

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

---

ΤΟΜΕΑΣ IV: ΣΥΝΘΕΣΗ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



*Μελέτη Εναλλακτικών Τεχνολογιών Επεξεργασίας  
του Γάλακτος και Υπερβιοτικών Μικροοργανισμών  
κατά την Παραγωγή και Συντήρηση  
Γαλακτοκομικών Προϊόντων*

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ  
ΤΣΕΒΔΟΥ ΜΑΡΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2015

Η παρούσα διατριβή χρηματοδοτήθηκε μέσω υποτροφίας του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (Νοέμβριος 2006 - Νοέμβριος 2009) και του ερευνητικού προγράμματος 62/2450 του Ε.Μ.Π. σε συνεργασία με την ΔΕΛΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ Α.Ε. (Δεκέμβριος 2009– Ιανουάριος 2010).

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ανωτάτη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

(Ν. 5343/1932, Άρθρο 202)

Στον πατέρα μου, Σταμάτη  
και τη μνήμη  
της γιαγιάς μου Μαρίας Σ. Δελημανώλη (1913-1999) και  
του «αδερφού» μου Ιωάννη Α. Τουρνά (1982-2009)

«...Ένας άνθρωπος παίρνει το δρόμο της γνώσης όπως ακριβώς  
πηγαίνει και στον πόλεμο: με πλήρη συνείδηση, γεμάτος φόβο, σεβασμό  
και απόλυτη αυτοπεποίθηση...».  
ΚΑΡΛΟΣ ΚΑΣΤΑΝΕΝΤΑ (1925-1998)



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Η παρούσα διδακτορική διατριβή εκπονήθηκε στο εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. κατά το χρονικό διάστημα Μαρτίου 2006 – Μαρτίου 2015 υπό την επίβλεψη του Καθηγητή Ταούκη Πέτρου.

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον Καθηγητή κ. Ταούκη Πέτρο για την καθοριστική του συμβολή ως επιβλέπων στην εκπόνηση της παρούσας διατριβής, για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξή του, για την εκπαιδευτική και κυρίως δημιουργική συνεργασία μας όλα αυτά τα χρόνια, και πάνω από όλα για την ευκαιρία που μου έδωσε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στο να γίνω και εγώ μέλος της εξαιρετικά πολυτάλαντης ερευνητικής του ομάδας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά και τα υπόλοιπα μέλη της συμβουλευτικής τριμελούς επιτροπής της διατριβής μου, την Καθηγήτρια κα. Τζιά Κωνσταντίνα και τον Καθηγητή κ. Χριστακόπουλο Παύλο για την συνεργασία τους και τη συνδρομή τους στην εκπόνηση και συγγραφή της παρούσας διατριβής.

Θερμές ευχαριστίες στην Καθηγήτρια κα. Ωραιοπούλου Βάσω για την υποστήριξή της, την οικονομική της στήριξη κατά την παραμονή μου στο εργαστήριο μέσω του Ευρωπαϊκού Προγράμματος “MoniQA- towards the harmonisation of analytical methods for monitoring food quality and safety in the food supply chain” και τη συμμετοχή της στην επταμελή εξεταστική επιτροπή της διατριβής αυτής. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Αν. Καθηγήτρια, κα. Κροκίδα Μάγδα, για την παραχώρηση του εξοπλισμού του Εργαστηρίου Τεχνικής Φυσικών Διεργασιών, καθώς και για τη δική της συμμετοχή στην επταμελή εξεταστική επιτροπή της διατριβής αυτής. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά την Καθηγήτρια του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, κα. Μπεζιρτζόγλου Εύη, για τις συμβουλές σε θέματα μικροβιολογίας τροφίμων και υπερβιοτικών μικροοργανισμών κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διατριβής μου, καθώς και για τη συμμετοχή της στην επταμελή εξεταστική επιτροπή της διατριβής αυτής. Θερμές ευχαριστίες στον Αν. Καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθήνας, κ. Νικόλαο Στοφόρο, για τις παρατηρήσεις του κατά τη συγγραφή της διατριβής μου καθώς και τη συμμετοχή του στην επταμελή εξεταστική επιτροπή.

Ευχαριστώ θερμά τη διευθύντρια του Τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης της εταιρείας ΔΕΛΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ Α.Ε., κα. Χατζηγεωργίου Άρτεμις, για την ευκαιρία που μου έδωσε να συνεργαστώ τόσο με την ίδια όσο και με τα υπόλοιπα μέλη του Τμήματος, για τις πολύτιμες γνώσεις που απέκτησα δουλεύοντας με την ομάδα της καθώς και για την οικονομική υποστήριξη της διατριβής μου. Ένα μεγάλο και ειλικρινές ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου στο συνεργάτη και πάνω από όλα φίλο, πρώην διευθυντή του Πιλοτικού Εργαστηρίου Έρευνας και Ανάπτυξης και νυν project manager της εταιρείας ΔΕΛΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ Α.Ε., κ. Στάμο Αποστόλη, για την άψογη συνεργασία, την ανεκτίμητη βοήθεια, την καθοδήγηση και τη συμβολή του, και τις πολύτιμες συμβουλές του όλα αυτά τα χρόνια.

Θερμές ευχαριστίες στο προσωπικό του Ινστιτούτου Αμπέλου του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε) για τη φιλοξενία τους, και ιδιαίτερος στον ερευνητή κ. Σαμαρά Φώτη για την υποστήριξή του και την πολύτιμη βοήθειά του κατά την διεξαγωγή των πειραμάτων της Υπερψηλής Πίεσης. Η συμβολή του υπήρξε καθοριστική για την πραγματοποίηση μεγάλου μέρους πειραμάτων αυτής της διατριβής.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους ερευνητές Dr. Franco Biasioli και Mrs. Flavia Gasperi για τη φιλοξενία τους στο IASMA Research and Innovation Centre στην Ιταλία το καλοκαίρι του 2010 και την παραχώρηση του εξοπλισμού της PTR-ToF-MS.

Θερμές ευχαριστίες σε όλα τα μέλη του Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων όλα αυτά τα χρόνια, και ιδιαίτερος στους συνεργάτες και φίλους κ. Τσιμογιάννη Δημήτρη, η παρουσία του οποίου ήταν καθοριστική για την ένταξη και παραμονή μου στο εργαστήριο, κα. Γώγου Ελένη, με την οποία είχα την τύχη να συνεργάζομαι όλα αυτόν τον καιρό και η οποία με στήριζε με μοναδικό τρόπο τόσο επαγγελματικά όσο και προσωπικά, κα. Δημάκου Χαρά, για τα αμέτρητα βράδια που περάσαμε παρέα στο εργαστήριο δουλεύοντας τις διατριβές μας και, στον κ. Αλεξανδράκη Ζαχαρία, για την ανιδιοτελή βοήθεια και συνεισφορά του στις μετρήσεις SDS-PAGE. Ευχαριστώ επίσης θερμά το συνάδερφο και πολύ καλό μου φίλο Σχοινά Πέτρο για τη στήριξή του, την υπομονή του και την αγάπη του όλα αυτά τα χρόνια παρουσίας μου στο Ε.Μ.Π., από φοιτήτρια έως και σήμερα, καθώς και για τη συμβολή του στις μετρήσεις SEM.

Ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου το συνάδερφο, συνεργάτη, φίλο και «αδερφό» Σούκιουλη Χρήστο. Υπήρξε από αρχής ίσως ο θερμότερος υποστηρικτής της δουλειάς και προσπάθειάς μου και ήταν πάντα δίπλα μου στις αγωνίες, στους προβληματισμούς, στις λύπες και κυρίως στις χαρές μου σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διατριβής μου. Τον ευχαριστώ θερμά για την συμβολή του στις μετρήσεις PTR-ToF-MS, τη φιλοξενία του κατά το ταξίδι και την παραμονή μου στην Ιταλία στο IASMA Research and Innovation Centre, και για τη συμβολή του και τις συμβουλές και παρατηρήσεις του κατά τη συγγραφή των δημοσιεύσεων και της διατριβής μου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στα «παιδιά» μου, Δημουλά Μυρτώ, Ελευθερίου Ελίνα, Ουλή-Ρούση Μαρία και Αργέντου Λία για την υπέροχη συνεργασία που είχαμε κατά την εκπόνηση των διπλωματικών τους εργασιών, την υπομονή που έδειξαν στο πρόσωπό μου και τις απαιτήσεις μου, και τις αμέτρητες μέρες, ώρες και Σαββατοκύριακα που αφιέρωσαν δίπλα μου, υποστηρίζοντας με μεράκι και ζήλο την υπέρμετρη αγάπη μου για αυτό που λέγεται ακαδημαϊκή έρευνα.

Θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στα αδέρφια μου Αλέκα, Λίλα, Μιχάλη, Σωτήρη, Μάνο, Ιάσωνα και Όλγα για την αγάπη, την υποστήριξη και την υπομονή τους καθ' όλη τη διάρκεια αυτής μου της προσπάθειας.

Ένα ευχαριστώ είναι σίγουρα πολύ λίγο για όσα μου έμαθαν και μου έδωσαν οι γονείς μου, Σταμάτης, Κάτια και Κική. Ειλικρίνεια, γνώση, επιμονή, υπομονή, δικαιοσύνη, πίστη, αγάπη και μεράκι. Καθένας τους έβαλε ένα ξεχωριστό λιθαράκι για να δημιουργηθεί αυτό που είμαι σήμερα και αισθάνομαι ειλικρινά περήφανη και τυχερή που είμαι παιδί τους!

Σε αυτή μου την προσπάθεια δε θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω το σύντροφό μου, Αντώνη. Η πίστη του για τη δουλειά μου, ο σεβασμός του για το μεράκι μου, η στήριξη του στις δύσκολες και η χαρά του στις ευχάριστες στιγμές μου, η αμέριστη συμπαράστασή του κατά την περίοδο συγγραφής της διατριβής μου, και κυρίως η αγάπη του και η κατανόησή του αποτελούν για μένα έναυσμα για να προχωρώ πάντα ένα βήμα πιο μπροστά και ένα σκαλοπάτι πιο ψηλά.

*Μαρία Σ. Τσεβδού*

Αθήνα, Μάρτιος 2015

