Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Biotecnología alimentaria

Código: 100968
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	OT	4	1

Contacto

Nombre: Pau Ferrer Alegre

Correo electrónico: pau.ferrer@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Nuria Vigues Frantzen

Prerrequisitos

El plan de estudios no determina ningún prerrequisito específico para esta asignatura. Sin embargo, debido a su carácter integrador de los diferentes conocimientos adquiridos a lo largo de los cursos anteriores, la recomendación es haber superado el máximo número posible de asignaturas antes de cursarla. En todo caso, son imprescindibles para poder hacer un seguimiento adecuado, las asignaturas de microbiología, bioquímica, fundamentos de ingeniería de procesos, biorreactores y procesos de separación y purificación.

Objetivos y contextualización

Proporcionar al alumno / a el conocimiento de los procesos de producción de alimentos y las metodologías asociadas al control de su calidad. Este objetivo debe alcanzarse a partir del estudio de los productos y catalizadores biológicos (microorganismos o enzimas), y los procesos donde estos intervienen.

Adquirir comprensión y práctica en los procesos biotecnológicos alimentarios en términos microbiológicos, ingenieriles, económicos, cumplimiento de regulaciones, calidad, etc.

Introducir al estudiante las herramientas más importantes utilizadas en la manufactura de alimentos y su control de calidad y ser capaces de utilizar estas herramientas en el diseño de un proceso determinado.

La ejecución de una parte práctica en el laboratorio con el objetivo de profundizar en el conocimiento de los mecanismos biológicos de la producción de un alimento, en concreto de yogur. Con el fin de estudiar estos mecanismos se utilizarán métodos analíticos fisicoquímicos y biológicos para determinar la concentración de los principales productos de la fermentación y las características reológicas del alimento.

Competencias

- Aplicar los principios éticos y las normas legislativas en el marco de la manipulación de los sistemas biológicos.
- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
- Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
- Demostrar que posee una visión integrada de un proceso de I+D+I, desde el descubrimiento del conocimiento básico, el desarrollo de aplicaciones y la introducción en el mercado y saber aplicar los principales conceptos de organización y gestión en un proceso biotecnológico.
- Hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional, tanto en inglés como en las lenguas propias.
- Identificar las estrategias de producción y mejora de productos de diferentes sectores de producción por métodos biotecnológicos, demostrando una visión integrada del proceso de I+D+I.
- Identificar las propiedades genéticas, fisiológicas y metabólicas de los microorganismos con potencial aplicación en procesos biotecnológicos y las posibilidades de manipulación de microorganismos.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
- Liderar y dirigir equipos de trabajo y desarrollar las capacidades de organización y planificación.
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
- Razonar de forma crítica.
- Trabajar de forma individual y en equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los principios éticos y las normas legislativas en el marco de la manipulación de los sistemas biológicos.
2. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
3. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
4. Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
5. Describir estrategias de producción de productos alimentarios por medios biotecnológicos.
6. Diseñar un proceso de obtención de productos alimentarios por medios biotecnológicos.
7. Diseñar un proceso industrial de obtención productos alimentarios por medios biotecnológicos desde el descubrimiento básico hasta su introducción en el mercado pasando por las distintas etapas de producción.
8. Hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional, tanto en inglés como en las lenguas propias.
9. Identificar las propiedades de los microorganismos con potencial aplicación en procesos de biotecnología alimentaria.
10. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
11. Liderar y dirigir equipos de trabajo y desarrollar las capacidades de organización y planificación.
12. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
13. Razonar de forma crítica.
14. Trabajar de forma individual y en equipo.

Contenido

Temario teórico

1.- Introducción (1)

Alimentos, alimentos y biotecnología. Microbiología, enzimología y alimentación transgénica.

2.- Aplicaciones de microorganismos a la producción y modificación de alimentos (1)

Microbiología en la industria alimentaria. Antecedentes históricos. Tipos de microorganismos de importancia industrial. Procesos en los que intervienen. Actividad industrial y elaboración tradicional. Importancia de los determinantes ambientales.

3.- Microorganismos en los alimentos (1)

Tipos de microorganismos presentes en los alimentos. Microbiota autóctona y contaminante. Tipos de contaminantes. Origen de los microorganismos presentes en los alimentos: medio ambiente, materias primas, elaboración y manipulación.

4.- Control microbiológico: medidas preventivas (1)

Medidas preventivas. Control de las fuentes de contaminación. Métodos para la evaluación de la contaminación microbiana. Niveles críticos. Desinfección. Tipos de desinfectantes. Registro de plaguicidas. Desinfectantes autorizados en la industria alimentaria. Técnicas de aplicación. Control de la eficiencia del tratamiento.

5.- Control microbiológico: medidas correctoras (1)

Tratamiento de materias primas. Medidas correctivas. Significado y propósito de la esterilización. Resistencia a la esterilización. Mecanismos de inactivación. Cinética de la esterilización. Tratamientos térmicos. Esterilización química. Irradiación

6.- Limitación del crecimiento microbiano (1)

Almacenamiento en frío: refrigeración y congelación. Modificación de la actividad del agua. Uso de atmósferas controladas. Modificación del pH. Uso de conservantes. Sistema de análisis de riesgos ycontrol de puntos críticos.

7.- Producción de biomasa celular (1)

Composición y características de la biomasa unicelular. Campos de aplicación. Producción de biomasa celular a partir de carbohidratos. Tipos de sustratos utilizados. Biomasa celular obtenida de hidrocarburos. Las bacterias que utilizan metano. Crecimiento en metanol. Producción de madera, de carbohidratos y aguas residuales.

8.- Pan, derivados y levadura de pan (1)

Antecedentes históricos. Composición de la materia prima. Aditivos. Microorganismos utilizados en la fermentación. Etapas en el proceso de fabricación. Características de la levadura y su producción: materias primas. Requisitos para condiciones de crecimiento y fermentación. Proceso de fermentación. Recuperación del producto.

9.- Microbiología de la producción de bebidas alcohólicas (1)

Tipos de fermentación alcohólica en levaduras y en bacterias. Uso industrial. Tipo de sustrato utilizado. Procesos utilizados. Subproductos de la fermentación. Eficiencia de la producción. Producción de vino. Cinética del proceso. Tipos de levadura utilizados. Las bacterias que participan. Fermentación málico-láctica. Contribución a las características organolépticas. Producción de cerveza. Tipo de levadura. Antecedentes y fermentación superficial. Alteraciones microbianas del proceso. Fermentación alcohólica en el proceso de producción de aguardientes: Tipo de sustrato utilizado e importanciade los subproductos de fermentación en el desarrollo de las características finales.

10.- Fermentación láctea en sustratos vegetales (1)

Col, pepino y aceitunas. Microorganismos que intervienen. Etapas en la maduración de los productos. Sucesión de poblaciones. Alteraciones microbianas del proceso normal de procesamiento.

11.- Fermentación en productos cárnicos (1)

Factores que afectan la actividad microbiana en los productos cárnicos. Carnes curadas. Cambios fisicoquímicos producidos por el desarrollo de microorganismos. Uso de los arrancadores.

12.- Bacterias del ácido láctico en productos lácteos (2)

Características de las bacterias del ácido láctico. Entrantes: propiedades. Bacteriocinas: características y producción. Bacterias probióticas: efectos, productos y aplicaciones. Composición de la leche. Modificación de la materia prima. Producción de mantequilla. Corte y formación de suero. Leches fermentadas: tipo y composición. Microorganismos. Cambios bioquímicos en el proceso de fermentación. Preparación de leches fermentadas. Queso: Definición, composición y variedades de quesos. Microorganismos utilizados. Proceso para la elaboración de diferentes tipos de quesos. Características organolépticas: bioquímica de la producción de compuestos aromáticos.

13.- Producción de ácidos orgánicos y vinagre (2)

Aplicaciones de ácidos orgánicos en los alimentos. Producción de ácido láctico. Producción de ácido cítrico. Otros ácidos de interés en los alimentos. Antecedentes históricos de la producción de vinagre. Definición, composición y tipo de vinagre. Bacterias del ácido acético. Elaboración industrial de vinagre.

14.- Producciónde aminoácidos (2)

Importancia de los aminoácidos en los alimentos. Procesos de producción enzimática. Producción por fermentación: microorganismos utilizados. Procesos de producción. Recuperación de productos.

15.- Aplicaciones de enzimas para la producción y modificación de alimentos (2)

Tipos de enzimas: nomenclatura. Actividad, cinética y estabilidad. Control de la acción de las enzimas. Legislación. Toxicología y seguridad. Rango de aplicación. Modificación de la actividad.

16.- Enzimas en la producción de derivados del almidón y azúcares, pan, pastas, cerveza y vino (2)

Pan y pasta: amilasas, xilanasas, pentosanasas, hemicelulasas, lipasas, oxidasas. Producción de derivados del almidón. Hidrólisis del almidón. Jarabe de maltosa y glucosa. Jarabe de fructosa. Aplicaciones de jarabes. Ciclodextrinas. Cerveza: enzimas en malteado, cocción, filtración, fermentación y maduración. Vino: Enzimas en el prensado, maceración, clarificación, filtración y maduración. Enzimas en la generación de aromas y coloración: fabricación de variedades de vinos blancos, rosados o negros. Ureases y Lisozim.

17.- Enzimas en la producción de derivados lácteos, modificación de proteínas de los alimentos, producción de jugos de frutas y hortalizas y elaboración de hortalizas (2)

Enzimas por coagulación. Proteasas y peptidasas. Lactoperoxidasa. Galactosidasas. Transglutaminasas. Lipasas Lactasas Origen de las proteasas. Aplicaciones a la industria cárnica y pesquera. Producción de hidrolizados de proteínas. Modificación de alérgenos. Modificación del gluten. Pectinasas. Celulasasyhemicelulasas. Almidón y proteínas. Aplicaciones para la producción de zumos y derivados vegetales: zumos de manzana, uvas, bayas y frutas con piñones, frutas tropicales y jugos vegetales. Aplicado a cítricos procesados, fresas y tomates. Lipasas y aplicaciones industriales: hidrólisis y modificación de grasas.

18.- Alimentos funcionales (nutracéuticos) . Aditivos alimentarios (2)

Alimentos con modificaciones para aumentar sus propiedades nutricionales y efectos en la salud (nutracéuticos). Nueves fuentes sostenibles de proteínas: desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles. Aditivos alimentarios. Obtención de aromas y saborizantes con enzimas y microorganismos.

Sesiones prácticas y objetivo de la práctica:

La fermentación de la leche es uno de los procedimientos tradicionales utilizados para modificar las características de la materia prima, con el fin de aumentar su capacidad de conservación y mejorar las propiedades nutricionales y digestivas.

En nuestro país, la leche fermentada más consumida es el yogur. Esto se obtiene por la acción combinada de dos microorganismos en el grupo de bacterias lácticas: L*actobacillus bulgaricus* (*L. delbrueckii ssp bulgaricus*) y *Streptococcus termophilus*.

El crecimiento de los dos microorganismos en una situación de protocooperación conduce a la formación de una serie de compuestos, de los cuales los más importantes son los ácidos láctico y acético, acetaldehído, diacetil, acetoin, acetona. Estas sustancias producen una modificación de las características organolépticas, mientras que los ácidos provocan una disminución del pH a valores cercanos a 4. La disminución delpH produce el cuajado de la caseína yla formación de un hielo con muy poca pérdida de Líquido

De este modo, el producto final es un gel con unas características reológicas y organolépticas que dependen de las propiedades de la materia prima y de las condiciones en las que se ha producido la fermentación (temperatura y tiempo de incubación, velocidad de formación de ácido, etc.) .

El objetivo de la práctica es profundizar en el conocimiento de los mecanismos biológicos de la producción de yogur. Para estudiar estos mecanismos, se utilizarán métodos analíticos para determinar la concentración de los principales productos de fermentación.

Las prácticas se llevarán a cabo en el primer semestre, en 3 sesiones de 4 horas cada una.

Metodología

La asignatura consta mayoritariamente de clases teóricas. Algunas de las clases podrán ser impartidas por profesionales que trabajan en la industria biotecnológica. La asignatura está dada de alta en la plataforma Moodle, donde se dipositarán todos los materiales utilizados en las clases y prácticas de laboratorio, así como de diversos artículos que permitirán a los/las estudiantes profundizar sus conocimientos en un tema determinado en el cual estén interesados.

Los/las estudiantes realizarán las sesiones prácticas de laboratorio (obligatorias) trabajando en grupos de 3 o 4, y deberán presentar un trabajo sobre las prácticas realizadas, que será evaluado por los/las profesores/as de prácticas.

Finalmente, una parte de los conecimientos de la asignatura serán adquiridos mediante la elaboración de un artículo divulgativo a la Wikipedia, en el contexto de un Proyecto Educativo Wikipedia.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	40	1,6	3, 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13
Prácticas de laboratorio	12	0,48	3, 1, 2, 4, 6, 8, 11, 10, 12, 13, 14

Tipo: Supervisadas			
Trabajo en grupo - Proyecto docente Wikipedia	14	0,56	3, 2, 4, 12, 13, 14
Tipo: Autónomas			
Confección memoria de prácticas	20	0,8	3, 2, 4, 5, 8, 11, 10, 12, 13, 14
Estudio autónomo	60	2,4	3, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13

Evaluación

Proceso y actividades de evaluación programadas

La asignatura consta de las siguientes actividades de evaluación:

- Dos exámenes parciales. Exámenes escritos, 35% de la nota de la asignatura cada examen. Orientativamente, el primer parcial se programará a mediados de noviembre i el segundo parcial en enero. Las fechas específicas de los exámenes aparecerán en el horario de la asignatura. En caso de no conseguir una nota mínima de 4, los exámenes parciales se podrán recuperar mediante un examen escrito programado en enero.

- Wikiproyecto. 20% de la nota. Trabajo en grupo sobre uno de los temas de la asignatura, que se estructuraràá como un Proyecto Docente Wikipedia. Ser incluirá en la programación de la asignatura una sesion de 2 h con un experto en Wikipedia para iniciar el projecte. Inicio: finales de septiembre. Entrega final: Finales de noviembre. Actividad no recuperable.

- Memoria de prácticas. Memoria escrita por grupos sobre las prácticas de laboratorio que se llevarán a cabo en diciembre. 10% de la nota. Data de entrega en enero. Actividad no recuperable.

- La calendarización definitiva de les actividades de evaluación se dará el primer dia de la asignatura y se hará pública a través del Campus Virtual.

El/La estudiante se puede presentar a la recuperación de los exámenes parciales siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen un mímimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

Evaluación única

La evaluación única consiste en una única prueba de síntesis en la que se evaluarán los contenidos de todo el programa de teoría de la asignatura (es decir, substituye los dos exámenes parciales de teoria). La prueba constará de preguntas de la misma tipología que la de los exámenes parciales. La nota obtenida en esta prueba de síntesis supondrá el 70 % de la nota final de la asignatura.

El/la alumnado que se acoja a la evaluación única tiene que llevar a cabo las prácticas de laboratorio (PLAB) en sesiones presenciales; es requisito tenerlas aprobadas. También será obligatorio la participación en el Wikiproyecto (PWIKI). La evaluación y peso sobre la nota final de estas actividades será igual que los de la evaluación continuada (PLAB 10%, PWIKI 20%).

La prueba de evaluación única se llevará a cabo coincidiendo con la misma fecha fijada en el calendario para la última prueba de evaluación continuada y se aplicará el mismo sistema de recuperación que para la evaluación continuada.

Para aprobar la asignatura se debe obtener una nota final mínima de 4 puntos sobre 10 en la prueba de síntesis.

Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revsión en la que el/la estudiante podrárevisar la actividad con el profesor. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el/la estudiante no se presenta a esta revisión, no se revisará posteriorment dicha actividad.

Calificaciones

Matrículas de honor (MH). Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH solo se podrán conceder a estudiantes quehayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta a un 5% de MH del total de estudiantes matriculats.

Un/Una estudiante se considerará no evaluable (NA) si no se ha presentado a un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Memoria de prácticas	10%	0	0	3, 2, 4, 8, 11, 10, 13, 14
Prueba parcial (primera)	35%	1	0,04	2, 5, 6, 7, 9, 10, 13
Prueba parcial (segunda)	35%	1	0,04	1, 5, 6, 7, 9, 12, 13
Trabajo en grupo - Proyecto docente Wikipedia	20%	2	0,08	3, 2, 4, 5, 10, 13, 14

Bibliografía

Bourgeois CM, Larpent JP. (1995). Microbiologia alimentaria. Vol 2. Fermentaciones alimentarias. Acribia. Zaragoza.

Frazier WC, Westhoff DC. (1993). Microbiologia de los alimentos (4a ed). Acribia. Zaragoza.

Wood, B.J.B. (1998). Microbiology of Fermented Foods, Vol 1 i 2. Blackie Academic, London

Enzymes in Food Technology. (2002).R.J. Whitehurst and B.A. Law. Sheffield Academic Press Ltd, UK. ISBN 1-84127-223-X

Food Biotechnology. Second Edition (2006). Kalidas Shetty, Gopinadhan Paliyath, Anthony Pometto, Robert E. Levin. CRC Press.Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL 33487-2742.

Modern Industrial Microbiology and biotechnology. (2007). Nduka Okafor. Science Publishers. USA. ISBN 978-1-57808-434-0 (HC).

Food Biotechnology (2008) Ulf Stahl, Ute E.B. Donalies, Elke Nevoigt (Eds), with contributions of David B. Archer et al. Springer [Recurs Electrònic biblioteca UAB]

Software

Para el procesamiento de datos y redacción de informes, el/la alumno/a deberá utilizar programario estándar de ofimática.