

ASIGNATURA: Biotecnología en cultivo de células vegetales para la obtención de sustancias naturales

CLAVE: **07B5216**

TIPO DE ASIGNATURA: **OPTATIVA**

NÚMERO DE HORAS:

TEORÍA **4** PRÁCTICA T-P

UNIDADES DE CRÉDITO:

8

DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO

COORD. ASIGNATURA: DR. MARIO RODRÍGUEZ MONROY

PROFESORES DRA. GABRIELA SEPÚLVEDA JIMÉNEZ

PARTICIPANTES DRA. GABRIELA TREJO TAPIA

DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Que el alumno revise y discuta literatura actualizada publicada en el campo de cultivo de células vegetales y la producción de sustancias naturales. En particular sobre las temáticas que incidan en sus propuestas de investigación y dentro de la línea de Biotecnología Vegetal, mismos que le permitan estar a la vanguardia del estado del conocimiento.

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (H)
1. Sistemas de cultivo vegetales <i>in vitro</i> .	10
1.1. Células en suspensión	
1.2. Células inmovilizadas	
1.3. Cultivos de brotes y raíces	
2. Estrategias para incrementar la producción de biomasa y/o de compuestos de interés	12
2.1. Manipulación de los componentes del medio de cultivo	
2.2. El uso de elicitores	
2.2.1. Tipo, especificidad, concentración y tiempo de aplicación	
2.2.2. Efectos de la elicitación en el recambio y almacenamiento de metabolitos secundarios	

3. Eventos bioquímicos y moleculares involucrados en la respuesta de las células vegetales cultivadas <i>in vitro</i>	14
3.1. Sistemas de señales intracelulares	
3.2. Eventos tempranos de la respuesta intracelular	
3.2.1. Activación de segundos mensajeros	
3.2.2. La producción de las especies reactivas de oxígeno	
3.3. Eventos tardíos de la respuesta intracelular	
3.3.1. Inducción de reguladores de crecimiento	
3.3.2. La activación de enzimas del metabolismo secundario	
3.3.3. Producción de proteínas y otros compuestos de defensa	
3.4. Efectos de diferentes condiciones de estrés	
4. Características de resistencia de las células vegetales ante condiciones de estrés	10
4.1. Estudios de resistencia de las células ante condiciones de estrés	
4.2. Sistemas modelo utilizados: viscosímetros, inyectores, micromanipulación	
5. Biorreactores usados para el cultivo de células y tejidos vegetales	18
5.1. Tipos (tanque agitado, <i>air-lift</i> , columna de burbujeo)	
5.1.1. Mezclado	
5.1.2. Potencia	
5.2. Viscosidad de los caldos	
5.3. Modificaciones en la configuración del biorreactor (impulsores, difusores, cultivos por lote alimentado, perfusión, etc.)	

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

El alumno deberá buscar y seleccionar artículos en revistas de la base de datos ISI, pero a continuación se presentan algunas referencias que sirven de base.

Chen, S. Y. and Huang, S. Y. 2000. Shear stress effects on cell growth and L-DOPA production by suspension culture of *Stizolobium hassjoo* cells in an agitated bioreactor. **Bioprocess Engineering** 22: 5-12.

Choi, J. W., Cho, G. H., Byun, S. Y. and Kim, D. I. 2001. Integrated bioprocessing for plant cell cultures. In: **Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology**. Vol. 72. Scheper, Th. (Ed.). pp. 63-102.

Dong, H. D. and Zhong, J. J. 2002. Enhanced taxane productivity in bioreactor cultivation of *Taxus chinensis* cells by combining elicitation, sucrose feeding and ethylene incorporation. **Enzyme and Microbial Technology** 31: 116-121.

Doran, P. 1999. Design of mixing systems for plant cell suspensions in stirred reactor. **Biotechnology Progress** 15: 319-335.

Han, R. B. and Yuan, Y. J. 2004. Oxidative burst in suspension culture of *Taxus cuspidata* induced by a laminar shear stress in short term. **Biotechnology Progress** 20: 507-513.

- Juárez, S., Jiménez-Aparicio, A., Gutiérrez, L., Trejo, T. and Rodríguez-Monroy, M. 2002. Broth rheology of *Beta vulgaris* cultures growing in an air lift bioreactor. **Biochemical Engineering Journal** 12: 37-41.
- Lee, S. Y., Kim, Y. H., Roh, Y. S., Myuong, H. J., Lee, K. Y. and Kim, D. I. 2004. Bioreactor operation for transgenic *Nicotiana tabacum* cell cultures and continuous production of recombinant human granulocyte-macrophage colony-stimulating factor by perfusion culture. **Enzyme Microbial Technology** 35: 663-671.
- Rodríguez-Monroy, M. and Galindo, E. 1999. Broth rheology, growth and metabolite production of *Beta vulgaris* suspension culture: a comparative study between cultures grown in shake flasks and in a stirred tank. **Enzyme and Microbial Technology** 24: 687-693
- Rodríguez-Monroy, M, Trejo-Espino, J., Jiménez-Aparicio, A., Morante, M., Villarreal, M. and Trejo-Tapia, G. 2004. Evaluation of morphological properties of *Solanum chrysotrichum* cultures in shake flask and fermentor and rheological properties of broths. **Food Technology and Biotechnology** 42: 153-158.
- Shi, Z. D., Yuan Y. J., Wu, J. C. and Shang, G. M. 2003. Biological responses of suspension cultures of *Taxus chinensis* var. mairei to shear stresses in the short term. **Applied Biochemistry and Biotechnology** 110: 61-74.
- Sun, X. and Linden, J. 1999. Shear stress effects on plant cell suspension cultures in a rotating wall vessel bioreactor. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology** 22: 44-47.
- Trejo-Tapia, G., Hernández-Trujillo, R., Trejo-Espino, J., Jiménez-Aparicio, A. and Rodríguez-Monroy, M. 2003. Analysis of morphological characteristics of *Solanum chysotrichum* cell suspension cultures. **World Journal of Microbiology and Biotechnology** 19: 929-932.
- Trejo-Tapia, G., García-Rojas, C., Rodríguez-Monroy, M. and Ramos-Valdivia, A. 2005. Monoterpenoid oxindole alkaloid production by *Uncaria tomentosa* (Willd) D.C. cell suspension culture in a stirred tank bioreactor. **Biotechnology Progress** 21: 786-792.
- Trejo-Tapia, G, Sepúlveda-Jiménez, G., Trejo-Espino, JL., García-Rojas, C. de la Torre-Martínez, M., Rodríguez-Monroy, M, and Ramos-Valdivia, A. 2007. Hydrodynamic stress induces monoterpenoid oxindole alkaloid accumulation by *Uncaria tomentosa* (Willd) D. C. cell suspension cultures via oxidative burst. **Biotechnology and Bioengineering**. DOI 10.1002/bit.21384.
- Vasconcelo, A. and Boland, R. 2007. Molecular aspects of the early stages of elicitation of secondary metabolites in plants. **Plant Science**. 172: 861-875.
- Zhao, J., Davis, L. C. and Verpoorte, R. 2005. Elicitor signal transduction leading to production of plant secondary metabolites. **Biotechnology Advances** 23: 283-333.
- Zhong, J. J. 2001. Biochemical engineering of the production of plant-specific secondary metabolites by cell suspension cultures. In: **Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology**. Vol. 72. Scheper, Th. (Ed.). pp. 1-26.

PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

La evaluación del curso se hará de acuerdo a los siguientes criterios (%)

1. Entrega de resúmenes de artículos	20
2. Participación en la discusión de artículos	40
3. Manuscrito que integre de forma crítica los temas revisados	40