



011 Cuernavaca Callejos Hualy 3237

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO



**DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

FECHA DE ELABORACIÓN: Octubre 2000

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: Enero 2004

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: Abril 2008

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA MATERIA: MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL.

CLAVE: PAR 496

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

NÚMERO DE HORAS DE TERÍA: 3 (TRES HORAS POR SEMANA)

NÚMERO DE HORAS DE PRÁCTICA: 2 (DOS HORAS POR SEMANA)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 8 (OCHO)

CARRERA(S) EN LA(s) QUE SE IMPARTE: INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

PREREQUISITO: BIOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA, BIOQUÍMICA

OBJETIVO GENERAL

Curso teórico práctico que tiene por objeto transmitir al estudiante los conocimientos generales de los microorganismos que se emplean industrialmente, su biología, propiedades bioquímicas, aislamiento e identificación.

De igual manera se pretende motivar al alumno a conocer los procedimientos de los procesos industriales en los cuales se emplean microorganismos, su potencial de empleo e impacto en el desarrollo biotecnológico de nuestro país, así como sus perspectivas a futuro como área de su conocimiento y desarrollo profesional.

En el laboratorio se realizan prácticas con el propósito de conocer los microorganismos que emplean industrialmente y se llevan a cabo algunos procedimientos fermentativos como forma de aprender la elaboración de productos microbianos, tales como el yogurt, prebióticos, cerveza y vino.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Inducir al estudiante en el conocimiento de los microorganismos que se emplean industrialmente, así como en los procesos que se emplean, tal es el caso de la elaboración de cerveza, vino, yogurth, enzimas, aminoácidos, biomasa, bioinsecticidas, biopolímeros y agentes de control biológico de fitopatógenos.

TEMARIO

CRONOGRAMA

TEORÍA PRÁCTICA

3

2

INTRODUCCIÓN

Compenetrar al estudiante en los antecedentes históricos que le han dado importancia y transparencia a la microbiología industrial, su relación con la biotecnología y bioingeniería así como con otras ramas de la ciencia como lo son la bioquímica y la biología molecular.

- 1.1 Definición de la Microbiología industrial.
- 1.2 Áreas de estudio afines.
- 1.3 Aspectos históricos y actuales.
- 1.4 Propiedades de los microorganismos de importancia industrial.

MICROORGANISMOS DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL

3

2

Conocer los grupos de microorganismos mas importantes para la industria, su biología, los metabolitos que producen y su empleo comercial.

- 2.1 Bacterias.
- 2.2 Hongos y Levaduras.
- 2.3 Virus y Nemátodos.
- 2.4 Algas y Protozoarios.

PRODUCTOS MICROBIOLÓGICOS DE IMPORTANCIA INDUSTRIAL

6

4

Describir de manera general los principales productos de interés comercial que tienen su origen en los microorganismos, dependiendo de su estado o empleo, haciendo particular énfasis en ejemplos representativos de cada forma o estado microbiológico de producción.

- 3.1 Procesos basados en la producción de biomasa celular.
- 3.2 Producción de Macromoléculas.
- 3.3 Síntesis de metabolitos primarios.
- 3.4 Síntesis de metabolitos secundarios.

CRECIMIENTO Y METABOLISMO CELULAR

6 2

Comprender las principales vías de obtención de energía en los microorganismos y los productos que a través de ella biosintetizan. También las distintas formas de crecimiento y reproducción de los microorganismos, así como su expresión matemática y cinética.

- 4.1 Respiración y fermentación.
- 4.2 Oxidaciones incompletas y digestión anaerobia.
- 4.3 Crecimiento microbiano en bacterias, hongos y levaduras.
- 4.4 Cinética de crecimiento.
- 4.5 Parámetros del crecimiento.

TIPOS DE FERMENTACIÓN

6 2

Conocer y diferenciar los distintos procesos de fermentación que existen, su empleo, sus ventajas y desventajas.

- 5.1 Tipos y fluidos de fermentación.
- 5.2 Fermentación por lotes o estática.
- 5.3 Fermentación semicontinua.
- 5.4 Fermentación continua.
- 5.5 Fermentación bifásica.
- 5.6 Fermentación multiestática.

REACTORES BIOLÓGICOS

3 2

Aprender a describir los diversos reactores de fermentación, su morfología, reología, las partes que los componen y los distintos procesos en los que se emplean.

- 6.1 Tipos de reactores microbianos.
- 6.2 Partes componentes de un reactor.
- 6.3 Procesos de separación de biomasa.
- 6.4 Procesos de secado y destilación.
- 6.5 Procedimientos de extracción de macromoléculas.

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

3 2

Describir las vías metabólicas que utilizan diferentes microorganismos en la elaboración de etanol, su importancia y aceptación comercial como bebidas fermentadas y destiladas.

- 7.1 Microorganismos biosintéticos.
- 7.2 Elaboración de cerveza.
- 7.3 Producción de bebidas destiladas.
- 7.4 Bebidas fermentadas tradicionales.

FERMENTACIÓN LÁCTICA Y ACÉTICA**3 2**

Aprender los procedimientos fermentativos y biosintéticos que los microorganismos lácticos y acéticos emplean para producir ácido láctico y acético.

- 8.1 Microorganismos lácticos y acéticos.
- 8.2 Elaboración de yogurt.
- 8.3 Fabricación de prebióticos.

BIOINSECTICIDAS MICROBIANOS**6 4**

Motivar al estudiante en el conocimiento, empleo y producción de microorganismos para el control de plagas de importancia agrícola y médica.

- 9.1 Bacterias y grupos afines.
- 9.2 Hongo entomopatógenos.
- 9.3 Virus entomopatógenos.
- 9.4 Protozoarios entomopatógenos.

SISTEMAS MICROBIANOS APLICADOS**6 4**

Ejemplificar al estudiante para su conocimiento diversos sistemas microbianos útiles en el área agrícola, que tienen su origen en el empleo de masa celular microbiana y que se emplean con fines muy específicos.

- 10.1 Microorganismos leguminosos.
- 10.2 Fijadores de nitrógeno.
- 10.3 Bacterias sulfurosas y ferrosas.
- 10.4 Biopolímeros microbianos.
- 10.5 Sistemas de control biológico de fitopatógenos.
- 10.6 Digestión microbiana anaeróbica.

PROGRAMACIÓN GENÉTICA DE MICROORGANISMOS INDUSTRIALES**3 2**

Describir teóricamente las herramientas de la biología molecular, como métodos para incrementar la productividad y eficiencia de los sistemas biológicos.

- 11.1 El material genético de los microorganismos
- 11.2 Mutación y selección.
- 11.3 Híbridos recombinantes y entrecruzamiento.
- 11.4 Vehículos moleculares.
- 11.5 Transgénicos de moléculas microbianas.

TOTAL**48 28**

PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El alumno escuchará clases continuas del profesor en explicaciones teóricas, apoyadas con filmas ilustrativas de material teórico y práctico, asistirá a proyecciones de video y realizará prácticas de laboratorio así como exposición de temas asignados por el maestro.

EVALUACIÓN

| | |
|----------------------------|------|
| Exámenes | 50 % |
| Reporte de prácticas | 30 % |
| Asistencia y participación | 10 % |
| Monografía y exposición | 10 % |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Microbiología Industrial. 1981. American Scientific. 62; Ed. 1 – 179.ç

Microbiología Genral. 1988. Hans G. Schlegel. Tercera Edición. Ed. Omega. Barcelona España.

Biology of Industrial Microorganisms. 1985. Arnold L. Demian. y Nadine A. Solomon. Ed. Benjamine/ Cummings Publishing Co., Inc. California, U.S.A.

Principles of fermentation Technology. 1984. Peter F. Stanbury y Allan Whitaker. Ed. Pergamon Press. New York, U.S.A.

Biotechnology Principles. 1985. John E. Smith. Ed. American society For Microbiology. Washington. D.C. U.S.A.

Biotechnology: A textbook of Industrial Microbiolgy. 1990. Wulf Crueger y Anneliese Crueger. Ed. Sinauer Associates, Inc. Massachusets, U.S.A.

**PROGRAMA ELABORADO POR:
DR. GABRIEL GALLEGOS MORALES**

**PROGRAMA ACTUALIZADO POR:
DR. GABRIEL GALLEGOS MORALES**

PRACTICAS DEL CURSO DE MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

- 1.- Observación de bacterias, hongos y levaduras de Importancia Industrial
- 2.- Aislamiento de *Lactobacillus* spp.
- 3.- Aislamiento de *Saccharomyces cerevisiae*.
- 4.- Recuperación de *Penicillium* spp.
- 5.- Observación de *Bacillus thuringiensis*.
- 6.- Observación de *Beauveria bassiana* y *Metharhizium anisoplae*.
- 7.- Recuperación de antagonistas de hongos y bacterias.
- 8.- Elaboración de yogurt.
- 9.- Producción de vino.
- 10.- Visita a la Planta de producción de cerveza. Cervecería Cuauhtemoc Moctezuma en Monterrey N:L:
- 11.- Visita a la Planta de producción de cerveza. Cervecería Modelo de Médico en Zacatecas, Zac.
- 12.- Visita a la Planta de producción de penicilina Fersinsa en Ramos Arizpe, Coah.
- 13.- Visita a la Planta de elaboración de Tequila Corralero de Pénjamo, Gto.