

«ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ»

ΜΑΘΗΜΑΤΑ Α΄ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

Σχεδίαση και Ανάλυση Πειραμάτων (Υ)

Διδάσκοντες: Καθ. Γ. Ν. Σκαράκης, Επ. Καθ. Κ. Σωτηράκογλου, Επ. Καθ. Δ. Γατζούρας, Επ. Καθ. Γ. Παπαδόπουλος

Κριτική και εμπειριστατωμένη ανασκόπηση βασικών αρχών Βιοστατιστικής και Πειραματισμού. Εξειδικευμένο λογισμικό στατιστική επεξεργασίας-ερμηνείας πειραματικών δεδομένων. Παραμετρικά και Μη-παραμετρικά πειραματικά σχέδια. Προκαθορισμένα, Τυχαία και Μικτά πρότυπα. Θεωρητική σύσταση διακυμάνσεων Απλές και καμπυλόγραμμες σχέσεις/Ανάλυση συνδιακύμανσης. Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Ανάλυσης. Δειγματοληψία και Ποιοτικός Έλεγχος

Μικροβιολογία Τροφίμων (Υ)

Διδάσκοντες: Καθ. Γ. Ι. Νυχάς, Επ. Καθ. Ευστ. Πανάγου

Εξειδικευμένες γνώσεις στα παρακάτω πεδία :

- Παράγοντες (ενδογενείς, εξωγενείς) που επηρεάζουν επιβίωση, τον ρυθμό ανάπτυξης/θανάτου των μικροοργανισμών.
- Αρχές ποσοτικής μικροβιολογίας.
- Μικροβιακή οικολογία: αλληλεπίδραση & επικοινωνία μικροοργανισμών, παραδείγματα μικροβιακής οικολογίας στα τρόφιμα και στη τροφική αλυσίδα, μ/ο σε αμυντικούς (επιβίωσης) σχηματισμούς (σπόρια, βιουμένια κτλ) Παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία τους ως μονάδες η ομάδες.
- Εισαγωγή στην έννοια της ασφάλειας των τροφίμων Υπεύθυνοι μικροοργανισμοί, χαρακτηριστικά, αίτια που τις προκαλούν, κλινικά συμπτώματα, αντιμετώπιση (*Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Campylobacter spp.*, *Yersinia spp.*, κλπ).
- Εναλλακτικοί τρόποι συντήρησης των τροφίμων. Συντηρητικά φυτικής, μικροβιακής και ζωικής προέλευσης.

Μικροβιακοί και εναλλακτικοί δείκτες ποιότητας και ασφάλειας των τροφίμων - εφαρμογές (metabolomics, chemometrics).

Χημεία και Βιοχημεία Τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες: Ομ. Καθ. Μ. Κωμαΐτης, Καθ. Ευθ. Τσακαλίδου

Θεωρία Χημείας: Αμινοξέα, πεπτίδια , πρωτεΐνες, λιπίδια (ονοματολογία , μορφή, φυσικές και χημικές ιδιότητες), μονο-, ολίγο-, πολυσακχαρίτες, πρόσθετα τροφίμων, επιμολυντές τροφίμων, άρωμα και γεύση τροφίμων, αμαύρωση τροφίμων, αντιδράσεις Maillard

Εργαστηριακές ασκήσεις Χημείας: Οξύτητα ελαιολάδου, αριθμός υπεροξειδίων σε ελαιόλαδο, προσδιορισμός φυτικών ινών, προσδιορισμός πρωτεϊνών με τη μέθοδο Kjeldahl, προσδιορισμός λίπους με τη μέθοδο Soxhlet, προσδιορισμός γλουτένης σε αλεύρι, προσδιορισμός τέφρας.

Βιοχημεία: Βιοχημικές μεταβολές στην παρασκευή τροφίμων (παραδείγματα από το κρέας, το γάλα και τα δημητριακά) - Βακτηριοσίνες οξυγαλακτικών βακτηρίων (δομή, βιοσύνθεση, τρόπος δράσης, εφαρμογές) - Εξωπολυσακχαρίτες οξυγαλακτικών βακτηρίων (δομή, βιοσύνθεση, τρόπος δράσης, εφαρμογές) - Φυσιολογία και προσαρμογή οξυγαλακτικών βακτηρίων σε συνθήκες στρες - Εφαρμογές τεχνολογιών αιχμής στη μελέτη οξυγαλακτικών βακτηρίων (μεταβολομική, πρωτεομική, γονιδιωματική, μεταγονιδιωματική, βιοπληροφορική)

Μηχανική Τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες: Καθ. Στ. Γιαννιώτης

Βασικές έννοιες, μονάδες, πίνακες υδρατμών. Βασικές αρχές φαινομένων μεταφοράς ορμής, θερμότητας και μάζας. Ροή υγρών, επιλογή αντλίας. Μεταφορά θερμότητας με αγωγή και συναγωγή. Εναλλάκτες θερμότητας. Μεταφορά μάζας με διάχυση και μεταξύ φάσεων. Ψυχομετρία, Ψυχομετρικός χάρτης. Θεωρία και συστήματα ξήρανσης, ψύξης-κατάψυξης και συμπύκνωσης υγρών τροφίμων.

Νομοθεσία και Διαχείριση Ασφάλειας Τροφίμων – HACCP (Ε)

Διδάσκοντες: Αν. Καθ. Ελ. Δροσινός

Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες:

Συντελεστές παραγωγής, Δαπάνες Παραγωγής, Κόστος Παραγωγής, Οικονομικά αποτελέσματα γεωργικής δραστηριότητας. Ευρωπαϊκή Πολιτική για τη γεωργία, τα τρόφιμα και την ύπαιθρο. Πολιτική τιμών και αγορών, μέτρα πολιτικής και στρέβλωση του εμπορίου. Διαφάνεια αγοράς και ανταγωνισμός. Στρατηγική επιχειρήσεων (ανάλυση εξωτερικού περιβάλλοντος – PEST-DG, 5 Δυνάμεις). Εισαγωγή στο Marketing αγροτικών προϊόντων και τροφίμων (τυποποίηση, τιμολόγηση, προώθηση, διανομές). Διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας γάλακτος (καθετοποίηση, συντονισμός, ιχνηλασιμότητα). Οικονομικά εφοδιαστικής Αλυσίδας & Οργάνωση της Αγοράς (Οικονομικά Κόστους Συναλλαγής, Θεωρία Συμβολαίων & Συμβολαϊκή Γεωργία, Αποτυχία Αγοράς, Μονοπώλιο - Ολιγοπώλιο). Ισολογισμός επιχείρησης και ανάλυση αριθμοδεικτών.

Οικονομικά Επιχειρήσεων Τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες: Καθ. Π. Σπαθής

Εφαρμογή των υποδειγμάτων της βιομηχανικής οργάνωσης (industrial organisation) στην ανάλυση των αγορών των τροφίμων. Εξετάζονται επίσης διάφορα θέματα που αφορούν στη διοίκηση των επιχειρήσεων και έχουν εφαρμογή στις επιχειρήσεις του κλάδου των τροφίμων.

Επιστήμη Γάλακτος (Ε)

Διδάσκοντες: Καθ. Στ. Καμινारीδης, Επ. Καθ. Γ. Μοάτσου, Λεκτ. Α. Ακτύπης, Λεκτ. Α. Μοσχοπούλου

Μεταβλητότητα της σύστασης και δομικά στοιχεία του γάλακτος. Ανάπτυξη μικροοργανισμών στο νωπό γάλα και αντιμικροβιακοί παράγοντες. Χαρακτηριστικά των πρωτεϊνικών συστατικών του γάλακτος και καζεϊνικά μικκύλια. Φυσικοχημικές ιδιότητες της λακτόζης και η τεχνολογική τους σημασία. Σύσταση και κατανομή των αλάτων του γάλακτος – Κολλοειδές φωσφορικό ασβέστιο. Χημική σύσταση, δομή και αλλοιώσεις του λίπους του γάλακτος. Χαρακτηριστικά των μικροοργανισμών που απαντούν στο γάλα και τα προϊόντα του. Επίδραση θέρμανσης ψύξης στα

χαρακτηριστικά του γάλακτος. Δευτερεύοντα συστατικά του γάλακτος. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του γάλακτος. Βασικά γαλακτοκομικά προϊόντα. Νοθεία γάλακτος.

Εφαρμογές Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής στην Επεξεργασία Τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες: Καθ. Στ. Γιαννιώτης, Δρ. Αικ. Σάρδη

Η Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (Computational Fluid Dynamics, CFD) είναι η τεχνολογία πρόβλεψης της ροής, της μετάδοσης θερμότητας, της μεταφοράς μάζας, της αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφορετικών φάσεων (στερεό/υγρό/αέριο) και άλλων σχετικών φαινομένων χρησιμοποιώντας Η/Υ. Κονσερβοποίηση, θερμική επεξεργασία, ξήρανση, συμπύκνωση, κατάψυξη, απόψυξη, παστερίωση, συσκευασία, αποθήκευση και μεταφορά, ανάμειξη, χημικές/βιοχημικές αντιδράσεις, ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, καθαρισμός εξοπλισμού, έλεγχος ποιότητας τροφίμου (οσμή, υφή, άρωμα) αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής του CFD.

Το μάθημα έχει τον σκοπό της εξοικείωσης των φοιτητών με τις γενικές αρχές του CFD και της ανάπτυξης των δεξιοτήτων τους στην επίλυση πρακτικών προβλημάτων της βιομηχανίας τροφίμων. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν στον Η/Υ γεωμετρίες σημαντικού βαθμού πολυπλοκότητας που συναντώνται στην πράξη, να προβαίνουν στην ανάλυση της ροής, της μετάδοσης θερμότητας και της αλληλεπίδρασης φάσεων, να παράγουν εξελιγμένες γραφικές απεικονίσεις των ως άνω φαινομένων και να προβαίνουν στην αξιολόγηση τους και τελικά στον ανασχεδιασμό και στην βελτιστοποίηση της σχετικής με το πρόβλημα γεωμετρίας και διαδικασίας.

Το μάθημα διεξάγεται με τον παράλληλο συνδυασμό διαλέξεων και πρακτική άσκησης. Για τους σκοπούς του μαθήματος, οι φοιτητές θα διδαχθούν τη χρήση του εμπορικού πακέτου ANSYS-FLUENT, ενός από τα καταξιωμένα εργαλεία του κλάδου. Για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους ως προς το μάθημα, οι φοιτητές υποβάλουν εργασίες με αντικείμενο σχετικό την εφαρμογή του CFD σε καθημερινά προβλήματα που της βιομηχανίας τροφίμων.

Συσκευασία Τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες: Επ. Καθ. Ι. Μαντάλα

Το μάθημα της Συσκευασίας Τροφίμων περιλαμβάνει αρχικά εννοιολογικά στοιχεία για τη συσκευασία, ανάλυση τάσεων στην επεξεργασία και τη συσκευασία τροφίμων και γενικότερες εφαρμογές της. Στη συνέχεια περιγράφονται διαφορετικά είδη υλικών συσκευασίας κατηγοριοποιημένα σε ομάδες: γυαλί, πλαστικό, χαρτί, μέταλλο και ξύλο. Για κάθε υλικό αναφέρονται ο σχεδιασμός και τρόπος παρασκευής, οι ιδιότητές του, οι εφαρμογές στα τρόφιμα οι μελλοντικές τάσεις και περιβαλλοντικά και νομικά θέματα στη χρήση τους.

Ειδικά θέματα συσκευασιών όπως η έξυπνη, ενεργή, τροποποιημένη σε κενό, εδωδιμες συσκευασίες κλπ αναφέρονται στα πλαίσια του εργαστηρίου του μαθήματος, ως θέματα ανάπτυξης στις εργαστηριακές εργασίες.

Διαχείριση Αποβλήτων Βιομηχανιών τροφίμων (Ε)

Διδάσκοντες: Επ. Καθ. Σερ. Παπανικολάου

Το γεωργο-βιομηχανικό παραπροϊόν και απόβλητο και οι τύποι αυτών. Τεχνικές επεξεργασίας αποβλήτων. Πρωτογενής επεξεργασία: Μέθοδοι διαχωρισμού με φυγοκέντρωση, καθίζηση και επίπλευση. Τεχνολογία δεξαμενών καθίζησης. Δευτερογενής επεξεργασία: Αερόβια επεξεργασία, βιοαντιδραστήρες και τεχνολογία αερόβιας επεξεργασίας αποβλήτων. Τεχνική σταλαζόντων φίλτρων (trickling filters) και ενεργοποιημένης ιλύος (activated sludge). Αναερόβια επεξεργασία αποβλήτων. Μεθανογένεση και παραγωγή βιοαερίου και η βιοχημεία αυτής. Προηγμένου τύπου επεξεργασία παραπροϊόντων και αποβλήτων: Βιοτεχνολογική παραγωγή μεταβολικών προϊόντων από παρα- και υποπροϊόντα. Πρότυπα αύξησης μικροοργανισμών σε φυσικά οικοσυστήματα. Επεξεργασία στερεών αποβλήτων, κομποστοποίηση (composting). Παραγωγή εδωδιμων μυκήτων από απόβλητα και υπολείμματα.

Βιομηχανική Βιοτεχνολογία (Ε)

Διδάσκοντες: Επ. Καθ. Σερ. Παπανικολάου

Προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά μικροβιακά συστήματα που χρησιμοποιούνται στην Βιομηχανική «Λευκή» Βιοτεχνολογία. Βιοχημεία και φυσιολογία της μικροβιακής αύξησης. Παραγωγή βιοκαυσίμων, βιοαποικοδομήσιμων πολυμερών και βασικών χημικών ουσιών (platform chemicals) για την μελλοντική αειφόρο χημική βιομηχανία. Μεταβολισμός και κινητικές τυπικών μικροβιακών βιομετατροπών (π.χ. αλκοολική ζύμωση, γαλακτική ζύμωση, βουτανοδιολική ζύμωση, ζύμωση μικροβιακού λίπους, προπανοδιολική ζύμωση, ζύμωση ηλεκτρικού οξέος, ζύμωση πολύ-υδρόξυ-αλκανοϊκών εστέρων). Γενετικός κώδικας και σύνθεση πρωτεϊνών. Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA.

Εργαστηριακές ασκήσεις: μικροβιολογικές τεχνικές, παραγωγή θρεπτικών μέσων για μικροβιακές ζυμώσεις από ανανεώσιμες πρώτες ύλες, μικροβιακές ζυμώσεις σε αναδευόμενες φιάλες, προσδιορισμός της ενεργότητας αμυλολυτικών και πρωτεολυτικών ενζύμων.

Σχεδιασμός Θερμικών Διεργασιών (Ε)

Διδάσκοντες: Αν. Καθ. Ν. Στοφόρος

Εισαγωγή: Θεματολογία του μαθήματος. Θερμικές Διεργασίες Τροφίμων. Στόχοι και συνθήκες θερμικής επεξεργασίας επιλεγμένων προϊόντων.

Ορισμοί και συνέπειες των τιμών D_T και z . Σύγκριση των τιμών D_T και z με τις κινητικές παραμέτρους k και E_A . Σταδιακός vs ταυτόχρονος προσδιορισμός των. Πειράματα σε σταθερή vs μεταβαλλόμενη θερμοκρασία.

Ισοδύναμες διεργασίες. Ορισμός τιμής F μιας διεργασίας. Βελτιστοποίηση θερμικών διεργασιών για την περίπτωση σταθερής θερμοκρασίας προϊόντος.

Προσδιορισμός ισοδύναμου χρόνου κατεργασίας - Τιμή F . Μέθοδοι υπολογισμού της τιμής F μιας θερμικής διεργασίας. Προσδιορισμός μέσης τιμής F .

Μέθοδοι υπολογισμού της απαιτούμενης τιμής F για βιομηχανική αποστείρωση.

Έλεγχος - σχεδιασμός θερμικών διεργασιών με μαθηματικές μεθόδους. Γενική μέθοδος.

Εισαγωγή στις Καμπύλες Θερμικής Διείσδυσης και την "ημιλογαριθμική" τους φύση.

Μέθοδος του Ball - Ανάλυση / Διερεύνηση της μεθόδου. "Απλές" καμπύλες θερμικής διείσδυσης (καμπύλες θέρμανσης και ψύξης).

Παραδείγματα χρήσης της μεθόδου του Ball (Διαγράμματα και Εξισώσεις) και Stumbo (Πίνακες). Προσδιορισμός απαιτούμενου χρόνου θέρμανσης (για τοματοπολτό).

Χρήση της μεθόδου του Ball για $f_c \neq f_h$ (Διαγράμματα της παραμέτρου r vs $\log(g)$.)

"Σπαστές" καμπύλες θερμικής διείσδυσης. Συστήματα θερμικής επεξεργασίας τροφίμων.

Πειραματικός προσδιορισμός παραμέτρων θερμικής διείσδυσης (τιμές f και j). Υπολογισμός απαιτούμενου χρόνου για βιομηχανική αποστείρωση.

Θεωρητικές εκφράσεις δεδομένων θερμικής διείσδυσης (f και j).

Ποιοτική υποβάθμιση κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας. Υπολογισμός ολοκληρωμένης ("μέσης") τιμής F .

Διάφορα θέματα ειδικού ενδιαφέροντος.

ΜΑΘΗΜΑΤΑ Β' ΕΞΑΜΗΝΟΥ

Προχωρημένα Μαθήματα Μηχανικής Τροφίμων (Υ)

Διδάσκοντες: Καθ. ΣΤ. Γιαννιώτης

Αναλυτικές λύσεις των εξισώσεων μεταφοράς θερμότητας και μάζας σε μη-σταθερή κατάσταση για πλάκα, κύλινδρο και σφαίρα. Αντίστοιχες αριθμητικές λύσεις με τη μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών. Εφαρμογές σε προβλήματα επεξεργασίας τροφίμων. Μοντέλα ροής και κατανομή του χρόνου παραμονής. Κατασκευή μαθηματικών μοντέλων και προσομοίωση σε φύλλα εργασίας λειτουργίας εξατμιστήρα, καταψύκτη, φούρνου και άλλων συστημάτων επεξεργασίας τροφίμων. Παραμετρική ανάλυση. Ανάλυση εκχύλισης, εξώθησης, συμπύκνωσης με μεμβράνες και απόσταξης.

Προχωρημένα Μαθήματα Συντήρησης-Επεξεργασίας Τροφίμων (Υ)

Διδάσκοντες: Αν. Καθ. Ν. Στοφόρος

Εισαγωγή: Σύντομη αναφορά στις διάφορες διεργασίες επεξεργασίας και συντήρησης τροφίμων - Σύγχρονες τάσεις.

Προχωρημένα μαθήματα Θερμικών Διεργασιών Τροφίμων: Ασηπτική Επεξεργασία, Ωμική θέρμανση, Θέρμανση Τροφίμων με Μικροκύματα, *TTI* – χρονοθερμοκρασιακοί ολοκληρωτές.

Ξήρανση με κατάψυξη.

Μαθηματική προσέγγιση μεταβολών και διεργασιών που αφορούν στα τρόφιμα.

Κινητική αντιδράσεων απενεργοποίησης - ανάπτυξης - ποιοτικής υποβάθμισης.

Προσδιορισμός κινητικών παραμέτρων: Σταδιακός (δύο βημάτων), ταυτόχρονος (ενός βήματος) και από δεδομένα σε μεταβλητή θερμοκρασία. Εφαρμογές EXCEL και SYSTAT.

Διεργασίες Υπερ-υψηλών Πιέσεων: Αρχές, κινητική ανάλυση, μηχανολογικός εξοπλισμός. Ομοιότητες και διαφορές με την ανάλυση που ακολουθείται για το σχεδιασμό και τον έλεγχο των Θερμικών Διεργασιών.

Συντήρηση τροφίμων υπό ψύξη. Προσδιορισμός του χρόνου ζωής προϊόντων διακινούμενων υπό ψύξη. Υπολογισμός απαιτούμενου χρόνου για την ψύξη του προϊόντος.

Νεότερες μη θερμικές διεργασίες συντήρησης: Παλμικά ηλεκτρικά πεδία υψηλής έντασης. Εφαρμογή υπερήχων στην επεξεργασία τροφίμων.

Διάφορα θέματα ειδικού ενδιαφέροντος.

Σχεδιασμός Γραμμών Παραγωγής-Τεχνικοοικονομική Μελέτη (Υ)

Διδάσκοντες: Λεκτ. Απ. Κουτίνας

Σχεδιασμός και εκπόνηση προκαταρκτικών τεchnο-οικονομικών μελετών με χρήση Η/Υ (εκμάθηση του λογισμικού SuperPro Designer). Διαγράμματα ροής βιομηχανιών τροφίμων. Περιγραφή και διαστασιολόγηση των στοιχείων μηχανολογικού εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται σε βιομηχανίες τροφίμων. Υπολογισμός συνολικού κεφαλαίου επένδυσης και κόστους παραγωγής. Οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση βιωσιμότητας βιομηχανιών τροφίμων.

Υποχρεωτική εργασία για εκπόνηση προκαταρκτικής τεχνικοοικονομικής μελέτης σε μία διεργασία παραγωγής τροφίμων.

Ανάπτυξη Νέων Προϊόντων (Υ)

Διδάσκοντες: Επ. Καθ. Ι. Μαντάλα

Το μάθημα αφορά κυρίως την τεχνολογική ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος με γνώμονα τη μετατροπή μίας καινοτόμου ιδέας σε τελικό προϊόν.

Απαιτεί την εφαρμογή επιστημονικών αρχών από διάφορους τομείς και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων με σκοπό την επίτευξη του στόχου μετατροπής μίας ιδέας σε τελικό προϊόν.

Αναλύεται η στρατηγική ανάπτυξης νέων προϊόντων. Αρχικά αναλύεται το τι είναι ιδέα και τι σενάριο και το πώς αναπτύσσονται με βάση τις ανάγκες της αγοράς και την τεχνολογική, επιχειρηματική ικανότητα. Στη συνέχεια, ένα νέο προϊόν υλοποιείται τεχνολογικά σε τρία στάδια: α) το εργαστηριακό προϊόν (protocept) όπου περιγράφονται οι πρώτες ύλες, η σύσταση, η συνταγή και οι συνθήκες παρασκευής β) το πρωτότυπο (prototype) που είναι το προϊόν που αναπτύσσεται σε ημι-βιομηχανική κλίμακα και περιλαμβάνει και την αριστοποίηση συνταγής-διεργασίας μέσω πειραματικού σχεδιασμού και γ) το τελικό προϊόν ως το(α) βέλτιστο(α) μίας παραγωγικής διαδικασίας πριν την αγορά. Εδώ αναλύονται και οι καταναλωτικές δοκιμές δηλαδή οργανοληπτικοί έλεγχοι των τελικών προϊόντων με σκοπό την

αποδοχή τους, την βελτιστοποίηση του χρόνου ζωής, την ποιοτική αξιολόγηση με βεβαιωμένη αποθήκευση από εκπαιδευμένους και ανειδίκευτους δοκιμαστές.

Τελική φάση αποτελεί η εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά και η παρακολούθησή του. Τέλος γίνεται μία γενικότερη περιγραφή βημάτων ανάπτυξης σε σχέση με τη διαχείριση του προγράμματος ανάπτυξης ενός προϊόντος.