

Syllabus

Descrizione del corso

Titolo del corso	Microbiologia e Tecnologie Alimentari
Codice del corso	40175
Settore scientifico disciplinare del corso	AGR/15 e AGR/16
Corso di studio	Corso di Laurea in Scienze Agrarie e Agroambientali
Semestre	I
Anno del corso	II
Anno accademico	2019/20
Crediti formativi	12 (120 ore)
Modulare	Sì

Numero totale di ore di lezione	72 (36+ 36)
Numero totale di ore di laboratorio	
Numero totale di ore di esercitazioni	48 (24 + 24)
Frequenza	
Corsi propedeutici	
Sito web del corso	

Obiettivi formativi specifici del corso	<p>L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti una conoscenza dei principi chimici, fisici e biologici alla base delle tecnologie di produzione dei prodotti alimentari. Il fine è quello di fornire agli studenti quelle conoscenze minime per comprendere in modo rigoroso le reazioni chimiche, fisiche e biologiche caratterizzanti le trasformazioni alimentari e il loro controllo.</p> <p>Per la componente microbiologica, l'obiettivo del corso è quello di fornire conoscenze di base e di laboratorio per la coltivazione, crescita, isolamento ed identificazione dei microrganismi di interesse degli alimenti. Gli aspetti della ecofisiologia microbica, la determinazione e il controllo dei microrganismi degli alimenti, nonché la distribuzione di microrganismi deterioranti e patogeni in alimenti di origine vegetale e animale saranno trattati. Inoltre, il corso fornisce una visione generale sulla fisiologia e biochimica dei lieviti e dei batteri lattici e la loro applicazione in alcune delle più importanti filiere alimentari.</p>
--	---

Modulo	Tecnologie alimentari
Docente	Matteo Scampicchio (matteo.scampicchio@unibz.it)
Settore scientifico disciplinare del docente	AGR/15
Lingua ufficiale del corso	Italiano

Orario di ricevimento	Dal lunedì al venerdì previo appuntamento
Lista degli argomenti trattati	<p>Terminologia generale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proprietà intrinseche degli alimenti - Fattori di controllo - Elementi di progettazione dei processi alimentari <p>Operazioni di trasporto dei fluidi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proprietà dei fluidi alimentari - Tubazioni - Pompe <p>Operazioni di trasferimento di calore</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scambiatori di calore - Pastorizzazione - Sterilizzazione <p>Tecnologie di rimozione dell'acqua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentrazione per evaporazione - Essiccamento <p>Tecnologie di rimozione del calore</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catena del freddo - Refrigerazione - Congelamento e surgelazione
Attività didattiche previste	Le attività didattiche previste sono lezioni frontali in aula in cui vengono affrontati gli aspetti teorici del corso e una serie di esercitazioni in cui saranno svolte prove tecnico-pratiche volte alla risoluzione di problemi. Gli argomenti delle lezioni saranno presentati mediante presentazioni in formato digitale. Le presentazioni e gli articoli scientifici usati durante il corso saranno messi a disposizione degli studenti.

Modulo	Biologia dei Microrganismi e Microbiologia degli Alimenti
Docente	Raffaella Di Cagno
Settore scientifico disciplinare del docente	AGR16
Lingua ufficiale del corso	Italiano
Orario di ricevimento	Dal lunedì al giovedì previo appuntamento via e-mail
Lista degli argomenti trattati	<ul style="list-style-type: none"> - Principi di biologia cellulare dei procarioti: <i>morfologia, organizzazione ed espressione del genoma, citologia, chemiotassi.</i> Struttura cellulare degli eucarioti. - Virus, <i>in particolare i batteriofagi.</i> - Basi biochimiche e bioenergetiche del metabolismo microbico. <i>Processi metabolici principali e secondari. Respirazione, fermentazione e regolazione del metabolismo microbico.</i> - Principi di tassonomia microbica. - Ecofisiologia dei microrganismi: <i>fattori intrinseci ed estrinseci degli alimenti che influenzano la crescita microbica. Cenni sulle risposte di adattamento ambientale.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - I microrganismi degli alimenti: <i>carne e pollame, uova, pesce, latte e derivati non fermentati, prodotti vegetali freschi e fermentati.</i> - Metodiche di base per la determinazione dei microrganismi negli alimenti. - Controllo dei microrganismi negli alimenti: <i>sostanze chimiche, radiazioni, basse e alte temperature, essiccamento.</i> - Caratteristiche biochimiche dei batteri lattici: <i>metabolismo dei carboidrati, delle sostanze azotate, produzione di composti antimicrobici, produzione di esopolisaccaridi, adattamento ambientale, quorum sensing.</i> - Le filiere dello yogurt, dei formaggi, dei prodotti lievitati da forno, delle olive da tavola e di altri prodotti vegetali, dei prodotti carnei fermentati: <i>aspetti microbiologici.</i> - Caratteristiche biochimiche dei lieviti e principi di microbiologia enologica: <i>fermentazione spontanea dei mosti; lieviti selezionati e disacidificazione biologica dei vini.</i> - La filiera del vino e della birra.
<p>Attività didattiche previste</p>	<p>Le attività didattiche previste sono lezioni frontali in cui sono affrontati gli aspetti teorici del corso e una serie di esercitazioni in cui saranno svolte prove tecnico-pratiche. Il corso è presentato mediante presentazioni Power Point e all'inizio del corso le presentazioni in formato digitale saranno distribuite agli studenti direttamente dal Docente. Le presentazioni, articoli scientifici e i fogli di calcolo usati durante il corso sono messi a disposizione degli studenti.</p>
<p>Risultati di apprendimento attesi (entrambi i moduli)</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione del ruolo dei processi tecnologici nella trasformazione degli ingredienti e delle materie prime in prodotti alimentari. Dal punto di vista microbiologico, conoscenza e capacità di comprensione del ruolo dei lieviti e dei batteri lattici nella fermentazione per la produzione dei principali alimenti fermentati, nonché il controllo dei microrganismi deterioranti e patogeni degli alimenti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione attraverso lo sviluppo di abilità pratiche come i diagrammi di flusso, le rese di produzione, il dimensionamento di un impianto, i consumi energetici e di acqua per le principali operazioni unitarie. Da un punto di vista microbiologico, attraverso lo sviluppo di abilità pratiche di laboratorio e capacità di trarre informazioni che consentono di gestire i principi del processo della fermentazione usato per la produzione dei principali alimenti fermentati.</p> <p>Autonomia di giudizio attraverso le competenze teoriche e pratiche acquisite durante il corso</p>

	<p>Abilità comunicative di presentare le competenze acquisite con lessico proprio e pertinente alla disciplina</p> <p>Capacità di apprendimento permanente attraverso il possesso e l'uso di strumenti informatici e non per l'acquisizione delle informazioni tecniche e di aggiornamento continuo delle conoscenze.</p>
<p>Metodo d'esame (entrambi i moduli)</p>	<p>Per quanto riguarda il modulo di tecnologie alimentari, l'esame si svolge tramite la consegna di un elaborato a cui segue una prova orale che prevede domande di verifica delle conoscenze e capacità di comprensione dell'Elaborato e domande volte a valutare la capacità di estendere e trasferire le competenze acquisite ad altri casi applicativi.</p> <p>Per quanto concerne il modulo in microbiologia degli alimenti, l'esame del corso si svolge tramite una prova scritta che prevede domande chiuse di verifica delle conoscenze e capacità di comprensione delle tematiche affrontate e domande aperte volte a valutare la capacità di trasferimento di queste competenze a casi applicativi delle tecnologie alimentari.</p>
<p>Lingua dell'esame (entrambi i moduli)</p>	<p>Italiano</p>
<p>Criteri di misurazione e criteri di attribuzione del voto (entrambi i moduli)</p>	<p>Criteri di attribuzione del voto: viene valutata la chiarezza della risposta, la proprietà di linguaggio (anche in relazione alla lingua del corso), la capacità di sintesi, la pertinenza argomentativa e l'attinenza degli argomenti trattati, l'autonomia di giudizio, la capacità di rielaborazione.</p>
<p>Bibliografia fondamentale (entrambi i moduli)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti delle lezioni • C. Pompei, Operazioni Unitarie delle Tecnologie Alimentari, CEA • Madigan, M.T., Martino, J.M. e Parker, J. (Eds.). Brock Biology of Microorganisms. 8.a ed. London: Prentice & Hall International. • Jay, J.M. (Ed.). Modern Food Microbiology. 5.a ed. London: Chapman & Hall International Thomson Publishing. • De Felip, G. (Ed.). Recenti Sviluppi di Igiene e Microbiologia degli Alimenti. Milano: Tecniche Nuove (2001). • Gobbetti, M. e A. Corsetti. Biotecnologia dei prodotti lievitati da forno. Casa Editrice Ambrosiana, Milano (2010). • Farris, G.A., Gobbetti, M., Neviani, E., Vincenzini, M. (Eds.). Microbiologia dei Prodotti Alimentari. Centro Ambrosiano, Milano (2013).
<p>Bibliografia consigliata</p>	

Syllabus

Course description

Course Title	Microbiology and Food Technology
Course Code	40175
Scientific Sector	AGR/15 and AGR/16
Degree	Bachelor in Agricultural and Agro-Environmental Sciences
Semester	I
Year	II, III
Academic Year	2019/2020
Credits	12 (120 ore)
Modular	year

Total lecturing hours	72 (36+ 36)
Total exercise hours	48 (24 + 24)
Attendance	
Prerequisites	
Course page	

Specific educational objectives	<p>The aim of the course is to provide knowledge on the chemical, physical and biological principles governing food processing. The objective is to understand the main reactions that characterize food transformations and their control.</p> <p>For the microbiological component, the aim of the course is to provide basic and laboratory knowledge for the cultivation, growth, isolation and identification of microorganisms of food interest. Aspects of microbial ecophysiology, determination and control of food microorganisms, as well as the distribution of spoilage and pathogen microorganisms in plant- and animal-based foods will be addressed. Besides, the course provides an overview on the physiology and biochemistry of yeasts and lactic acid bacteria and their application in some of the most important food chains.</p>
--	--

Module	Food Technologies
Lecturer	Matteo Scampicchio (matteo.scampicchio@unibz.it), Ferrentino Giovanna (giovanna.ferrentino@unibz.it)
Scientific sector of the lecturer	AGR/15
Teaching Language	Italian
Office Hours	From Monday to Friday, appointment based
List of topics covered	<p>Basic terminology</p> <ul style="list-style-type: none"> - Food quality - Food processing - Flow diagrams - Unit of measures

Mass and energy balances

- Conservation law
- Mass and energy balances
- Yields, waste and recovery of by-products
- Numerical exercises

Degradation reactions

- Chemical, physical and biological degradations
- Control factors
- Kinetic laws
- Pasteurization and sterilization
- Stability and shelf-life

Thermal treatments

- Work and energy
- Heat transport
- Heat exchangers

Fluid mechanics

Fluid static

- What is a fluid
- Pressure
- Measurement of pressure

Fluid dynamic

- Newtonian and non-newtonian fluids
- Laminar and turbulent flows

Fluid transport

- Law of fluid transport
- Fluid flows and velocity
- Tubing
- Pumps

Filtration

Retention of solids

- Membrane filtration
- Deep filtration
- Cake Filtration

Characterization of filters

- Efficiency of filters
- Capacity of filters

Filtration theory

- Constant pressure filtration
- Constant flow filtration

Main Filters

Evaporation

- Description of an evaporator
- Heat exchange in an evaporator
- Mass and energy balance in an evaporator
- Classification of evaporators

Drying

- Main phenomenon occurring during drying of foods
- Classification of drying technology
- Mass and energy balances of drying
- Application of drying in foods

Teaching format	Teachings consist of frontal lectures where theories topics are discussed in detail. In addition, practical lab activities and numerical exercise will exemplify how to solve problems. All the lectures will be offered with digital slides. Slides and supplementary material will be shared with the students.
------------------------	---

Module 2	Biology of Microorganisms and Food Microbiology
Lecturer	Raffaella Di Cagno
Scientific sector of the lecturer	AGR16
Teaching language	English
Office hours	Monday to Thursday by appointment by e-mail
List of topics covered	<ul style="list-style-type: none"> - Principles of prokaryotes cell biology: <i>morphology, genome organization and expression, cytology, chemotaxis.</i> Cellular structure of eukaryotes. - Virus, <i>focusing on bacteriophages.</i> - Biochemical and bioenergetic bases of microbial metabolism. <i>Main and secondary metabolic processes. Respiration, fermentation and regulation of microbial metabolism.</i> - Principles of microbial taxonomy. - Eco-physiology of microorganisms: <i>intrinsic and extrinsic factors of food that influence microbial growth. Some information on the environmental adaptation responses.</i> - Food microorganisms: <i>meat and poultry, eggs, fish, unfermented milk and milk products, fresh and fermented plant based-products.</i> - Basi Methods to determine the food microorganisms. - Control of food microorganisms: <i>chemicals, radiation, low and high temperatures, drying.</i> - Biochemical characteristics of lactic acid bacteria: <i>carbohydrates and nitrogen compounds metabolism, synthesis of antimicrobial compounds, synthesis of exopolysaccharides, environmental adaptation, quorum sensing.</i> - Main Fermented Food: <i>yoghurt, cheese, leavened baked goods, table olives and other vegetable products, fermented meat products: microbiological aspects.</i> - Biochemical characteristics of yeasts and principles of oenological microbiology: <i>spontaneous fermentation of musts; selected yeasts and biological desacidification of wines.</i> - Some information on wine and beer making.
Teaching format	Didactic activities are frontal lessons in which the theoretical aspects of the course are addressed and a series

	<p>of exercises in which technical and practical tests will be carried out. The course is offered through Power Point presentations and at the beginning of it, the presentations in digital format will be distributed to students directly by the teacher. Presentations, scientific articles and spreadsheets used during the course are made available to students.</p>
<p>Learning outcomes (both modules)</p>	<p>Knowledge and understanding del ruolo dei processi tecnologici nella trasformazione degli ingredienti e delle materie prime in prodotti alimentari. From microbiological point of view, knowledge and understanding of the role of yeasts and lactic acid bacteria in fermentation for making of main fermented foods and the control of spoilage and pathogens in foods.</p> <p>Applying knowledge and understanding attraverso lo sviluppo di abilità pratiche come i diagrammi di flusso, le rese di produzione, il dimensionamento di un impianto, i consumi energetici e di acqua per le principali operazioni unitarie. From microbiological point of view, through the development of practical laboratory skills and information-gathering capabilities to manage the principles of the fermentation process used for the production of the main fermented foods.</p> <p>Making judgments through the practical and theoretical knowledge achieved during the course.</p> <p>Communication skills to present knowledge with a language pertinent to this specific field.</p> <p>Learning skills through the use of informatics tools and not for the acquisition of technical information and continuous updating of knowledge.</p>
<p>Assessment (both modules)</p>	<p>The exam consists of a written test, including closed questions to verify the knowledge and capacity gained the course as well open questions to assess the ability to transfer these skills to cases of application of food technology and microbiology.</p>
<p>Assessment language (both modules)</p>	<p>English</p>
<p>Evaluation criteria and criteria for awarding marks (both modules)</p>	<p>A final grade is given.</p> <p>Criteria: clarity of the answers and lexical appropriateness, synthesis capacity, pertinence of the treated topics and capacity of elaboration.</p>
<p>Required readings (both modules)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lessons notes • P. Cabras, A. Martelli, Chimica degli Alimenti, Piccin • C. Pompei, Operazioni Unitarie delle Tecnologie Alimentari, CEA

	<ul style="list-style-type: none">• Madigan, M.T., Martino, J.M. e Parker, J. (Eds.). Brock Biology of Microorganisms. 8.a ed. London: Prentice & Hall International.• Jay, J.M. (Ed.). Modern Food Microbiology. 5.a ed. London: Chapman & Hall nternational Thomson Publishing.• De Felip, G. (Ed.). Recenti Sviluppi di Igiene e Microbiologia degli Alimenti. Milano: Tecniche Nuove (2001).• Gobbetti, M. and M. Gaenzle. Handbook on Sourdough Biotechnology. Springer (2012).• Farris, G.A., Gobbetti, M., Neviani, E., Vincenzini, M. (Eds.). Microbiologia dei Prodotti Alimentari. Centro Ambrosiano, Milano (2013).
Supplementary readings	