UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Food, Microbes and Human Health

2627-1-F7603Q025-F7603Q02501

Obiettivi

Questo modulo fornisce alle studentesse e agli studenti una comprensione integrata delle relazioni tra microrganismi, sistemi alimentari e salute umana, all'interno di una prospettiva One Health e di sostenibilità. Il modulo affronta il ruolo dei microrganismi nella produzione alimentare, nella conservazione degli alimenti e nella riduzione dello spreco alimentare, nonché gli aspetti di sicurezza e regolatori associati ai prodotti e alle applicazioni basati su microrganismi. Particolare attenzione è dedicata alle malattie a trasmissione alimentare, all'antimicrobico-resistenza, ai probiotici, ai nutraceutici basati su microrganismi e alla teoria dello svuotamento del bioma, con l'obiettivo di collegare la microbiologia degli alimenti alla salute pubblica e ai sistemi alimentari sostenibili.

Conoscenza e capacità di comprensione
Le studentesse e gli studenti acquisiranno conoscenze riguardanti:
il ruolo dei microrganismi nei sistemi alimentari e la loro rilevanza per la salute umana;
i principi di base delle fermentazioni alimentari e dell'impiego degli starter microbici;
il contributo dei microrganismi alla conservazione degli alimenti e alla riduzione dello spreco alimentare;
i principali aspetti di sicurezza e regolatori relativi alle applicazioni microbiche negli alimenti;
i concetti di probiotici, prebiotici e nutraceutici basati su microrganismi;
la rilevanza delle malattie a trasmissione alimentare, dell'antimicrobico-resistenza e della teoria dello svuotamento del bioma in una prospettiva One Health.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Le studentesse e gli studenti svilupperanno la capacità di applicare concetti microbiologici di base all'analisi dei sistemi alimentari e delle problematiche di salute connesse agli alimenti. Saranno in grado di valutare applicazioni microbiche nella produzione alimentare, nella conservazione degli alimenti e nella riduzione dello spreco alimentare, considerando il loro potenziale contributo alla sostenibilità, alla sicurezza alimentare e alla salute pubblica. Le studentesse e gli studenti impareranno inoltre a interpretare esempi e casi studio relativi a prodotti e processi basati su microrganismi, con attenzione al razionale scientifico, alle implicazioni di sicurezza e al contesto regolatorio.

Autonomia di giudizio

Le studentesse e gli studenti acquisiranno la capacità di valutare criticamente le opportunità e i limiti associati all'impiego dei microrganismi nei sistemi alimentari. Saranno in grado di valutare, a un livello di base ma scientificamente fondato, i potenziali benefici e rischi delle applicazioni microbiche nella produzione alimentare e per la salute umana, inclusi alimenti fermentati, probiotici e altri prodotti basati su microrganismi. Svilupperanno inoltre la capacità di inquadrare le problematiche microbiologiche all'interno delle più ampie sfide della sostenibilità e dell'approccio One Health, incluse l'antimicrobico-resistenza, le malattie a trasmissione alimentare e le alterazioni degli ecosistemi microbici associati all'uomo.

Abilità comunicative
Le studentesse e gli studenti saranno in grado di comunicare i principali concetti della microbiologia degli alimenti e delle applicazioni microbiche per la sostenibilità e la salute utilizzando un linguaggio scientifico appropriato. Svilupperanno la capacità di spiegare temi microbiologici a interlocutori con background disciplinari diversi, con particolare attenzione alla connessione tra sistemi alimentari, salute pubblica, sostenibilità ambientale e One Health.

Capacità di apprendimento
Le studentesse e gli studenti acquisiranno gli strumenti concettuali e metodologici di base necessari per approfondire autonomamente temi relativi alla microbiologia degli alimenti, ai sistemi alimentari sostenibili e al contributo dei microrganismi alla salute umana. Saranno in grado di consultare materiali didattici, letteratura scientifica, documenti istituzionali e fonti regolatorie per aggiornare e integrare le proprie conoscenze in un contesto interdisciplinare.

Contenuti sintetici

• La microbiologia degli alimenti nel quadro One Health.
• Fondamenti delle fermentazioni alimentari e delle applicazioni microbiche nei sistemi alimentari.
• Starter microbici e loro applicazioni nella produzione alimentare.
• Ruolo dei microrganismi nella conservazione degli alimenti e nelle strategie di riduzione dello spreco alimentare.
• Aspetti di sicurezza e regolatori delle applicazioni microbiche negli alimenti.
• Microrganismi, alimenti e salute pubblica: probiotici, antimicrobico-resistenza, malattie a trasmissione alimentare e teoria dello svuotamento del bioma.

Programma esteso

La microbiologia degli alimenti nel quadro One Health
• Ruolo dei microrganismi all'interfaccia tra sistemi alimentari, salute umana, salute animale e ambiente.
• Microrganismi associati agli alimenti come agenti benefici, tecnologici, alteranti o patogeni.
• Contributo dei microrganismi ai sistemi alimentari sostenibili, alla sicurezza alimentare e alla salute pubblica.
• Applicazione dell'approccio One Health alla microbiologia degli alimenti e ai rischi microbici.

Fondamenti delle fermentazioni alimentari e delle applicazioni microbiche nei sistemi alimentari
• Origini e significato delle fermentazioni alimentari.
• Definizione di alimento fermentato.
• Fermentazioni spontanee e fermentazioni con inoculo.
• Principali categorie di alimenti fermentati e loro rilevanza per conservazione, qualità nutrizionale e sostenibilità.

Starter microbici e loro applicazioni nella produzione alimentare
• Evoluzione, definizione e classificazione delle colture starter.
• Funzioni tecnologiche degli starter microbici nella produzione alimentare.

• Colture starter come strumenti per standardizzare i processi alimentari, migliorare la sicurezza e ridurre le perdite alimentari.
• Starter microbici e salute pubblica: contesto regolatorio, status QPS e problematiche emergenti di sicurezza.

Ruolo dei microrganismi nella conservazione degli alimenti e nelle strategie di riduzione dello spreco alimentare
• Ruolo dei microrganismi nella conservazione degli alimenti.
• Strategie microbiche per controllare l'alterazione degli alimenti e migliorarne la shelf-life.
• Contributo dei processi microbici alla prevenzione, riduzione e valorizzazione dello spreco alimentare.
• Esempi di applicazioni microbiche per il riuso o la trasformazione di sottoprodotti alimentari.

Aspetti di sicurezza e regolatori delle applicazioni microbiche negli alimenti
• Principali aspetti di sicurezza relativi all'uso intenzionale di microrganismi negli alimenti.
• Concetti regolatori rilevanti per le applicazioni microbiche nei sistemi alimentari.
• Valutazione della sicurezza delle colture microbiche e dei prodotti basati su microrganismi.
• Razionale scientifico e valutazione critica dei claim relativi ai prodotti microbici per la salute umana.

Microrganismi, alimenti e salute pubblica: probiotici, antimicrobico-resistenza, malattie a trasmissione alimentare e teoria dello svuotamento del bioma
• Definizioni scientifiche e legali di probiotici.
• Prebiotici e altri prodotti correlati ai microrganismi.
• Malattie a trasmissione alimentare: principali tipologie, vie di trasmissione e impatto socio-economico.
• Strategie per la prevenzione e il contenimento delle malattie a trasmissione alimentare.
• Diffusione dei geni di antimicrobico-resistenza attraverso alimenti, animali, esseri umani e ambiente.
• Strategie per ridurre l'uso di antibiotici e l'antimicrobico-resistenza in una prospettiva One Health.
• Teoria dello svuotamento del bioma e sua possibile relazione con le malattie non comunicabili nelle società industrializzate.

Prerequisiti

• Conoscenze di base di biologia.
• Conoscenze di base di chimica.
• Una comprensione di base dei concetti di ecologia e sostenibilità è utile ma non obbligatoria.

Modalità didattica

Il modulo prevede 4 CFU, corrispondenti a 40 ore di attività didattiche svolte in presenza.

Le attività didattiche comprendono 30 ore di didattica erogativa (DE), svolte in presenza (LEL), dedicate alla presentazione delle basi scientifiche e concettuali del modulo. Queste attività introdurranno i principali concetti relativi alla microbiologia degli alimenti, alle applicazioni microbiche nei sistemi alimentari, alla sicurezza alimentare, alla salute pubblica e alla sostenibilità.

Il modulo comprende inoltre 10 ore di didattica interattiva (DI), svolte in presenza (LEL). Le attività interattive includeranno discussione guidata di casi studio, analisi di esempi tratti dalla letteratura scientifica, attività di problem-solving, brevi dibattiti ed esercitazioni di gruppo focalizzate sulle applicazioni dei microrganismi nei sistemi alimentari, sulla conservazione degli alimenti, sulla riduzione dello spreco alimentare, sulle malattie a trasmissione alimentare, sull'antimicrobico-resistenza e sull'approccio One Health.

Eventuali laboratori virtuali potranno essere utilizzati come attività di supporto facoltative, in funzione della

disponibilità di strumenti adeguati e della loro coerenza con gli obiettivi formativi del modulo. Non sono previsti come attività didattiche obbligatorie.

Materiale didattico

Le slide delle lezioni e il materiale didattico di approfondimento saranno resi disponibili sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento. Il materiale di approfondimento potrà includere articoli scientifici, report istituzionali, documenti regolatori e altre risorse relative agli argomenti trattati nel modulo.

Non è previsto un libro di testo obbligatorio.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La valutazione del modulo si basa prevalentemente su una prova scritta individuale relativa ai principali argomenti trattati durante il modulo. La prova è parte della valutazione complessiva dell'insegnamento integrato di laboratorio e contribuisce alla determinazione del voto finale secondo le modalità definite nel syllabus dell'intero insegnamento.

La prova scritta comprende quesiti a risposta aperta finalizzati a verificare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi. I quesiti potranno richiedere di descrivere concetti chiave, collegare argomenti diversi, interpretare casi studio o esempi, e discutere criticamente il ruolo dei microrganismi nei sistemi alimentari, nella sicurezza alimentare, nella salute pubblica, nella sostenibilità e nel quadro One Health.

È prevista una prova orale facoltativa, su richiesta della studentessa, dello studente o del docente. La prova orale può essere utilizzata per integrare la prova scritta, discuterne gli esiti o, ove appropriato, sostituirla. In tutti i casi, la prova orale valuterà gli stessi risultati di apprendimento della prova scritta, con particolare attenzione alla capacità di argomentare criticamente, collegare argomenti diversi e utilizzare una terminologia scientifica appropriata.

La valutazione del modulo contribuirà al voto finale dell'insegnamento integrato di laboratorio, espresso in trentesimi, da 18/30 a 30/30 e lode. La valutazione terrà conto dei seguenti criteri:
• conoscenza e comprensione degli argomenti trattati nel modulo;
• capacità di applicare concetti microbiologici ai sistemi alimentari, alla sostenibilità e a problematiche di salute pubblica;
• capacità di collegare concetti diversi in una prospettiva One Health;
• autonomia di analisi e giudizio nell'interpretazione di casi studio ed esempi;
• chiarezza, coerenza e accuratezza delle risposte;
• uso appropriato della terminologia scientifica.

Orario di ricevimento

Su appuntamento, in presenza oppure online, previa richiesta via e-mail.

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI