

CORSO DI BASI MOLECOLARI DELLA NUTRIZIONE

Il corso di "Basi Molecolari della Nutrizione" è costituito da 9 CFU di lezioni frontali, e si articola in due moduli: modulo A Sostanze Organiche Naturali di Interesse Alimentare (SOIA), 4 crediti, e modulo B Biochimica della Nutrizione (5 CFU).

OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE

Conoscenze:

modulo A: Conoscenze della struttura, trasformazione/alterazione dei costituenti principali e caratterizzanti dei diversi alimenti

modulo B: Conoscenze del funzionamento del metabolismo cellula-specifico e della sua regolazione fisiopatologica

Capacità:

modulo A: Capacità di valutare le implicazioni a livello nutrizionale dei processi di trasformazione/alterazione degli alimenti

modulo B: Capacità di valutare le implicazioni a livello nutrizionale delle alterazioni metaboliche.

Comportamenti:

Conoscenza e capacità di comprensione; Capacità applicative; Autonomia di giudizio; valutazione della didattica

PROPEDEUTICITA'

nessuna

PROGRAMMA

modulo A: Sostanze Organiche Naturali di Interesse Alimentare (SOIA)

Zuccheri: Gli zuccheri negli alimenti più comuni; Classificazione; Ossidazioni; riduzioni; Glicosidi e legame glicosidico; Oligosaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio, zucchero invertito; usi nell'industria dolciaria; Processi di imbrunimento non enzimatico: processi termici; formazione idrossimetilfurfurale; reazione di Maillard; composti di Amadori; maltolo, isomaltolo; melanoidine; furosina; conseguenze nutrizionali. Polisaccaridi: amido, composizione, struttura e proprietà, retrogradazione; Polisaccaridi non amilacei e fibra alimentare: pectine; polisaccaridi delle alghe: alginati, agar, carragenani e uso come gelificanti, cellulosa, struttura e idrolisi enzimatica

Lipidi Acidi grassi saturi, mono e poliinsaturi; acidi grassi essenziali; Reazioni degli acidi grassi insaturi: idrogenazione, ossidazione. La perossidazione lipidica: principali stadi, formazione idroperossidi, decomposizione di idroperossidi e formazione aldeidi, ruolo dei metalli; processi di polimerizzazione; metodi per la determinazione del grado di perossidazione lipidica; gli antiossidanti: sintetici, naturali; Trigliceridi: composizione in acidi grassi, fusione e cristallizzazione; Lipidi polari: glicerofosfolipidi; gli emulsionanti e stabilizzanti naturali e di sintesi.

Proteine: Composizione proteica degli alimenti più comuni; Amminoacidi; Struttura proteica; Processi di denaturazione; Amminoacidi essenziali e qualità delle proteine; Analisi delle proteine negli alimenti; analisi quali/quantitativa amminoacidi; metodo di Lowry, del biureto, di Kjeldahl; Alimenti proteici; le caseina del latte: struttura delle micelle; le proteine del glutine; processi di lievitazione del pane.

Il colore degli alimenti: Le clorofille come indicatori freschezza alimenti vegetali; instabilità termica: feofitine, clorofillide; La mioglobina ed il colore delle carni: correlazione con i diversi stati della mioglobina; trasformazioni con la cottura; nitrosomioglobina nella conservazione delle carni; Carotenoidi: classificazione, esempi di uso come coloranti alimentari; stabilità termica e all'ossidazione; Le antocianine: nucleo base; dipendenza del cromoforo dal pH; il vino; uso come coloranti; Le betalaine: esempi: la betanidina; effetto del pH e termostabilità; Processi di imbrunimento enzimatico: attività delle fenolasi; esempi di substrati fenolici; strategie di controllo; Le catechine; processi di fermentazione del tè; Coloranti artificiali: classificazione; Coloranti naturali; esempi: la curcuma, l'acido carminio della cocciniglia;

Gli aromi degli alimenti: Problematiche e metodologie nello studio degli aromi; I principali gusti ed i siti di percezione; Il dolce: molecole dolci di origine naturale; zuccheri, D/L-amminoacidi; molecole dolci artificiali: saccarina, ciclamato, acesulfame, aspartame. L'amaro: molecole amare di origine naturale: aloine, naringinina, caffeina.

Requisiti strutturali per il sapore dolce: glicoforo secondo il modello di Shallenberger-Acree; Modello a tre siti di interazione di Kier; requisiti strutturali per il sapore amaro; modello unificato del recettore dolce/amaro;

Il salato; l'acido; l'umami: cibi a gusto umami; principali sostanze umami: glutammato e 5'-ribonucleotidi; requisiti strutturali gusto umami;

Le cellule del gusto e meccanismi di traduzione del segnale;

Le sensazioni: l'astringenza: tannini del vino e polifenoli del tè; il piccante: la capsaicina; i glicosinolati.

modulo B: Biochimica della Nutrizione

PREMESSA I: *Struttura di proteine ed enzimi, polisaccaridi e lipidi .*

Coenzimi e Vitamine: coenzimi delle reazioni di ossido-riduzione (NAD⁺ e NADP⁺, FMN e FAD), Tiamina pirofosfato, Coenzima A, Acido lipoico, Biotina, Piridossalfosfato.

Principi generali della regolazione enzimatica: concetti di allosteria, retroinibizione, modifiche covalenti, controllo a cascata, zimogeni, compartimentazione.

PREMESSA II: *Metabolismo di carboidrati, lipidi e proteine.*

Destino metabolico dei carboidrati introdotti con la nutrizione: utilizzo di glucosio ed interconversione degli esosi

Controllo e Coordinamento della degradazione e della sintesi del glicogeno

Destino metabolico dei lipidi introdotti con la nutrizione (chilomicroni, VLDL, LDL, HDL)..

Catabolismo delle proteine: struttura e funzione delle proteasi

Bilanci energetici dei vari processi metabolici.

Integrazione e regolazione ormonale del metabolismo dei mammiferi

Metabolismi tessuto-specifici: fegato, tessuto adiposo, muscolo scheletrico, cervello.

Metabolismo durante il digiuno e nel diabete: Ruolo di adrenalina, glucagone, insulina, cortisolo e Leptina

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO

Coulter –Chimica degli alimenti. Edizione 2005 Zanichelli

Cappelli–Vannucchi- Chimica degli alimenti. Conservazione e trasformazioni – edizione 2005 Zanichelli

DL Nelson e MM Cox I Principi di Biochimica di Lehninger (Zanichelli Editore)

MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

La commissione d'esame, nominata dal CCS, accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente, attribuendo il voto finale sulla base di un colloquio volto all'accertamento dell'apprendimento e della capacità di elaborare ed applicare le conoscenze.

La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula sono considerati elementi positivi di valutazione.

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Alessandra Napolitano (presidente), Pierina Maria Quesada