# .- Biochimica

## Prof. Marco Trevisan

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

La biochimica è lo studio delle basi molecolari della vita. E’ quindi la scienza che si occupa della composizione, struttura e funzione delle molecole tipiche degli organismi viventi e delle reazioni chimiche che in questi organismi avvengono. Il principale obiettivo del corso è far acquisire una conoscenza teorica dei principali processi biochimici del sistema suolo-pianta. Introdurre alla comprensione dei fenomeni chimico-fisici e biochimici legati alla fotosintesi e alla fissazione del carbonio. Allargare le conoscenze su carboidrati, aminoacidi e lipidi, sviluppare una conoscenza dei fenomeni biochimici colllegati alla nutrizione delle piante. In particolare i meccanismi di trasporto e di comunicazione cellulare. Far capire allo studente che i meccanismi biosintetici e di comunicazione cellulare sono interdipendenti e mediati da molecole chimiche segnale.

Gli studenti al termine del corso dovranno essere in grado di discutere i principali fenomeni collegati alla vita delle piante, quali fotosintesi, fissazione di azoto e carbonio, utilizzo di lipidi, di saper valutare la formazione di metaboliti primari e secondari e le relazioni che li legano, di saper analizzare gli adattamenti che le specie vegetali hanno elaborato in funzione delle condizioni climatiche. Conoscenza dei meccanismi che regolano le trasformazioni energetiche e della materia negli organismi vegetali e dei fattori biochimici alla base della produttività delle specie coltivate. Le conoscenze acquisite dovranno essere comunicate in modo appropriato e discusse in modo critico, dimostrando una capacità di comprensione e apprendimento critica ed analitica, collegando le diverse parti del programma e dimostrando di essere in grado di gestire anche argomenti tra loro non esplicitamente collegati e di avere acquisto criteri e metodi per una preliminare valutazione dell'incidenza dei fattori ambientali e degli stress sulla produttività agraria.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| **Composti di interesse biochimico** | 1,5 |
| Acqua e sue proprietà. Carboidrati: generalità, classificazione, proprietà. Amminoacidi generalità, classificazione, proprietà. Struttura e funzione delle proteine. Nucleotidi, struttura di DNA e di RNA, composti porfirinici. Lipidi: generalità, classificazione, proprietà. Lipidi complessi. Parete vegetale. |  |
| **Generalità sui processi biochimici** | 0,75 |
| Gli enzimi, catalisi enzimatica; le reazioni catalizzate da enzimi: termodinamica, cinetica e regolazione.  Membrane biologiche e trasporto di soluti: termodinamica, cinetica e specificità di trasporto.  Integrazione delle reti metaboliche, funzione del metabolismo, compartimentazione metabolica; ruolo ATP, NAD(P)H, concetto di ciclo e cammino metabolico. |  |
| **Metabolismo glucidico** | 0,75 |
| Glicolisi e sua regolazione. Destino anaerobico del piruvato. Via dei pentosi fosfati. Ciclo di Krebs. Trasporto mitocondriale degli elettroni e fosforilazione ossidativa e accoppiamento. |  |
| **Fotosintesi** | 1 |
| La conversione dell’energia luminosa in energia chimica. L’apparato fotosintetico. Pigmenti fotosintetici. Assorbimento della luce e struttura fotosistemi. Fotolisi dell’acqua. Trasporto degli elettroni fotosintetico e fotofosforilazione. Fissazione della CO2. Ciclo di Calvin. Metabolismo C2, C3, C4, CAM ed efficacia fotosintetica. Sintesi di saccarosio, amido e cellulosa. |  |
| **Metabolismo azotato e lipidico** | 1 |
| Fissazione dell’azoto. Assorbimento di nitrato e ammonio. Riduzione del nitrato. Assimilazione dell’ammonio GS/GOGAT. Biosintesi degli aminoacidi. Biosintesi delle basi azotate. Metabolismo delle proteine  Biosintesi degli acidi grassi, -ossidazione degli acidi grassi, ciclo del gliossilato. Lipidi complessi e biosintesi dei trigliceridi (triacilgliceroli) e fosfolipidi. |  |
| **Metabolismo secondario e nutrizione minerale** | 1 |
| Metabolismo secondario. Terpeni. Polifenoli. Alcaloidi.  Biosegnalazione e comunicazione cellulare. Fitormoni  Funzioni di macronutrienti e micronutrienti. Acquisizione e utilizzo di zolfo, fosforo, potassio, ferro e altri microelementi |  |
| Esercitazioni in aula affrontano i seguenti argomenti:  6 ore di lezione in cui vengono affrontati esempi e calcoli sulla termodinamica associata alle reazioni che avvengono in ambito biochimico cellulare: Calcolo del G reale in reazioni della glicolisi, calcolo del E nelle principali redox di interesse biochimico agrario (respirazione, fermentazione alcolica e lattica), calcolo G associato al trasporto attraverso membrana e della fosforilazione ossidativa.  2 ore di lezione dedicate a esercizi sull’uso di reazioni quali calcolo del n. di iodio, saponificazione, determinazione del peso molecolare tramite le proprietà colligative per arrivare a ipotizzare la migliore struttura di un lipide complesso  1 ora per esercizi sulla determinazione della struttura di una proteina usando enzimi di taglio  1 ora per il calcolo del valore energetico dei cibi ottenuto mediante calcoli termodinamici e confronto con il valore energetico in etichetta nutrizionale  2 ore per ricavare le costanti di cinetica enzimatica Vmax e KM per via grafica utilizzando il metodo di diagramma di Lineweaver-Burk (o diagramma dei doppi reciproci)  Al termine delle spiegazioni gli studenti in aula vengono invitati a eseguire esempi alla lavagna simili a quelli trattati per rafforzare la comprensione dei temi trattati. | 1 |
| 4 Esercitazioni in laboratorio da 3 ore ciascuna  - Determinazione della prolina libera nel vino tramite spettrofotometria UV-Vis  - Analisi del lattosio nel latte  - Determinazione del numero di perossidi  - Determinazione della KM della glucosio-ossidasi   Al termine di ogni esercitazione gli studenti dovranno annotare tutte le inofrmazioni relative all’esercitazione sul quaderno di laboratorio ed essere in grado di ripetere l’esperienza successivamente | 1 |
|  |  |

***BIBLIOGRAFIA***

**PINTON R., COCUCCI M:, NANNIPIERI P:, TREVISAN M. *fondamenti di biochimica agraria,* Patron Editore, Bologna, 2016**

***Più altri testi consigliati la prima lezione***

***DIDATTICA DEL CORSO***

Le attività didattiche saranno lezioni in aula alternate a esercitazioni in laboratorio e esercitazioni guidate in aula per opportuni approfondimenti su alcune parti del corso, con un programma di sopra specificato. Tutto il materiale presentato nel corso delle lezioni sarà a disposizione degli studenti, dopo ogni lezione, su Blackboard.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione sarà scritta ed orale. La valutazione scritta verterà esclusivamente sugli argomenti oggetto delle esercitazioni e sarà propedeutica all’ammissione all’esame orale. Lo scritto consisterà nella risoluzione di 4 problemi che saranno collegati alle esercitazioni in aula. Ogni problema vale 10 punti, 5 sulla dimostrazione di conoscenza degli aspetti teorici e 5 per sugli aspetti meramente di calcolo; la prova viene considerata superata con una votazione di 24/40. L’esame orale sarà diviso in due parti. La prima parte consisterà in 12 domande a risposta chiusa, su tutto il programma, ostativa al proseguimento dell'esame. Il voto minimo che consente il superamento di questa parte è 17,5. La parte orale sarà su tutto il programma e consisterà in domande basate sugli argomenti di ciascuno dei 6 crediti del corso. La valutazione terrà conto della capacità dello studente di comprendere l’argomento oggetto di discussione e di saperlo contestualizzare nell’ambito del programma, della capacità di analisi e approfondimento degli argomenti, della qualità espositiva. Il voto finale sarà dato per un terzo dal voto ottenuto dalle domande a risposta chiusa e per due terzi dalle risposte alle domande orali, ciascuna delle quali contribuisce per 1/9 al voto finale.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

La partecipazione alle esercitazioni in laboratorio è obbligatoria. Il superamento dell’esame di chimica organica è propedeutico all’esame orale.

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

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