UNIVERSITÀ DI PISA

BIOLOGIA ANIMALE E VEGETALE

BARBARA COSTA

Anno accademico	2022/23
CdS	FARMACIA
Codice	454EE
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOLOGIA ANIMALE	BIO/13	LEZIONI	42	BARBARA COSTA
BIOLOGIA VEGETALE	BIO/15	LEZIONI	21	MARINELLA DE LEO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso di biologia animale e vegetale ha lo scopo di fornire un'adeguata conoscenza sui meccanismi alla base di processi fondamentali della cellula animale, nonché nozioni di base nel campo biologico vegetale. Nella parte di biologia animale, verranno presi in considerazione l'organizzazione strutturale e funzionale della cellula eucariotica, il flusso dell'informazione genica, i rapporti intercellulari e quelli con l'ambiente extracellulare, i meccanismi alla base della crescita cellulare e i principi dell'ereditarietà dell'informazione genetica. Nella parte di biologia vegetale verrà trattata la citologia vegetale con le strutture fondamentali della cellula vegetale (vacuolo, plastidi e parete cellulare); l'istologia con i vari tipi di tessuti (embrionali e adulti) nonché l'anatomia, le funzioni e le modificazioni morfologiche degli organi vegetali (radici, fusto, foglie, fiori e frutti). Inoltre, la parte di biologia vegetale si pone l'obiettivo di fornire allo studente conoscenze di botanica generale rivolte soprattutto al riconoscimento e alla descrizione delle piante medicinali. Lo studio dell'organizzazione strutturale e funzionale dei vegetali fornirà inoltre la necessaria base conoscitiva per il successivo approfondimento nel corso di botanica farmaceutica e farmacognosia.

Modalità di verifica delle conoscenze
Gli argomenti affrontati durante le lezioni frontali saranno utilizzati per accertare l'acquisizione da parte della studentessa/ dello studente degli obiettivi stabiliti e del lessico specifico.

Capacità
Al termine del corso lo studente avrà la capacità di riconoscere concetti su:
-meccanismi alla base del flusso dell'informazione genica e della proliferazione cellulare
- caratteristiche strutturali e funzionali dei compartimenti intracellulari della cellula animale e vegetale
-i meccanismi alla base dell'interazione cellula-cellula ed ambiente extracellulare
-concetti di organismo vegetale superiore ed inferiore;
-organografia, istologia e citologia come strumenti di conoscenza e comprensione del mondo vegetale come fonte e ispirazione di biomolecole di importanza farmaceutica.

Modalità di verifica delle capacità
L'accertamento dell'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti verrà effettuato già durante lo svolgimento del corso tramite il coinvolgimento degli stessi a discussioni aperte su alcuni punti chiave degli argomenti affrontati. L'accertamento ufficiale delle acquisizioni da parte dello studente verrà effettuato con una prova orale che si svolgerà nelle sessioni di esame stabilite.

Comportamenti
Lo studente acquisirà padronanza nei concetti base sull'organizzazione e funzionamento della cellula eucariotica animale e vegetale oltre ad acquisire il lessico specifico.

Modalità di verifica dei comportamenti
L'accertamento dell'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti verrà effettuato già durante lo svolgimento del corso tramite il coinvolgimento degli stessi a discussioni aperte su alcuni punti chiave degli argomenti affrontati. L'accertamento ufficiale delle acquisizioni da parte dello studente verrà effettuato con una prova che potrà orale che si svolgerà nelle sessioni di esame stabilite.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
La studentessa/ lo studente dovrà avere conoscenze di base sugli argomenti segnalati per lo svolgimento del test finalizzato alla valutazione

delle competenze iniziali (TOLC-F).

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Anno accademico 2022/2023

Programma: parte di Biologia animale (Prof.ssa Barbara Costa)

Introduzione. La classificazione degli esseri viventi. I virus. La cellula come unità fondamentale degli organismi viventi.

Le macromolecole di interesse biologico. Il legame covalente nella costituzione delle macromolecole. Cenni sugli altri legami chimici coinvolti. Concetto di molecola idrofila e idrofoba. La struttura degli amminoacidi e il legame peptidico. Cenni sulla gerarchia strutturale delle proteine. Struttura delle molecole carboidratiche. I monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Cenni sulla glicolisi e fermentazione. Molecole lipidiche: struttura degli acidi grassi, fosfolipidi e glicolipidi. La struttura degli acidi nucleici. il legame fosfodiesterico; interazione tra le basi azotate; le strutture secondarie del mRNA, rRNA e tRNA; differenza tra la struttura dell'RNA e del DNA; la complementarietà e l'antiparallelicità della molecola di DNA; la gerarchia strutturale della cromatina e il suo significato funzionale; definizione di eucromatina ed eterocromatina; classificazione dei cromosomi; il cariotipo umano.

Flusso dell'informazione genica. Processo di trascrizione del DNA in RNA messaggero: attività polimerasica in direzione 5'-3' dell'RNA polimerasi. Struttura schematica di un gene procariotico; il ruolo del promotore nel processo della trascrizione. Fase di inizio, di allungamento e di terminazione della trascrizione. Schema di un gene eucariotico: gli elementi di controllo prossimali, gli esoni ed introni. Le RNA polimerasi degli eucarioti. I fattori di trascrizione basali e specifici. La formazione del complesso di inizio della trascrizione negli eucarioti. Significato funzionale degli enhancers. I processi che portano alla maturazione del trascritto primario: capping al 5', poliadenilazione al 3' e splicing. Significato funzionale dello splicing alternativo. Definizione di mRNA policistronico e monocistronico. Proprietà del codice genetico (degenerato, universale e continuo). Formazione dell'aminoacil-tRNA. I ribosomi procariotici ed eucariotici. Processo di sintesi delle proteine: fase di inizio, allungamento e terminazione nei procarioti e negli eucarioti. Il polisoma.

Tipi cellulari nei tessuti e ambiente extracellulare. Cellule del tessuto epiteliale di rivestimento, ghiandolare, dei vari tipi di tessuto connettivo, del tessuto muscolare, del sistema nervoso. Composizione della matrice extracellulare; Collagene, Elastina e fibronectina; Glicosamminoglicani, proteoglicani, acido ialuronico.

Membrana plasmatica. Lo scheletro fosfolipidico della membrana plasmatica. Proprietà della membrana plasmatica: fluidità e asimmetria. I fattori che influenzano la fluidità della membrana. Tipi di proteine di membrana: integrali e periferiche. Il glicocalice. Trasporto attraverso la membrana di piccole molecole: Trasporto passivo; le proteine trasportatrici e i canali. Meccanismi generali che regolano l'apertura/chiusura dei canali ionici. Trasporto attivo primario e secondario.

Organizzazione intracellulare. Struttura e funzioni degli organuli intracellulari: struttura e funzioni del nucleo; Struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico liscio e rugoso; Il trasporto delle proteine al reticolo endoplasmatico rugoso; sintesi di proteine solubili e proteine transmembranali; N-glicosilazione delle proteine. O-glicosilazione; formazione di proteine ancorate a GPI; formazione dei ponti disolfuro; altri tipi di modificazioni covalenti delle proteine: proteolisi, tagli proteolitici di pro-enzimi (zimogeni) e caspasi; legami crociati nel collagene; modificazioni covalenti transitorie; come esempi: acetilazione degli istoni; fosforilazione come meccanismo generale per attivare o inattivare la funzione di proteine. Struttura dell'Apparato del Golgi; Traffico vescicolare; secrezione costitutiva e regolata; funzioni dell'Apparato di Golgi: rielaborazione parte glucidica delle proteine N-glicosilate; formazione dei lisosomi primari; le tre vie degradative: fagocitosi, endocitosi e autofagia; endocitosi mediata da recettori e formazione del lisosoma secondario. Modificazioni degli enzimi lisosomiali nel reticolo endoplasmatico e Apparato di Golgi (glicosilazione e mannosio-6 fosfato). Struttura e funzioni dei perossisomi. Struttura e funzioni del mitocondrio; teoria endonsimbiontica sull'origine dei mitocondri. Funzioni del citoscheletro; classificazione dei filamenti del citoscheletro: microtubuli, microfilamenti o filamenti actinici, filamenti intermedi. Filamenti intermedi: citoplasmatici e nucleari; le proteine della lamina nucleare; ruolo della fosforilazione delle lamine nucleari nel disassemblamento dell'involucro nucleare. Microtubuli: principali funzioni con particolare riferimento al movimento vescicolare; Il centro organizzatore dei microtubuli e l'instabilità dinamica dei microtubuli; Proteine motrici: chinesine e dineine; movimento retrogrado e antiretrogado delle vescicole. Filamenti actinici: principali funzioni e struttura; le proteine motrici: miosina I e miosina II.

Interazione cellula-cellula e cellula-matrice extracellulare. Famiglie dei recettori adesivi: caderine e proteine CAM. Struttura e caratteristiche dei tipi di giunzioni specializzate coinvolte nell'adesione intercellulare: giunzioni occludenti, giunzioni adesive (aderenti e desmosomi), giunzioni comunicanti. Sistemi di adesione cellula-matrice extracellulare: emidesmosomi, interazione delle integrine con componenti della matrice extracellulare.

Comunicazione intercellulare. Caratteristiche della comunicazione paracrina, autocrina, endocrina e sinaptica. Tipi di molecola segnale. Classificazione dei recettori. Tipi di recettori di membrana. Significato dell' amplificazione del segnale. I recettori con attività enzimatica intrinseca. Via di trasduzione del segnale innescata dai recettori tirosin-chinasici. I recettori intracellulari.

Mitosi/meiosi e concetti alla base dell'ereditarietà dell'informazione genetica. Concetti generali sul processo di duplicazione del DNA. Formazione della forcella replicativa. Attività degli enzimi coinvolti nella duplicazione (DNA polimerasi, primasi, elicasi). Sintesi del filamento continuo e dei frammanti di Okazaki. Attività esonucleasica 5'-3' della DNA polimerasi e attività della DNA ligasi. Importanza della attività esonucleasica 3'-5' della DNA polimerasi (attività di correttore di bozze). Accorciamento dei telomeri e significato funzionale della Telomerasi. Ciclo riproduttivo. Significato funzionale della mitosi e della meiosi. Fasi della Mitosi. Le fibre del fuso mitotico: fibre del cinetocore, astrali e interpolari. Significato funzionale della meiosi. Fasi della meiosi. Il crossing-over e l'assortimento indipendente. Non disgiunzione meiotica. Le alterazioni numeriche dei cromosomi: aneuploidie, poliploidia e mosaicismo. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Inattivazione del cromosoma X. Mutazioni puntiformi; classificazione in base al tipo di base sostituita: transizioni, trasversioni; in base all'effetto causato: silenti, missenso e non senso. Mutazioni per inserzione e delezione di nucleotidi. Punti di controllo per la progressione del ciclo cellulare negli eucarioti inferiori e superiori. I fattori che influenzano la progressione del ciclo cellulare. Il complesso chinasi ciclina-dipendente. Tipi di complessi ciclina e CdK ciclina-dipendente negli eucarioti inferiori e superiori. Il gene come unità ereditaria. Definizione di genotipo e fenotipo. Multiallelia. Legge della dominanza e della segregazione dei caratteri. Quadrato di Punnet. Eccezioni alle leggi di Mendel: Dominanza incompleta, codominanza (alleli del sistema ABO) e alleli letali. III legge di Mendel. Rapporti Mendeliani modificati nelle interazione geniche. Epistasi recessiva e dominante. Effetto dell'ambiente sull'azione genica.

Parte di biologia vegetale (Prof.ssa Marinella De Leo)

Organismi autotrofi ed eterotrofi

Citologia:

La cellula procariotica ed eucariotica. Aspetti morfo-funzionali peculiari della cellula vegetale. La cellula vegetale come laboratorio di produzione di composti di importanza farmaceutica: il metabolismo primario e secondario; il metabolismo energetico, la fotosintesi e sostanze di riserva. Plastidi , Vacuoli, Parete cellulare: anatomia, morfologia e funzioni . Le modificazioni della parete cellulare.
Istologia:
tessuti meristematici o embrionali. Tessuti adulti o definitivi: sistema parenchimatico; sistema tegumentale; sistema meccanico; sistema conduttore; sistema secretore
Organografia:
Radice: anatomia e morfologia, ontogenesi, struttura primaria e secondaria; adattamenti.
Fusto: anatomia e morfologia. Struttura primaria e secondaria. Adattamenti del fusto.
Foglie, fiori, frutti: anatomia e morfologia
Cenni di nomenclatura botanica e terminologia. Biodiversità ed importanza farmaceutica dei vegetali.

Bibliografia e materiale didattico

Biologia animale
Per la preparazione alla parte di Biologia animale si consiglia alle studentesse/agli studenti di fare riferimento al programma del corso. Per una descrizione più dettagliata degli argomenti affrontati a lezione nell'anno accademico in corso sarà possibile consultare il registro delle lezioni (presente sulla pagina del docente sul portale dell'Ateneo "unimap" nella sezione "didattica"). A corso concluso, il docente metterà a disposizione il materiale proiettato durante le lezioni sul portale e-learning (presente sul sito del Dipartimento di Farmacia) a cui le studentesse/gli studenti potranno accedere previa registrazione. E' importante sottolineare che per una preparazione adeguata è necessario lo studio combinato sia sugli appunti presi a lezione che su un testo di riferimento. Come testo di riferimento si lascia alle studentesse/ agli studenti la possibilità di scegliere uno dei seguenti libri:
-“Biologia e genetica” De Leo (Edises)
-"Biologia della cellula" Plopper G (Zanichelli)

Biologia vegetale
Testi consigliati
Maugini E., Maleci Bini L., Mariotti Lippi M., Botanica Farmaceutica, IX Edizione, Piccin, 2014.
Senatore F., Biologia e Botanica Farmaceutica, II Edizione, Piccin 2012.
Pasqua G., Abbate G., Forni C. , Botanica generale e diversità vegetale, IV Edizione, Piccin, 2019.
Poli F., Biologia Farmaceutica. Biologia vegetale Botanica farmaceutica Fitochimica, II Edizione, Pearson, 2019.
Rapisarda A., Biologia delle piante medicinali, I Edizione, UTET, 2021.

Parte del programma da integrare nel caso di passaggio da SPES a Farmacia
Per l'integrazione della parte di Biologia animale (Prof.ssa Barbara Costa)
Per quanto riguarda, l’integrazione dei 3 CFU della parte di Biologia animale lo studente al momento dell’iscrizione all’esame dovrà segnalare nello spazio dei commenti che dovrà sostenere una integrazione (passaggio da SPES a Farmacia). La modalità dell'esame per l'integrazione è orale. Gli argomenti da integrare sono riportati di seguito:
ARGOMENTI
Tipi cellulari nei tessuti e ambiente extracellulare: cellule del tessuto epiteliale di rivestimento, ghiandolare, del tessuto connettivo, cellule del sangue, del tessuto muscolare, del sistema nervoso. Composizione della matrice extracellulare; Collagene, Elastina e fibronectina; Glicosamminoglicani, proteoglicani, acido ialuronico.
Citoscheletro: funzioni del citoscheletro; classificazione dei filamenti del citoscheletro: microtubuli, microfilamenti o filamenti actinici, filamenti intermedi. Filamenti intermedi: citoplasmatici e nucleari; le proteine della lamina nucleare; ruolo della fosforilazione delle lamine nucleari nel disassemblamento dell'involucro nucleare. Microtubuli: principali funzioni con particolare riferimento al movimento vescicolare; Il centro organizzatore dei microtubuli e l'instabilità dinamica dei microtubuli; Proteine motrici: chinesine e dineine; movimento retrogrado e antiretrogado delle vescicole. Filamenti actinici: principali funzioni e struttura; le proteine motrici: miosina I e miosina II.
Interazione cellula-cellula e cellula-matrice extracellulare: famiglie dei recettori adesivi: caderine e proteine CAM. Struttura e caratteristiche dei tipi di giunzioni specializzate coinvolte nell'adesione intercellulare: giunzioni occludenti, giunzioni adesive (aderenti e desmosomi), giunzioni comunicanti. Sistemi di adesione cellula-matrice extracellulare: emidesmosomi, interazione delle integrine con componenti della matrice extracellulare.
Comunicazione intercellulare: caratteristiche della comunicazione paracrina, autocrina, endocrina e sinaptica. Tipi di molecola segnale. Classificazione dei recettori. Tipi di recettori di membrana. Significato dell' amplificazione del segnale. I recettori con attività enzimatica intrinseca. Via di trasduzione del segnale innescata dai recettori tirosin-chinasici. I recettori intracellulari.

Meccanismi alla base della progressione del ciclo cellulare: Proprietà delle cellule staminali. Punti di controllo per la progressione del ciclo cellulare negli eucarioti inferiori e superiori. I fattori che influenzano la progressione del ciclo cellulare. Il complesso chinasi ciclina-dipendente. Tipi di complessi ciclina e CdK ciclina-dipendente negli eucarioti inferiori e superiori. Il gene come unità ereditaria.
I principi fondamentali dell’ereditarietà dell'informazione genetica: definizione di genotipo e fenotipo. Multiallelia. Legge della dominanza e della segregazione dei caratteri. Quadrato di Punnet. Eccezioni alle leggi di Mendel: Dominanza incompleta, codominanza (alleli del sistema ABO) e alleli letali. III legge di Mendel. Rapporti Mendeliani modificati nelle interazione geniche. Epistasi recessiva e dominante. Effetto dell'ambiente sull'azione genica. Le alterazioni numeriche dei cromosomi: aneuploidie, poliploidia e mosaicismo. Sindromi causate da aneuploidie dei cromosomi autosomici e dei cromosomi sessuali. Inattivazione del cromosoma X. Mutazioni puntiformi; classificazione in base al tipo di base sostituita: transizioni, trasversioni; in base all'effetto causato: silenti, missenso e non senso. Mutazioni per inserzione e delezione di nucleotidi.

Modalità d'esame

L’esame di Biologia al primo anno di Farmacia consiste in due parti: Biologia animale di 6 CFU (Docente: Prof.ssa Barbara Costa) e Biologia vegetale di 3 CFU (docente: Prof.ssa Luisa Pistelli). La modalità dell'esame è orale ed entrambe le parti vengono sostenute nello stesso

appello.

Ultimo aggiornamento 02/12/2022 10:51