



UNIVERSITÀ DI PISA

BIOCHIMICA

MIKE FRANK QUARTACCI

Anno accademico 2021/22
CdS VITICOLTURA ED ENOLOGIA
Codice 190GG
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOCHIMICA	AGR/13	LEZIONI	64	MIKE FRANK QUARTACCI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito le conoscenze delle più importanti reazioni biochimiche e vie metaboliche, con particolare attenzione alle relazioni tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole e alla regolazione metabolica a livello molecolare e cellulare;
- lo studente avrà compreso i principali meccanismi biochimici che regolano le più importanti funzioni metaboliche;
- lo studente avrà acquisito le conoscenze della più comune strumentazione e del materiale analitico presente in un laboratorio di biochimica.

Modalità di verifica delle conoscenze

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove scritte in itinere, oltre a incontri tra il docente e gli studenti che si svolgeranno mediante lezioni di accertamento finalizzate alla valutazione delle conoscenze acquisite. Nello specifico:

- conoscenza della bioenergetica e della cinetica enzimatica delle reazioni cataboliche ed anaboliche che avvengono nella cellula;
- conoscenza delle principali vie biochimiche anaboliche e cataboliche del metabolismo primario e secondario;
- comprensione dei processi metabolici cellulari e delle interconnessioni esistenti;
- conoscenza del meccanismo di assimilazione degli elementi nutritivi con particolare riferimento all'azoto.

Capacità

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito non solo competenze e conoscenze adeguate al superamento dell'esame, ma soprattutto capacità e metodi di apprendimento adeguati per l'aggiornamento e l'innalzamento delle proprie competenze nell'ambito della biochimica vegetale;
- lo studente avrà acquisito la capacità di comprendere in un quadro generale i principali processi anabolici e catabolici che avvengono nella cellula e le interconnessioni tra questi, nonché le leggi che regolano i processi chimici nella cellula;
- lo studente avrà acquisito la capacità di muoversi in un laboratorio chimico e utilizzare il materiale (glassware) e la strumentazione presente.

Modalità di verifica delle capacità

Durante lo svolgimento del corso saranno effettuate lezioni di accertamento durante le quali lo studente dovrà dimostrare di:

- avere acquisito la capacità di svolgere esercizi di termodinamica nonché di cinetica enzimatica;
- avere acquisito la capacità di interconnettere tra loro i processi metabolici che avvengono nella cellula;
- avere acquisito la capacità di scrivere le strutture chimiche delle principali molecole.

Comportamenti

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito e/o sviluppato:

- la capacità di utilizzare gli strumenti di base di un laboratorio di biochimica;
- la capacità di risolvere un problema di termodinamica relativo a un processo metabolico;
- la capacità di affrontare le tematiche relative al metabolismo cellulare.



UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà effettuata:

- durante le esercitazioni numeriche e/o di laboratorio in cui si valuterà il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte (determinazioni analitiche di alcuni dei principali composti, saggi enzimatici);
- durante le esercitazioni di accertamento finalizzate a valutare il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per affrontare l'insegnamento di Biochimica sono necessarie le conoscenze iniziali di:

- chimica generale e nello specifico i legami chimici, la termodinamica, le reazioni di ossido-riduzione, l'elettrochimica nonché le proprietà delle soluzioni acquose;
- chimica organica per quanto riguarda la struttura delle molecole organiche, i principali gruppi funzionali e reazioni chimiche organiche;
- la struttura della cellula.

Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali e in streaming si svolgono con l'ausilio di diapositive, mentre quelle in laboratorio sono effettuate in un laboratorio chimico didattico predisposto ed attrezzato per svolgere esercitazioni chimiche;
- le esercitazioni in laboratorio vengono effettuate per gruppi di studenti;
- viene utilizzato un sito online dove viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali e sono pubblicate le comunicazioni di qualsiasi tipo con gli studenti;
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta elettronica e studenti consiglieri;
- sono presenti prove intermedie scritte.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Bioenergetica. Entalpia, entropia ed energia libera; variazione di energia libera; energia libera reale e standard; reazioni endoergoniche ed esoergoniche e loro accoppiamento; energia libera e costante di equilibrio delle reazioni; potenziale di ossidoriduzione; energia libera e potenziale redox; legami ricchi di energia; principali composti ricchi di energia; struttura e caratteristiche dell'ATP; carica energetica della cellula.

Enzimi. Struttura delle proteine. Nomenclatura e classificazione degli enzimi; struttura, proprietà e meccanismi di azione degli enzimi; energia di attivazione; interazioni enzima-substrato; ordine delle reazioni; velocità di reazione e sua dipendenza da temperatura, pH, concentrazione dell'enzima e del substrato; costante di Michaelis-Menten; meccanismi di inibizione (competitiva, non competitiva, feed-back); enzimi allosterici; isoenzimi; complessi enzimatici. Struttura e caratteristiche dei principali cofattori enzimatici.

Membrane. Composizione lipidica delle membrane: acidi grassi, fosfolipidi, glicolipidi e steroli. Proprietà chimico-fisiche: permeabilità e fluidità. La componente proteica delle membrane. Costituzione delle membrane biologiche: il modello a mosaico fluido.

Trasporto di membrana. Aspetti termodinamici del trasporto dei soluti; gradiente elettrochimico; trasporto passivo (diffusione, diffusione facilitata, canali) ed attivo (trasporto primario e secondario). Nutrienti minerali: competizione ionica, antagonismo e sinergismo; forma chimica di assorbimento.

Respirazione. Fattori interni ed esterni influenzanti la respirazione; quoziente respiratorio; glicolisi e fermentazione; complesso della piruvato deidrogenasi; ciclo di Krebs; struttura e funzionamento della catena di trasporto elettronico; fosforilazione a livello del substrato e fosforilazione ossidativa; ipotesi chemio-osmotica di Mitchell; bilancio energetico della respirazione; regolazione della respirazione. La via dei pentosi fosfato.

Fotosintesi. Natura della luce e proprietà delle radiazioni luminose; pigmenti fotosintetici: carotenoidi e clorofille; trasferimento di energia radiante mediante risonanza; complessi antenna, fotosistemi e centri di reazione; separazione di carica; fotolisi; meccanismo del trasporto elettronico tilacoidale; fotofosforilazione non ciclica e ciclica; assimilazione C3 del carbonio; ciclo di Calvin; regolazione della fotosintesi; fotorespirazione.

Sintesi dei carboidrati. Sintesi del saccarosio e dell'amido; regolazione del metabolismo in funzione dell'alternanza luce/buio; trasporto a lunga distanza.

Metabolismo azotato. Riduzione assimilatoria dei nitrati; ciclo della glutammina; altri meccanismi di biosintesi degli amminoacidi.

Metabolismo secondario. Biosintesi dei composti fenolici: via dello scichimato e dei fenilpropanoidi (fenoli non flavonoidi e flavonoidi).

Nutrizione minerale. Definizione e classificazione degli elementi nutritivi; criteri di essenzialità degli elementi; funzioni degli elementi essenziali.

Bibliografia e materiale didattico

- Autori vari (2016) Fondamenti di biochimica agraria. Pàtron Editore, Bologna.
- Buchanan B., Gruissem W., Jones R.L. (2003) Biochimica e biologia molecolare delle piante. Zanichelli, Bologna.
- Nelson D.L., Cox M.M. (2015) Introduzione alla biochimica di Lehninger. Zanichelli, Bologna.
- Ritter P. (1998) Fondamenti di biochimica. Zanichelli, Bologna.

- Il materiale didattico utilizzato dal docente sarà disponibile online



UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione on line dal docente prima dell'inizio del corso e seguendo il registro delle lezioni.

Modalità d'esame

Studenti frequentanti: prove in itinere su parti specifiche del programma. Le prove superate valgono per l'intero anno accademico (fino a settembre 2022). La prova è superata se si acquisisce una votazione minima di 16/30. La votazione finale risultante dal superamento delle varie prove viene calcolata come media delle singole votazioni ottenute.

Nel caso di due prove, anche non consecutive, con votazione <16 lo studente non potrà più sostenere ulteriori verifiche in itinere e dovrà sostenere un esame orale sulla restante parte del programma e sugli argomenti insufficienti (verifiche con votazione <16).

Nel caso di tre prove con votazione compresa tra 16 e 18, anche non consecutive, lo studente non potrà più sostenere ulteriori verifiche in itinere e dovrà sostenere un esame orale sulla restante parte del programma e sugli eventuali argomenti insufficienti (verifiche con votazione <16).

L'esame orale consisterà in un colloquio sugli aspetti teorici della biochimica e sulla scrittura di alcune strutture chimiche presentate durante il programma. Per chi volesse migliorare la valutazione finale acquisita con le sole verifiche, il colloquio verterà su tutto il programma.

Studenti non frequentanti e studenti che non hanno sostenuto le prove: esame scritto per accedere al successivo esame orale secondo il calendario degli esami.

Ultimo aggiornamento 11/01/2022 10:26