# **- Chimica e Biochimica delle Produzioni Primarie**

## Prof. Marco Trevisan

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso ha l’obiettivo di far acquisire una più approfondita conoscenza della composizione chimica degli alimenti, con particolare riguardo alle sostanze d’interesse nutraceutico e funzionale. Introdurre alla comprensione dei fenomeni chimico-fisici legati ad alcuni fenomeni e trasformazioni chimiche e biochimiche che avvengono durante la raccolta, conservazione e trasformazione degli alimenti. Allargare le conoscenze biochimiche sulle regolazioni dei processi di comunicazione cellulare e sulla percezione sensoriale degli alimenti. Gli studenti al termine del corso dovranno essere in grado per un dato alimento di discuterne la composizione, conoscere le sostanze che si formano dalle trasformazioni dei principi nutritivi, descrivere le sostanze responsabili dei caratteri organolettici, e analizzare le loro interazioni con gli organi sensoriali. Le conoscenze acquisite dovranno essere comunicate in modo appropriato e applicate a casi reali, come la preparazione di un alimento industriale o artigianale, del quale dovranno essere in grado di discuterne tutte le caratteristiche in modo appropriato con un linguaggio scientifico e con il lessico specifico sia in forma orale sia in forma scritta. Altra competenza che dovranno dimostrare di aver acquisito è la conoscenza dei meccanismi biochimici attivati dall’interazione con l’assunzione di cibo.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| Carboidrati: oligosaccaridi e saccaridi prebiotici, amido, esopolisaccaridi, galattomannani, polisaccaridi strutturali, pectine, agar, alginati, carragenine. Sistemi colloidali negli alimenti, tensione superficiale, emulsioni e emulsionanti, schiume e gel.  | 1 |
| Amminoacidi e proteine. Proprietà funzionali delle proteine e loro modificazioni durante le trasformazioni, biodisponibilità, allergie e principali allergeni, glutine. Peptidi coniugati a zuccheri (proteoglicani e glicoproteine) e a lipidi (proteolipidi e lipopeptidi). | 1 |
| Vitamine lipo e idrosolubili, vitamina C. Prostaglandine, CLA. Metabolismo secondario delle piante. Terpeni, steroli, carotenoidi. Polifenoli, flavonoidi, tannini. Alcaloidi. Altri metaboliti secondari delle piante.  | 1 |
| Alterazione negli alimenti. Biochimica della maturazione dei prodotti vegetali. Softening. Imbrunimento enzimatico, ossidazione enzimatica. Formazione dei composti volatili. Il colore degli alimenti, pigmenti del gruppo eme, derivati isoprenoidi, polifenoli e melanoidine. Imbrunimento non enzimatico. Trasformazioni a carico dei lipidi.  | 1 |
| Composti ad attività antiossidante e loro attività. Stress ossidativo. Le comunicazioni all’interno dell’organismo. Tipi, origine e trasmissione del segnale cellulare. Molecole segnale e diversi recettori. Proteine G e secondi messaggeri. La trasmissione del segnale nervoso, giunzioni sinaptiche, neurotrasmettitori. | 1 |
| I meccanismi biochimici che regolano l’assunzione del cibo. La biochimica nell’analisi sensoriale. Organi di senso, i recettori sensoriali, i canali ionici CNG e TRP. Il gusto e l’olfatto e loro percezione. Chemestesi. | 1 |
| **Esercitazioni** |  |
| Attività pratiche in laboratorio con 12 esercitazioni da 3 ore l’una, in linea di massima, sui seguenti argomenti:1. Distillazione semplice, frazionata e in corrente di vapore.
2. Tensione superficiale. Misura CMC di soluzioni di tensioattivi e di shampoo commerciale.
3. Emulsioni e schiume: Maionese classica, con albume, con lecitina, meringa, panna montata/burro.
4. Carboidrati: amido, amido e glutine, amido e lipidi. Gelificazione amido, pane lievitato-pane azzimo, impasto focaccia, seitan (determinazione glutine negli impasti), besciamella (con e senza glutine).
5. Denaturazione proteine della soia (tofu) e del latte (ricotta, burro chiarificato e caseina).
6. Proteine dell’uovo: cagliata d’uovo, uovo basico, uovo marinato, uovo acido, texture dell’uovo, “the perfect egg”.
7. Cucina molecolare: alginati. Caviale molecolare, spaghetti di agar, sferette di succo, spaghetti istantanei, mozzarelle di yogurt, gelatine all’arancia.
8. Carotenoidi. Estrazione del licopene.
9. Cucina molecolare: azoto liquido, addensanti ed emulsionanti. Gelato all’azoto liquido, crema per gelato, pasta fresca alla lecitina di soia, aria di limone, muffin ai semi di lino, pasta frolla alla lecitina di soia.
10. Reazione di Maillard. Imbrunimento non enzimatico.
11. Imbrunimento enzimatico, polifenoli. Saggi potere antiossidante.
12. Cucina molecolare: Zuccheri: frittura in glucosio, vetrificazione del glucosio, vetrificazione saccarosio, caramello salato, polveri saporite, carbone dolce. Mais e pop corn.
 | 3 |

***BIBLIOGRAFIA***

P. Cappelli & V. Vannucchi,  *Principi di chimica degli alimenti,* Zanichelli, 2016.

J. McMurry-T. Begley, *Chimica bio-organica,* Zanichelli, 2007.

T. COULTATE, *La chimica degli alimenti*, Zanichelli, 2005

P. CABRAS, A. MARTELLI, *Chimica degli alimenti*, Piccin, 2004

P. Walstra, *Physical Chemistry of Foods,* Marcel Dekker Inc., New York, 2003.

G. GALAVERNA , C. DALL’ASTA, *Le molecole del gusto, ovvero la chimica dei sapori*, Monte Università Parma, 2018

#### *DIDATTICA DEL CORSO*

Lezioni in aula ed esercitazioni di laboratorio. Inoltre saranno organizzati seminari di approfondimento con esperti.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione sarà orale. Lo studente dovrà preparare una presentazione su un alimento trasformato in commercio o su una ricetta a sua scelta e discuterla in modo approfondito in un tempo massimo di 30 minuti. La presentazione dovrà necessariamente trattare: almeno una delle produzioni primarie coinvolte, almeno 3 classi di ingredienti presenti nel prodotto, una trasformazione/processo che avviene durante la preparazione dell’alimento, e una interazione biochimica con l’organismo, comprese tra quelle oggetto del corso. Durante la discussione, se necessario, saranno rivolte domande sugli argomenti trattati nel corso. La valutazione finale sarà data per quattro quinti dalla qualità della presentazione (approfondimenti, rigore scientifico, capacità analitiche ed organizzative del lavoro) e dalla capacità critica e di approfondimento dimostrata durante la presentazione, e per un quinto dalla valutazione dell’esperienze di laboratorio. Al termine di ciascuna esperienza di laboratorio, infatti, lo studente dovrà redigere una relazione su apposito quaderno che sarà valutato per completezza di presentazione e di informazioni riportate. Nel caso di studenti lavoratori o impossibilitati a partecipare alle esercitazioni, questo dovrà essere comunicato al docente a inizio corso di modo che il docente possa individuare attività alternative per coprire questa parte del programma.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Per seguire il corso è necessario possedere conoscenze di base di chimica organica e di biochimica. Se necessario lo studente potrà richiedere al docente materiale integrativo a supporto.

## ***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Trevisan riceve gli studenti dopo le lezioni nel suo studio presso il DiSTAS.