



UNIVERSITÀ DI PISA

I PROTISTI NEI PROCESSI INDUSTRIALI

GRAZIANO DI GIUSEPPE

Anno accademico	2022/23
CdS	BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI
Codice	156EE
CFU	3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PROTISTOLOGIA MOLECOLARE	BIO/05	LEZIONI	24	GRAZIANO DI GIUSEPPE

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso lo studente sarà in grado di fornire una panoramica delle principali biotecnologie applicate ad uno degli strumenti di indagine più sofisticati e complessi nella loro duplice natura di cellula eucariotica e di individuo, i protisti.

Modalità di verifica delle conoscenze

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolti incontri tra il docente e il gruppo di studenti che sviluppa il progetto. La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione di una presentazione orale e di una relazione scritta, previste a discrezione degli studenti durante lo svolgimento del corso.

Capacità

Al termine del corso lo studente sarà in grado di descrivere le diverse fasi procedurali necessarie per allestire un processo microbiologico a livello industriale e basato sull'utilizzo di specie di protisti.

Modalità di verifica delle capacità

Durante le lezioni saranno affrontati argomenti riguardanti alcuni aspetti fondamentali delle biotecnologie microbiche, concentrandosi sugli aspetti applicativi, relativi all'impiego di protisti, che in relazione alla loro versatilità sono utilizzati su larga scala per l'ottenimento di prodotti impiegabili in diversi settori e sulle basi molecolari dei processi produttivi e gli approcci metodologici dei processi industriali, dalla scoperta, allo sviluppo, alla produzione.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire e sviluppare sensibilità alle problematiche inerenti le biotecnologie microbiche. Lo studente potrà saper comprendere perché alcuni microrganismi siano più validi di altri per specifiche applicazioni biotecnologiche. Lo studente avrà una conoscenza di base di alcuni aspetti salienti dei processi industriali, delle attività principali necessarie per poter lanciare un prodotto sul mercato e degli elementi che contribuiscono al successo di nuove iniziative, quali il mercato potenziale, i costi per lo sviluppo, la produzione vera e propria e lo stato della concorrenza.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le lezioni saranno richieste agli studenti delle verifiche concernenti gli argomenti trattati.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per seguire il corso in modo proficuo, lo studente dovrebbe possedere le conoscenze di base delle logiche di vita e delle caratteristiche biologiche dei protisti, oltre alle conoscenze di base sulla biologia cellulare e la genetica.

Indicazioni metodologiche

Saranno svolte lezioni frontali, con ausilio di slide. Strumenti di supporto saranno costituiti da siti web, seminari. Ausilio e completamento sarà fornito da personale di supporto o da codocenti. Il sito di elearning del corso sarà utilizzato per scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti. L'interazione tra studente e docente avverrà tramite uso di ricevimenti, uso della posta elettronica o di altri strumenti di comunicazione.



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Generalità sui protisti: introduzione, caratteristiche generali, i protisti e gli altri taxa degli esseri viventi, habitat, locomozione, metabolismo, riproduzione, esempio di simbiosi tra protisti (protozoi ciliati e microsporidi). Esempi e caratteristiche generali di alcuni taxa di protisti (opaline, *Volvox*, radiolari, foraminiferi, *Stentor*, criptomonadine). Ruolo dei protisti nel corso dell'evoluzione della vita sulla terra, peculiarità della duplice natura dei protisti (cellula eucariotica e individuo completo), esempi di complessità strutturale e funzionale nei protisti (*Loxodes striatus*, *Erythrospira pavillardii*).

Le alghe: caratteristiche generali, tipi di organizzazione cellulare (unicellulare, coloniale, cenocitica o sifonale, pluricellulare), ciclo vitale (aplonte o zigotico, diplonte o gametico, aplodiplonte o sporico), dimensione e gamia (isogamia, anisogamia, eterogamia, oogamia). Classificazione delle alghe. Chlorophyta o alghe verdi. Esempi di alghe verdi unicellulari. Esempi di protisti di natura algale. Aspetti ecologici ed applicativi dei protisti di natura algale.

I mixomiceti: caratteristiche generali, struttura dello sporangio, esempio di ciclo vitale con formazione di un plasmodio, ciclo vitale di *Dictyostelium discoideum* (con formazione di uno pseudoplasmodio), esempi di mixomiceti. Gli oomiceti: caratteristiche generali, ciclo vitale di *Plasmopara viticola*, esempi di oomiceti.

I protozoi: generalità, strutture esterne di rivestimento (membrana plasmatica, glicocalice, pellicola, tunica, cisti di resistenza), tipi di endoscheletro (microfilamentoso, microtubulare, alveolare), organuli citoplasmatici (reticolo endoplasmatico, dittiosomi, mitocondri, plastidi, nucleo), complesso vacuolare contrattile, nutrizione (saprozoica, olozoica), movimento (ciclosi, locomozione).

La riproduzione nei protozoi. La riproduzione asessuale: generalità, tipi di riproduzione asessuale nei principali gruppi di protozoi (mastigofori, sarcodini, opaline, labirintomorfi, ciliati). La riproduzione sessuale nei protozoi: generalità, gamonte, isogametia, anisogametia, oogametia, principali tipi di fecondazione (gametogamia, autogamia, gamontogamia), principali tipi di alternanza di generazioni (aplo-omofasica, diplo-omofasica, eterofasica). La coniugazione in *Paramecium*. Descrizione di un'esperienza di ricerca applicativa nei protozoi ciliati, legata al problema di verificare l'isolamento riproduttivo tra gruppi morfologicamente simili e filogeneticamente affini. Discussione dei risultati ottenuti. I processi microbiologici: definizioni, fasi, equazione semplificata; diversi tipi di microrganismi, microrganismi definiti come GRAS, collezioni ufficiali di microrganismi. La biogeografia dei protisti. Substrati culturali, composizione dei substrati culturali, principali fattori da considerare nella scelta dei substrati culturali; prodotti, scelta del prodotto in relazione al valore del prodotto ed all'economicità del processo, classificazione dei prodotti in base a criteri soggettivi (biomassa, prodotti a basso peso molecolare, prodotti ad alto peso molecolare), e su base metabolica (biomasse microbiche, metaboliti primari, metaboliti secondari, enzimi, prodotti complessi, prodotti ottenuti per biotrasformazione). I prodotti ottenibili da microrganismi: biomasse microbiche, metaboliti primari, metaboliti secondari, enzimi, prodotti complessi, prodotti ottenuti per biotrasformazione.

I protisti come bioindicatori. Vantaggi dell'uso dei protisti come bioindicatori. Fenomeni di bloom algali. Fenomeno dell'arrossamento del Lago di Tovel. Bloom algale nel Lago di Garda. Lago di Hillier. Uso dei protisti come bioindicatori per l'ambiente suolo. Protozoi del suolo: principali fattori che influenzano la vita e l'adattamento dei protozoi del suolo (disponibilità di acqua, variazioni di temperatura, livelli di anidride carbonica nell'acqua e nell'aria), suddivisione dei protozoi del suolo in base alle diverse strategie riproduttive attuate (organismi r-selezionati e organismi k-selezionati), principali caratteristiche che distinguono i protozoi del suolo da quelli acquatici (modificazioni morfologiche, tigmotattismo, formazione di cisti di resistenza); esempio applicativo dell'utilizzo dei protozoi ciliati del muschio come bioindicatori.

Processo a fanghi attivi: generalità, componenti abiotiche e biotiche, fattori abiotici e biotici, protozoi ciliati carnivori e batteriofagi (natanti, mobili di fondo, sessili), successione delle popolazioni della microfauna (fasi di colonizzazione, innesco e stabilizzazione), specie pioniere, caratteristiche di efficienza, indice biotico del fango (SBI), modalità di identificazione delle specie, stima della densità della microfauna, stima della densità dei piccoli flagellati (camera di Fuchs-Rosenthal), calcolo del SBI ed esempi pratici.

Prodotti naturali da *Dunaliella salina*: caratteristiche generali della microalga, motivi che hanno permesso la commercializzazione della microalga su scala industriale; glicerolo: produzione di glicerolo per fermentazione alcolica, produzione alternativa di glicerolo mediante l'utilizzo di *D. salina*, condizioni necessarie e fasi del processo, diversi tipi di tecniche per il recupero di glicerolo; b-carotene: proprietà e suo utilizzo per fini industriali, interesse per i carotenoidi di origine naturale, processo di separazione dei diversi tipi di carotenoidi estratti da *D. salina*.

Sistemi di colture di protisti. Introduzione. Campionamento ed isolamento: sedimenti marini o d'acqua dolce, colonna d'acqua, suolo. Stabilizzazione e colture: parametri fondamentali (temperatura, terreno, luce, disponibilità di cibo). Identificazione: microscopia ottica, procedure di colorazione, microscopia elettronica a trasmissione e a scansione, indagini di natura genetica e chimico-bioorganica. Mantenimento in coltura.

Strutture, attività biologiche e significato filogenetico di prodotti naturali isolati da protisti marini: generalità, pigmenti isolati da ciliati marini e dulcoacquicoli, esempi di metaboliti secondari isolati dal protista ciliato *Euplotes*.

Farmacologia marina e proprietà del metabolita secondario euplotina C estratto dal protista ciliato *Euplotes crassus*: Introduzione sulla Farmacologia Marina. Farmaci di origine naturale e di origine marina approvati dall'FDA (Cytarabine, Vidarabine, Ziconotide, estratti etilici di diversi acidi grassi omega-3, Trabectedin, Eribulin mesylate, Brentuximab vedotin, polisaccaridi solfatati lineari). azione citotossica dell'euplotina C in diversi microrganismi. Metodologie utilizzate per testare l'attività biologica dell'euplotina C (test del rosso neutro, Western blotting). Risultati ottenuti e interpretazione degli stessi.

Bibliografia e materiale didattico

MICROBIOLOGIA VOLUME 1 (2004) - JEROME J. PERRY, JAMES T. STALEY, STEPHEN LORY. EDIZIONE ZANICHELLI .

MICROBIOLOGIA VOLUME 2 (2004) - JEROME J. PERRY, JAMES T. STALEY, STEPHEN LORY. EDIZIONE ZANICHELLI .

MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE (2006) – MATILDE MANZONI. CASA EDITRICE AMBROSIANA.

MICROBIOLOGIA SISTEMATICA, AMBIENTALE, INDUSTRIALE (2009) - M. WILLEY, M. SHERWOOD, J. WOOLVERTON. EDIZIONE MCGRAW-HILL.

BIOLOGIA DEI MICRORGANISMI – MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E INDUSTRIALE (VOLUME 2A) (2007). MICHAEL T. MADIGAN, JOHN M. MARTINKO. CASA EDITRICE AMBROSIANA.

BIOTECNOLOGIE MICROBICHE (2008). S. DONADIO, G. MARINO. CASA EDITRICE AMBROSIANA.

IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE IN ENOLOGIA (2003). P. BERTA, M. MINETTI, R. STECCHI. EDIZIONI TECNICHE NUOVE.



UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova orale. La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente, o anche tra il candidato e altri collaboratori del docente titolare. La prova orale sarà suddivisa in più parti, corrispondenti a varie sezioni del programma svolto. La prova orale è non superata se il candidato mostra di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta e se il candidato mostrerà ripetutamente l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni che deve usare in modo congiunto per rispondere in modo corretto ad una domanda.

Ultimo aggiornamento 07/08/2022 09:55