

Titolo insegnamento: Biotecnologie delle Fermentazioni			
Modulo del C.I. Biotecnologie Alimentari			
Title: Fermentation Technology			
CFU: 6	SSD: CHIM/11	a.a. 2020-2021	
Corso di laurea magistrale in Biotecnologie Agro-Ambientali e Alimentari			
<i>Master's degree in Agro-Environmental and Food Biotechnology</i>			
Articolazione del corso (in ore): 44,5	Lezioni: 38,5	Laboratorio: 6	Seminari: 1
Docente: Prof. Cinzia Pezzella	Tel. 081/674475	Email: cinzia.pezzella@unina.it	

Anno di corso: II

Semestre: Primo

Insegnamenti propedeutici previsti dal regolamento in vigore: nessuno

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
<p>L'insegnamento ha lo scopo di fornire agli studenti i fondamenti di chimica delle fermentazioni, relativi all'allestimento di un processo microbico, ai principali processi biotecnologici di interesse in diversi settori industriali, ai bioprocessi innovativi finalizzati alla produzione sostenibile di bioprodotto.</p> <p><i>The course aims to give the fundamental knowledge about the fermentation chemistry, related to: the design of microbial processes, the main biotechnological routes applied to different industrial sectors, the innovative bioprocesses for the sustainable production of bioproducts.</i></p>
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
<p>Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare e allestire il processo fermentativo, risolvere problemi concernenti la scelta del microorganismo da utilizzare, del terreno di coltura, e della modalità di fermentazione da adottare. Lo studente deve dimostrare di essere in grado estendere le metodologie e le conoscenze acquisite alla progettazione di un bioprocesso microbico.</p> <p><i>The student has to be able to design a fermentative process, to solve issues related to the choice of the proper microorganism, culture medium and process operative conditions. The student has to demonstrate to be able to apply the acquired knowledge to the design of a microbial bioprocess.</i></p>
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<p>Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i diversi aspetti che caratterizzano processi fermentativi di interesse industriale e di indicare le principali metodologie pertinenti all'allestimento del bioprocesso in tutte le sue fasi, e di proporre nuove soluzioni per la soluzione delle problematiche inerenti alla progettazione e all'allestimento del bioprocesso.</p> <p>Abilità comunicative: Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base sulla chimica e tecnologia delle fermentazioni. Lo studente è stimolato ad elaborare con chiarezza e rigore i concetti acquisiti e a familiarizzare con i termini propri della disciplina infine a trasmettere a non esperti i principi, i</p>

contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità. Gli studenti saranno invitati a discutere in classe articoli scientifici legati agli argomenti del corso utilizzando correttamente il linguaggio tecnico

Capacità di apprendimento:

Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, inerenti alla chimica delle fermentazioni. Il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma.

Making judgements:

The student will be able to autonomously evaluate the different issues related to the industrial fermentative processes and to elaborate new solutions for the optimization of the main process parameters (cost and environmental impact, yield and product recovery, etc..).

Communication abilities:

The student will prove to have acquired the scientific/technical communication skills required to interact with different professional profiles and with people not expert in the field. Students will be encouraged to discuss scientific articles related to the course to become familiar with the technical language.

Knowledge ability

The student has to be able to update and broaden his/her background, drawing on books, high-level scientific papers, focused on the fermentation chemistry. The course will provide guidance and suggestions in order to allow the student to tackle topics related to the course contents

PROGRAMMA

Introduzione al processo microbico (0.5 CFU): fermentazione microbica e bioconversioni. I microorganismi di importanza industriale e i principali prodotti. Principali componenti (biocatalizzatori, bioreattori e strumentazione, materie prime) e fasi operative di un processo biotecnologico.

Metabolismo microbico (1 CFU): Concetti base del metabolismo, Fermentazione e respirazione, Vie centrali del catabolismo, Cenni di catabolismo ed anabolismo di proteine e lipidi, Fermentazione alcolica, lattica, propionica e mista (Acetone-butanolo-etanolo), Metaboliti primari e secondari.

Il processo fermentativo (1.5 CFU): principali caratteristiche delle modalità Batch, fed-batch e del continuo. Crescita microbica. Resa di crescita. Modello di Monod. Principali metodi di determinazione della biomassa. Produttività volumetrica e specifica. Operazioni a monte e a valle del processo fermentativo. Formulazione del terreno di fermentazione. Sterilizzazione. Sviluppo dell'inoculo. Aerazione ed agitazione. Recupero del prodotto.

Bioprocessi microbici applicati a vari settori dell'industria (1.25 CFU): produzione di cibi e bevande fermentate; produzione di biomassa (lievito per panificazione e "single cell proteins") e probiotici;

Bioprocessi applicati alla produzione sostenibile di bioprodotti (1.25 CFU): valorizzazione di biomasse residuali; produzione di "bulk chemicals"; produzione di bioplastiche "bio-based".

Attività Laboratorio (0.5 CFU*): allestimento crescita microbica ed analisi parametri cinetici e produttivi

CONTENTS

Introduction to the microbial process (0.5 CFU): microbial fermentation and bioconversions. Microorganisms of industrial interest and the main fermentation products. Main components and operational units of a biotechnological process.

Microbial metabolism (1 CFU): basic principles on microbial metabolism; energy metabolism: respiration and fermentation; central metabolic pathways; main microbial fermentations: alcoholic, lactic and acetone-butanol- ethanol (ABE). Primary and secondary metabolites.

Fermentation technology (1.5 CFU): operational modes, Batch, Fed-batch and Continuous. Microbial growth, Monod model, concept of yield and productivity. Upstream and downstream operations of a microbial process. Formulation of culture media, aeration and agitation, sterilization, downstream processing.

Microbial bioprocesses applied to different industrial sectors (1.25 CFU): fermented foods and beverages; biomass production (baker's yeasts and "Single cell protein"), probiotics.

Bioprocesses applied to sustainable production of bioproducts (1.25 CFU): valorisation of waste biomasses; production of biomass; production of "bulk chemicals"; production of bio-based bioplastics.

Laboratory activity (0.5 CFU): set-up of microbial growth protocols and analyses of kinetic and productive parameters

MATERIALE DIDATTICO

Testi consigliati:

- Biotecnologie microbiche, a cura di Donadio e Marino, CEA- Casa Editrice Ambrosiana 2008
- Nduka Okafor: Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, SCIENCE PUBLISHERS
- Stanbury P.F., Whitaker A. and Hall S.J.: Principles of Fermentation Technology Pergamon 1995.
- David L. Nelson, Michael M. Cox: I principi di biochimica di Lehninger, Zanichelli editore (per la parte riguardante il metabolismo microbico)

Dispense fornite dal docente.

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

L'esame finale mira a verificare i seguenti risultati di apprendimento:

PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato						X
Altro, specificare						

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
---	---------------------	--	-------------------	--	-------------------	--

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

NOTE DEL DOCENTE

0,5 CFU*: per le attività descritte, 1 CFU= 12 ore