαμηλότερες των 15°C. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση κρυοανθεκτικών ή ψυχρόφιλων μικροοργανισμών. Αντίθετα, σε ερευνητικό επίπεδο πληθώρα προσπαθειών έχουν γίνει για τη βελτιστοποίηση των διεργασιών ζυμώσεων εξαιρετικά χαμηλής θερμοκρασίας (0-15°C) για οινοποίηση προκειμένου: (i) να βελτιωθεί η ποιότητα του οίνου, (ii) να παραχθούν διαφορετικοί τύποι οίνου από την ίδια πρώτη ύλη εφόσον η θερμοκρασία ζύμωσης επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα του τελικού προϊόντος, και (iii) να δημιουργηθεί προστιθέμενη αξία από τη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος. Οι ζυμώσεις εξαιρετικά χαμηλής θερμοκρασίας είναι δυνατές με τη χρήση κρυοανθεκτικών ή ψυχρόφιλων σακχαρομυκήτων, τεχνικών ακινητοποίησης κυττάρων και κατάλληλο σχεδιασμό βιοαντιδραστήρων. Στη

ζυθοποίηση, η έρευνα τα τελευταία 30 χρόνια στοχεύει στην εφαρμογή τεχνικών ακινητοποίησης κυττάρων με σκοπό την εφαρμογή συνεχών διεργασιών, τη μείωση του χρόνου ωρίμανσης και την παραγωγή μπίρας χωρίς αλκοόλ. Η ζυθοποίηση απαιτεί μεγάλους χρόνους ζύμωσης (6-7 ημέρες), μεγάλης χωρητικότητας ζυμωτήρες και δεξαμενές ωρίμανσης και αποθήκευσης και είναι εξαιρετικά ενεργοβόρος διεργασία. Ο συνδυασμός της χρήσης τεχνικών ακινητοποίησης κυττάρων και ζύμωσης χαμηλής θερμοκρασίας μπορεί να μειώσει τους χρόνους ζύμωσης και ωρίμανσης, να βελτιώσει την ποιότητα της μπίρας και να μειώσει το όλο κόστος της διεργασίας. Η εφαρμογή εξαιρετικά χαμηλών θερμοκρασιών στην οινοποίηση, ζυθοποίηση, αποσταγματοποίηση και άλλες διεργασίες ζυμώσεων στα τρόφιμα, καθώς και θέματα προσαρμογής των καλλιεργειών στις χαμηλές θερμοκρασίες (cold - adaptation) αναλύονται στο κεφάλαιο αυτό.

12. Kanellaki, M., **Bosnea, L.A.**, Koutinas, A. (2008). Production of fermented dairy products, in *Advances in Fermentation Technology*, Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, pages 420-442.

Για χιλιάδες χρόνια, οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούνται για την παραγωγή και συντήρηση των τροφίμων μέσω των ζυμώσεων. Οι αρχαίοι, όπως οι Βαβυλώνιοι, οι Αιγύπτιοι και οι Έλληνες, αναγνώρισαν τα πλεονεκτήματα των ζυμώσεων και των τροφίμων που περιέχουν γαλακτικά βακτήρια (γιαούρτι, κεφίρ, κούμις) συσχετίζοντάς τα με θετικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία. Προϊόντα όπως γάλα, κρέας και λαχανικά μπορούν να διατηρηθούν για μεγάλες χρονικές περιόδους διατηρώντας την θρεπτική και θερμιδική τους αξία με χρήση της οξυγαλακτικής ζύμωσης. Παρόλο που κάποια ζυμωμένα γαλακτοκομικά προϊόντα όπως τα τυριά ανακαλύφθηκαν κατά λάθος, η ιστορία τους έχει καταγραφεί, όπως και για προϊόντα όπως το γιαούρτι, τα ζυμωμένα γάλατα, το κεφίρ, το κούμις, το βούτυρο ακόμη και παγωτό.

Τα ζυμωμένα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν σημαντικό τμήμα της ανθρώπινης διατροφής σε πολλές κοινωνίες. Η ζυμώσεις με αρχικές καλλιέργειες βοηθούν στην συντήρηση των τροφίμων λόγω της παραγωγής γαλακτικού οξέος από την λακτόζη ενώ βοηθούν στην ανάπτυξη χαρακτηριστικών αρωματικών ενώσεων.

Τα τελευταία χρόνια τα ζυμωμένα γαλακτοκομικά προϊόντα θεωρούνται ως ένα από τα πιο σημαντικά μέσα για την χορήγηση ικανοποιητικού ποσοστού προβιοτικών βακτηρίων στον καταναλωτή. Η διαθεσιμότητα και η διάδοση του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων σήμερα στον σύγχρονο κόσμο, αποτελεί ένα μείγμα συγκεντρωμένης τεχνογνωσίας αιώνων και σύγχρονης επιστήμης και τεχνολογίας. Ο ρόλος του γάλακτος στην παραδοσιακή διαίτα ποικίλει σημαντικά σε διάφορες περιοχές ανά τον κόσμο. Οι τροπικές χώρες δεν αποτελούν παραδοσιακούς καταναλωτές γαλακτοκομικών προϊόντων, ενώ οι λαοί που κατοικούν σε βοριότερες περιοχές όπως στην Ευρώπη (Ιδιαίτερα στη Σκανδιναβία) και Βόρεια Αμερική, παραδοσιακά καταναλώνουν περισσότερο γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα στην διαίτά τους. Σε τροπικές χώρες όπου οι υψηλές θερμοκρασίες και έλλειψη μέσω ψύξεων είναι αιτία για την αδυναμία παραγωγής και αποθήκευσης νωπού γάλακτος, όποτε το γάλα παραδοσιακά συντηρείται με άλλες μεθόδους πέραν της ψύξης όπως άμεση κατανάλωση του γάλακτος μετά την άρμεξη και βρασμό του γάλακτος ή με μετατροπή του γάλακτος σε πιο σταθερά προϊόντα όπως είναι τα ζυμωμένα γάλατα.

13. **Bosnea, L.***, Plessas, S., Kanellaki, M., Psarianos, C. (2008). Novel foods with probiotic properties, in *Microbial Implication for Safe and Qualitative Food Products*, Editors Psarianos C., and Kourkoutas, Y. *Research Signpost*, 37/661 (2), Fort P.O., Trivandrum-695 023, Kerala, India, pages 51-74

Η ανάγκη πρόληψης διαφόρων ασθενειών και η διατήρηση κατά το δυνατόν της καλής κατάστασης της υγείας του ανθρώπινου οργανισμού έχουν οδηγήσει τους καταναλωτές σε αναζήτηση τροφίμων που όχι μόνο να είναι θρεπτικά, αλλά

παράλληλα να παρέχουν πρόσθετα διαιτητικά οφέλη και κατά συνέπεια να έχουν ευεργετική επίδραση στην υγεία. Μία νέα κατηγορία «εμπλουτισμένων» τροφίμων με θρεπτικές, ιαματικές-φαρμακευτικές ιδιότητες εμφανίστηκε στα ράφια των υπεραγορών (supermarket) και των καταστημάτων υγιεινής διατροφής, που είναι γνωστά ως «υγιεινές» τροφές ή «τροφοθεραπευτικά ή τροφοφάρμακα» (nutraceuticals) ή «λειτουργικά τρόφιμα» (functional foods). Ως λειτουργικά τρόφιμα χαρακτηρίζονται τα τρόφιμα ή τα συστατικά των τροφίμων, που παρέχουν οφέλη στην υγεία, πέρα από τα θρεπτικά συστατικά που ούτως ή άλλως περιέχουν και μπορεί να αποτελούν μέρος της καθημερινής διατροφής. Αυτό το άρθρο ανασκόπησης στοχεύει στην διερεύνηση θεμάτων σχετικών με καινοτόμα λειτουργικά τρόφιμα με προβιοτικές ιδιότητες. Τα πλεονεκτήματα και τα κριτήρια της χρήσης των προβιοτικών βακτηρίων, καθώς και οι εφαρμογές τους στην βιομηχανία τροφίμων συζητούνται.

14. **Bosnea, L.A.**, Kourkoutas, Y., Kopsahelis, N., Agouridis, N., Kanellaki M. (2008). Use of fruits as substrates for cell immobilization for food production. Current Topics on Bioprocesses in Food Industry, volume II, editors Koutinas, A.A., Pandey, A., Larroche, C. published in Asiatech Publishers, Inc., New Delhi, India, p.p. 167-183.

Κύτταρα *Lactobacillus casei* ακινητοποιήθηκαν σε κομμάτια μήλου και ο ακινητοποιημένος βιοκαταλύτης χρησιμοποιήθηκε ως πρόσθετη καλλιέργεια για την παραγωγή προβιοτικού τυριού. Παράλληλα, παρασκευάστηκαν τυριά με ελεύθερα κύτταρα *L. casei* καθώς και τυρί χωρίς πρόσθετη καλλιέργεια. Τα τυριά ωρίμανσαν στους 4-6°C για 71 ημέρες και μελετήθηκε η επίδραση της αλάτισης και του χρόνου ωρίμανσης στις συγκεντρώσεις της λακτόζης, του γαλακτικού οξέος και της αιθανόλης, στο pH και στον αριθμό των ζωντανών γαλακτικών βακτηρίων. Το λίπος, η πρωτεΐνη και η υγρασία των τυριών κυμάνθηκαν σε επίπεδα παρόμοια με αυτά των εμπορικών τυριών. Το αρωματικό προφίλ των τυριών μελετήθηκε με μικροεκχύλιση στερεάς φάσης (SPME) και αέριο χρωματογραφία/φασματοσκοπία

μάζας (GC/MS). Η επανενεργοποίηση σε τυρόγαλα, μετά από 7 μήνες ωρίμανσης, των ακινητοποιημένων κυττάρων *L. casei* σε κομμάτια μήλου έδειξε υψηλότερο ρυθμό μείωσης του pH και χαμηλότερη τελική τιμή pH συγκριτικά με δείγματα τυριών που ελήφθησαν από την υπολλειπόμενη μάζα του τυριού, από μάζα τυριού με ελεύθερα κύτταρα *L. casei* και μάζα τυριού που παρασκευάστηκε χωρίς πρόσθετη καλλιέργεια. Στο τυρί με ακινητοποιημένα κύτταρα *L. casei* σε κομμάτια μήλου ήταν εμφανής η φρουτώδης γεύση κατά την προκαταρκτική οργανοληπτική αξιολόγηση. Το τυρί με ελεύθερα κύτταρα *L. casei* και το τυρί χωρίς πρόσθετη καλλιέργεια, παρουσίασαν παρόμοια οργανοληπτικά χαρακτηριστικά με τη φέτα εμπορίου, η οποία χρησιμοποιήθηκε ως μέτρο σύγκρισης. Τα κομμάτια μήλου αποδείχθηκαν εξαιρετικό υπόστρωμα για την επιβίωση των κυττάρων *L. casei* κατά την ωρίμανση του τυριού.

Δ. Διπλώματα ευρεσιτεχνίας:

15. Κανελλάκη, Μ., Κουτίνας, Α.Α., **Μποσνέα, Λ.**, Κουρκουτάς, Ι. Βιομηχανική χρήση γαλακτικών ακινητοποιημένων βακτηρίων σε υγρή ή λυοφιλιωμένη μορφή στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων. Αριθμ. Δημοσίευσης 1005393, 21/12/06, Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ).

Σκοπός της παρούσας εφεύρεσης είναι να ενισχύσει τη λειτουργική και ευεργετική δράση των γαλακτοκομικών προϊόντων και να αυξήσει το χρόνο ζωής τους (shelf life). Υγρά ή και λυοφιλιωμένα ακινητοποιημένα γαλακτικά βακτήρια σε φρούτα (ολόκληρα ή κομμάτια, νωπά ή αποξηραμένα), πούλπα φρούτων, δημητριακά ή συνδυασμός αυτών, χρησιμοποιούνται στην βιομηχανική-βιοτεχνική παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων (οποιοδήποτε τύπου τυριού, γιαούρτης και επιδορπίων με βάση το γάλα), για ενίσχυση της λειτουργικής και ευεργετικής δράσης των γαλακτοκομικών προϊόντων, βελτίωση των θεραπευτικών συστατικών και αύξηση του χρόνου συντήρησής τους. Έτσι η παρούσα εφεύρεση δίνει γαλακτοκομικά προϊόντα αυξημένης διατροφικής αξίας για τον ανθρώπινο

οργανισμό και μέθοδο για την παρασκευή των ακινητοποιημένων υγρών και λυοφιλιωμένων βιοκαταλυτών και ως εκ τούτου την βιομηχανική παραγωγή ενισχυμένων γαλακτοκομικών προϊόντων.

Ε. Εργασίες που έχουν υποβληθεί για δημοσίευση:

16. **Bosnea, L.A.***, Kopsahelis, N., Kokkali, V., Kanellaki, M. Probiotic yogurt production with immobilized *Lactobacillus casei* cells on natural supports, *International Journal in Food Microbiology*, submitted, 2010.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης των ακινητοποιημένων κυττάρων *L. casei* σε φυσικά υποστρώματα όπως σιτάρι, σταφίδες και κομμάτια μήλου όταν προστίθενται σε υγρή ή λυοφιλιωμένη μορφή σε γιαούρτια. Επιπλέον, μελετήθηκε η βιωσιμότητα των κυττάρων *L. casei* στα παραγόμενα γιαούρτια κατά την συντήρησή τους υπό ψύξη. Τρία υποστρώματα (κομμάτια μήλου, σταφίδες και κόκκοι σιταριού) χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστά για την ακινητοποίηση κυττάρων *L. casei* και στη συνέχεια οι παραγόμενοι βιοκαταλύτες προστέθηκαν σαν πρόσθετη καλλιέργεια κατά την παρασκευή γιαουρτιών στους 45°C. Για λόγους σύγκρισης, παρασκευάστηκαν γιαούρτια με και χωρίς προσθήκη ελεύθερων κυττάρων *L. casei*. Οι ακινητοποιημένοι βιοκαταλύτες χρησιμοποιήθηκαν σε υγρή και λυοφιλιωμένη μορφή. Οι σταφίδες και οι κόκκοι σιταριού έχουν καλύτερη ικανότητα συγκράτησης νερού και για τον λόγο αυτό παρατηρείται μικρότερο ποσοστό συνέρεσης στα γιαούρτια που προστέθηκαν. Επίσης, μελετήθηκε η επίδραση των ακινητοποιημένων βιοκαταλυτών ως πρόσθετη καλλιέργεια στο pH, στην παραγωγή γαλακτικού οξέος, την λακτόζη, την συνέρεση και σε άλλους παραμέτρους κατά την αποθήκευση των γιαουρτιών για 60 ημέρες στους 4°C. Όλες οι παράμετροι που μελετήθηκαν ήταν εντός των αποδεκτών ορίων. Ο πληθυσμός της πρόσθετης καλλιέργειας *L. casei* που προστέθηκε σε υγρή ή λυοφιλιωμένη ακινητοποιημένη μορφή στα γιαούρτια διατηρήθηκε πάνω από 7 logCFU/g μετά από 60 ημέρες σε

αποθήκευση, ποσοστό μεγαλύτερο από αυτό των ελεύθερων κυττάρων. Μεταξύ των υποστρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν, οι σταφίδες και το σιτάρι έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν παρατηρήθηκε ανάπτυξη σαλμονέλλας, σταφυλοκόκκων, εντεροβακτηριδίων και κολοβακτηριδίων μέχρι την 7η ημέρα αποθήκευσης. Όσο αφορά τις ζύμες, εμφανίστηκαν στα γιαούρτια μετά από 30 ημέρες αποθήκευσης. Τα γιαούρτια που παράσκευάστηκαν είχαν χαρακτηριστική γλυκιά γεύση, ευχάριστη υφή και άρωμα.

17. Kopsahelis, N., **Bosnea, L.A.**, Bekatorou, A., Tzia, C., Kanellaki, M. Alcohol production from sterilized and non-sterilized molasses by *S. cerevisiae* immobilized on brewer's spent grains in two types of continous bioreactor systems. *Biomass & Bioenergy*, submitted, 2010.

Στην εργασία αυτή περιγράφεται ένα ολοκληρωμένο σύστημα για συνεχή αλκοολική ζύμωση που περιλαμβάνει μια φθηνή πρώτη ύλη, τη μελάσα, ακινητοποιημένα κύτταρα ζύμης ικανά να ζυμώσουν σε εύρος θερμοκρασιών (30-40°C), μια απλή μέθοδο ακινητοποίησης των κυττάρων σε στερεά απόβλητα ζυθοποιείου και δύο τύπους αντιδραστήρων (Multistage Fixed Bed Tower & Packed Bed). Ο βιοαντιδραστήρας MFBT έδωσε καλύτερα αποτελέσματα από τον PB όσον αφορά την τελική συγκέντρωση και την παραγωγικότητα αιθανόλης. Αποστειρωμένα και μη αποστειρωμένα διαλύματα μελάσας πυκνότητας 10° Be τροφοδοτήθηκαν σε δύο παρόμοιους βιοαντιδραστήρες MFBT. Η τελική συγκέντρωση αιθανόλης επηρεάστηκε σημαντικά ($P < 0.05$) από τη μέθοδο αποστείρωσης και τη θερμοκρασία ζύμωσης. Μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αιθανόλης επιτεύχθηκαν στην περίπτωση των μη αποστειρωμένων διαλυμάτων μελάσας (6.0-6.4% στους 35°C και 3.9-5.6 στους 40°C. Κατά τη διάρκεια 32 ημερών συνεχούς λειτουργίας με μη αποστειρωμένη μελάσα δεν παρατηρήθηκαν επιμολύνσεις του συστήματος. Μετά το τέλος της διεργασίας ο ακινητοποιημένος βιοκαταλύτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ζωοτροφή αφού είναι υπόστρωμα πλούσιο σε φυτικές ίνες και πρωτεΐνη.