



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Mantenimiento de cepas, cultivo y producción de microalgas

FECHA DE ELABORACIÓN

01 de Enero de 2016

Dr. Juan Manuel Pacheco Vega

Dr. Óscar Ubisha Hernández Almeida

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

02 de Mayo del 2017

Dr. Juan Manuel Pacheco Vega

Dr. Óscar Ubisha Hernández Almeida

Dr. Francisco Javier Valdez González

2. PRESENTACIÓN

Históricamente, las microalgas marinas han sido empleadas como alimento vivo en Acuicultura. No obstante, en los últimos años la biotecnología de microalgas ha ganado relevancia debido al amplio rango de aplicaciones derivado de su uso, desde producción de biomasa para alimentación humana y de especies pecuarias, su empleo como biofertilizante, hasta la obtención de productos de valor terapéutico o industrial, ya que presentan en su composición diversos constituyentes de alto valor biológico: compuestos lipofílicos como ácidos grasos insaturados, clorofila y carotenos; compuestos hidrofílicos como polifenoles y vitaminas; y polisacáridos, siendo orientadas estas moléculas bioactivas en alimentación y salud humana y de ganado. Finalmente, el cultivo y manejo de las microalgas es la base para la producción recombinante de infinidad de moléculas de interés, en el área conocida como Molecular Farming.

Los aspectos importantes para el éxito del cultivo de microalgas son: la esterilización del agua, aireación adecuada, salinidad, nutrientes y temperatura. Las microalgas al igual que todas las algas requieren para su crecimiento de nutrientes y de parámetros ambientales (luz, temperatura, salinidad, pH) adecuados. Las diversas técnicas de cultivo de microalgas que existen se basan en lograr la mayor producción con el menor costo.

En este sentido, para el aprovechamiento de microalgas es importante contar con las bases técnicas y prácticas encaminadas al manejo de cepas de microalgas, y metodologías de cultivos para la producción de microalgas para su utilización como alimento vivo o con fines biotecnológicos. El contar con esta capacitación teórica-práctica, permitirá aumentar la eficiencia de los trabajos de rutina en el laboratorio de microalgas, y maximizar la producción de biomasa de una forma constante y bajo condiciones aceptables de agentes contaminantes.

Dentro de los temas propuestos, se contemplan aspectos generales de ámbitos de aplicación de microalgas, manejo de cepas y cepario, escalamiento de microalgas de tubo a tanques de cultivo, aspectos de contaminación microbiológica y soluciones enfocadas a la eliminación o disminución de agentes contaminantes.

3. OBJETIVOS

- Conocer y emplear metodologías para el mantenimiento cepas microalgales en el laboratorio.
- Conocer los factores fisicoquímicos para el cultivo de microalgas.
- Que el alumno conozca e implemente los tipos de cultivos de microalgas en laboratorio.
- Comprender las fases de crecimiento de cultivos de microalgas y su afectación en sus constituyentes bioquímicos

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Con el contenido de esta asignatura se proporcionará al estudiante los conocimientos y herramientas básicas necesarias para los procesos de mantenimientos de cepas microalgales, requerimientos para su cultivo y producción de microalgas bajo sistemas controlados. Por lo anterior, se espera que con estas bases los estudiantes aborden problemas relacionados con la problemática asociada a los sistemas de producción, aprovechamiento de compuestos de interés biotecnológico e interacción en los ecosistemas acuáticos.

5. CONTENIDOS

Tema 1.- Introducción

- 1.1.- Concepto de microalgas
- 1.2.- Antecedentes de aplicaciones de microalgas
- 1.3.- Uso de las microalgas en acuicultura, nutraceuticos, alimentación humana y biocombustibles.
- 1.4.- Presentaciones de microalgas en el mercado.

Tema 2.- Reconocimiento de especies utilizadas en acuicultura

- 2.1.- Características de las principales microalgas de uso acuícola o biotecnológico.
- 2.2.- Muestras del medio natural.
- 2.3.- Identificación de microalgas provenientes del medio natural.

Tema 3.- Preparación de medios de cultivo

- 3.1.- Nutrición algal
- 3.2. Medios líquidos.
- 3.3.- Medios sólidos.

Tema 4.- Siembra de cepas axénicas de microalgas

- 4.1.- Siembras en medio líquido
- 4.2.- Siembras en medio sólido: tubo y placa.
- 4.3.- Incubación.

Tema 5.- Requerimiento de parámetros para el cultivo de microalgas

- 5.1.- Parámetros conservativos
- 5.2.- Parámetros físicos (temperatura, turbidez)
- 5.3.- Parámetros químicos (dureza, alcalinidad, salinidad, pH)
- 5.4.- Parámetros no conservativos
- 5.5.- Oxígeno disuelto, CO₂, Nitrógeno (amoníaco, nitratos, nitritos)
- 5.6.- Luz
- 5.7.- Aireación

Tema 6.- Escalamiento de cultivo

- 6.1.- Tipos de cultivos: estático, continuo semi-continuo
- 6.2.- Fotobioreactores
- 6.3.- Manejo de cepas en tubos de ensayo para siembra en matraz
- 6.4.- Siembra en volúmenes de hasta un litro
- 6.5.- Siembra en volúmenes de hasta cinco litros
- 6.6.- Siembra en volúmenes mayores de 20 litros

Tema 7.- Estimación de biomasa algal

- 7.1.- Tinción y fijación de muestras de microalgas: Azul de Evan, lugol, formol
- 7.2.- Hematocitómetro
- 7.3.- Espectrofotómetro
- 7.4.- Centrifugación

Tema 8.- Esterilización y desinfección del agua de mar y material

- 8.1.- Filtración mecánica
- 8.2.- Esterilización mediante autoclave
- 8.3.- Horno de micro ondas
- 8.4.- Esterilización química
- 8.5.- Lavado de material

Tema 9.- Efecto de la edad de los cultivos, en los constituyentes celulares

- 9.1.- Determinar la variación de composición de microalgas, en función de la fase de cultivo
- 9.1.- Lípidos
- 9.2.- Proteínas
- 9.3.- Carbohidratos
- 9.4.- Ácidos grasos
- 9.5.- Pigmentos
- 9.6.- Principales técnicas analíticas para determinación de composición bioquímica en microalgas

Tema 10.- Evaluación de la carga bacteriana en los diferentes niveles de cultivo

- 10.1.- Cultivos axénicos
- 10.2.- Importancia de seguimiento microbiológico en diferentes niveles de cultivo
- 10.3.- Preparación de medios de cultivo
- 10.4.- Siembra y recuento bacteriano en placa.

Tema 11.- Técnicas para disminución de carga bacteriana en cultivos

- 11.1.- Filtración
- 11.2.- Centrifugación
- 11.3.- Shock osmótico
- 11.4.- Uso de antibióticos

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

- Dar a conocer de manera teórica los conceptos básicos de la unidad de aprendizaje.
- Elaboración de mapas conceptuales.
- Elaboración de cuadros de recuperación en donde se plasmen los avances teóricos englobados por unidades de aprendizaje.
- Realizar círculos de lectura de tópicos selectos derivados del programa del curso.
- Desarrollar prácticas en el laboratorio de alimento vivo (ENIP-UAN) correspondientes los temas abordados.

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Elaboración de exámenes periódicos, divididos por unidades temáticas.
- Exposición de temas selectos y su discusión frente a grupo.
- Presentación de reportes de laboratorio

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Para la acreditación del curso, el estudiante deberá cumplir con al menos el 80 % de asistencia a clases y contar con una calificación mínima de 80.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- | | |
|--------------|-----|
| - Exámenes | 35% |
| - Exposición | 20% |

- Prácticas	35%
- Asistencia	10%

10. BIBLIOGRAFÍA

Andersen, R.A. 2005. Algal Culturing Techniques. Phycological Society of America. Elsevier Academic Press. 565 pp.

Enzing, C., Ploeg, M., Barbosa, M. y L. Sijtsma. 2014. Microalgae-based products for the food and feed sector: an outlook for Europe. IPTS Institute for Prospective technological Studies, JRC, Seville. <http://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2014/04/1793-final-report.pdf>

Guillard, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: Smith, W.L. and M.H. Chanley (ed.). Culture of marine invertebrates animals. Plenum Publishing Corp. New York., pp.29-60.

Lavens, P. y Sorgeloos, P. 1996. Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper. No. 361. Rome, FAO. 295 pp.

Pahl, S. L., Lee, A. K., Kalaitzidis, T., Ashman, P. J., Sathe, S. y D. M. Lewis. 2013. Harvesting, thickening and dewatering microalgae biomass. In Algae for biofuels and energy (pp. 165-185). Springer Netherlands. https://www.researchgate.net/profile/Theo_Kalaitzidis/publication/266146908_Harvesting_Thickening_and_Dewatering_Microalgae_Biomass/links/55e8d0f808aeb65162646675.pdf

López-Elías, J. A., Voltolina, D., Nieves-Soto, M. y Figueroa-Ortiz, L. 2004. Producción y Composición de Microalgas en Laboratorios Comerciales del Noroeste de México. In: Cruz Suárez, L.E., Ricque Marie, D., Nieto López, M.G., Villarreal, D., Scholz, U. y González, M. Avances en Nutrición Acuícola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 16-19 Noviembre, 2004. Hermosillo, Sonora, México

Tomas, C. R. 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic press. 858 pp.

http://www.uv.es/barreno/Clave_de_generos_y_especies.pdf

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

El perfil del docente que deberá impartir esta unidad de aprendizaje deberá contar con el grado mínimo de doctor en ciencias y tener conocimientos en el área de microalgas o afines.