

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2023-1020-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Martes 30 de Mayo de 2023

Referencia: EX-2023-01975423- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
22/05/2023

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Biotecnología Agrícola para el año 2023,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 22 de mayo de 2023,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado Biotecnología Agrícola de 160 horas de duración, que será dictado por los Dres. Esteban Hopp, María Eugenia Segretín y Daniela Capiati con la colaboración de los Dres. Julia Mateos y Daniel Careno.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado Biotecnología Agrícola que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2023.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de CATEGORÍA 4 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5º: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a FISILOGIA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

1. Introducción. Principales tecnologías implicadas en la "revolución verde" y en la moderna agrobiotecnología. Tendencias y perspectivas actuales en agrobiotecnología. Prospectivas socio-económicas en los países centrales y en los países en desarrollo. Impacto en el agricultura latinoamericana y argentina. Biotecnología y agricultura sustentable.
2. Cultivo de tejidos vegetales. Regeneración de plantas in vitro. Totipotencia. Proliferación a partir de brotes axilares. Organogénesis. Embriogénesis somática. Fitoreguladores. Organización del laboratorio y técnicas básicas de cultivo de tejidos. Regeneración de plantas a partir de protoplastos. Producción masiva de microplantas. Problemas de producción. Cultivo de anteras y sus aplicaciones: desarrollo de haploides. Desarrollo de semillas artificiales. Fusión de células somáticas. Variación somatoclonal. La micropropagación a gran escala. Embriogénesis somática. La rusticación. Control fitosanitario. Gestión productiva. Multiplicación de plantas para ensayos de infección. Etapas del proceso regulatorio.
3. Diseño de Proyectos Biotecnológicos. Identificación de problema/oportunidad. Análisis FODA de proyectos. Contenidos del plan de negocios. Análisis de mercado, plan de operaciones y logística. Cómo se evalúa un proyecto. Plan económico y financiero. Flujo de fondos.
4. Método de transformación vegetal basadas en Agrobacterium. Vectores de cointegración y vectores binarios. Métodos de transformación. Eliminación de genes selectores. Genes reporteros. Promotores constitutivos y tejido específicos. Sistemas de transferencia de genes basados en virus vegetales. Agroinfección. Amplicones virales específicos. Sistemas de transferencia directa de genes. Transferencia de genes a protoplastos basada en métodos químicos o en electroporación. Bombardeo con microproyectiles (biobalística). Electroporación de tejidos vegetales. Magnetofección, “floral dip” y otros métodos.
5. Transformación de cloroplastos: ventajas y limitaciones. Métodos de transformación. Introducción de genes para conferir resistencia a patógenos y a estrés abiótico. Producción de fármacos y moléculas de interés industrial en cloroplastos. Expresión múltiple de genes en cloroplastos. Sistemas de selección de plantas transformadas.
6. Edición Génica. Nuevas Estrategias de Mejoramiento Vegetal (NPBT). Editado por recombinación homóloga y no homóloga. Mecanismos de reparación del ADN.

Nucleasas y edición génica. Distintas estrategias de edición génica basadas en nucleasas. ZFN, TALEN, CRISPR/Cas. Cultivos modificados por edición. Especificidad de la edición. Mecanismos de RNAi. Silenciamiento sistémico. Metilación de ADN. Epigenética y epigenómica. Silenciamiento transicional.

7. Resistencia a virus. Sistemas de transferencia de genes basados en virus vegetales. Limitaciones y posibilidades de los virus vegetales como vectores de transformación. Agroinfección. Amplicones virales específicos. Resistencia a virus vegetales por métodos de ingeniería genética. Protección mediada por la cápside. Protección mediada por otras funciones virales (replicasa, proteínas de transporte). Protección mediada por RNA. Resistencia derivada de genes no virales. Aislamiento de genes de resistencia a partir de germoplasma vegetal. Silenciamiento génico. Supresores virales.

8. Biocontrol de insectos por métodos de ingeniería genética. Entomotoxinas de *Bacillus thuringiensis*. Introducciones comerciales y problemas asociados. Manejo de resistencia. Otras proteínas insecticidas de origen vegetal. Silenciamiento génico. Control microbiano.

9. Resistencia a bacterias por métodos de ingeniería genética. Especificidad de la interacción hospedante-patógeno. Inmunidad innata. Defensas inducibles en plantas. Expresión de proteínas antibacterianas. Genes de Resistencia específicos. Receptores PAMPs. Inhibición de toxinas bacterianas. Inhibición de la regulación de factores de virulencia. Otros enfoques potenciales.

10. Resistencia a hongos y Oomicetes fitopatógenos por métodos de ingeniería genética. Interacción hospedante-patógeno, mecanismo molecular del reconocimiento. Efectores. Factores de virulencia y avirulencia. Genes de resistencia y de susceptibilidad. Estrategias para obtener resistencia. Expresión de proteínas con actividad antifúngica. Expresión de fitoalexinas. Defensinas y péptidos líticos. Utilización de genes de resistencia (genes R) y de la respuesta sistémica adquirida. Silenciamiento génico y resistencia a hongos.

11. Control de malezas y resistencia a herbicidas. Distinto tipo de herbicidas según modo de acción. Mecanismo de tolerancia a herbicidas. Estrategias biotecnológicas para tolerancia a herbicidas en cultivos. Estrategias de detoxificación y de modificación de la enzima blanco. Ensayos de campo y variedades comerciales con resistencia incorporada.

12. Tolerancia a estrés abiótico. Resistencia a frío y a altas temperaturas. Resistencia a sequía y a salinidad. Sobreexpresión de compuestos osmoprotectores. Sobreexpresión de canales vacuolares. Expresión constitutiva de factores de transcripción. Utilización de enfoques genómicos para aislar genes de resistencia a estreses abióticos. Resistencia a metales.

13. Marcadores moleculares. Marcadores utilizados en mejoramiento asistido.

Construcción de mapas genéticos. Líneas isogénicas, autocruzamiento, retrocruzamiento, dihaploides, etc. Bulk segregant analysis. Estrategias de Mapeo genético. Mapeo de QTLs, Mapeo por asociación.

14. Mejoramiento asistido por marcadores moleculares en el mejoramiento genético. Selección asistida por marcadores. Retrocruzas asistidas por marcadores. Conversiones. Organización del germoplasma sobre la base de distancias genéticas estimadas por marcadores. Diversidad genética. Estimación de heterosis. Análisis de QTLs en retrocruzas avanzadas. Ejemplos en los cultivos de soja, trigo, maíz, girasol y canola.

15. Genómica aplicada a la agricultura. Organismos modelo. Estrategias de análisis genómico. Secuenciación de genomas complejos. Nuevas estrategias de secuenciación. Era postgenómica. Transcriptómica, proteómica y metabolómica aplicadas al mejoramiento. Genómica de especies forestales. Mejoramiento asistido, mejoramiento por asociación y selección genómica. Breeding 4.0.

16. Bioinformática aplicada a proyectos genómicos. Conceptos introductorios. Bases de datos. Bases primarias y secundarias. Redes de información. Motores de búsqueda en bases de datos. Ensamblado de secuencias genómicas. Ensamblado “de novo”. Almacenamiento de datos. Anotación estructural. Anotación funcional. Gene Ontology. Integración de datos omicos. Herramientas de visualización.

17. Fitoremediación: campos de aplicación y mercados potenciales. Distintas clases de fitoremediación: fitoextracción, rizofiltración, fitoestabilización, fitoestimulación, fitovolatilización, fitodegradación. Fitoextracción continua y asistida por quelantes. Remoción de nutrientes, metales pesados, polucionantes orgánicos. Expresión de metalotioninas y fitoquelatinas.

18. Las plantas como bioreactores. Producción de proteínas exógenas en plantas: anticuerpos, hormonas, enzimas, etc. Utilización de raíces transformadas para la producción de compuestos de interés farmacológico. Manipulación de proteínas de reserva de las semillas. Rizosecreción Expresión de proteínas de interés en cloroplastos y cromoplastos.

19. Ingeniería metabólica. Fortalecimiento nutricional por ingeniería genética. Modificaciones de la composición de aminoácidos esenciales, de la insaturación de lípidos. Modificaciones en el patrón de hidratos de carbono. Superproducción de carotenoides y flavonoides. Producción de vitaminas A y E. Captación de hierro. Androesterilidad. Eliminación de antinutrientes, toxinas y alérgenos.

20. Bioenergía y biocombustibles. Matriz bioenergética. Biocombustibles de primera generación. Bioetanol. Biodiesel. Biogas. Aplicaciones en microorganismos.

21. Biorefinerías y Bioeconomía. Importancia estratégica y geopolítica. Economía

circular. Producción de proteínas.

22. Biotecnología forestal. Situación de los recursos forestales en el mundo. Causas y consecuencias de la deforestación. Aplicaciones prácticas de la biotecnología forestal. Micropropagación de árboles y conservación de recursos genéticos. Transformación genética de especies forestales. Problemas relacionados con la calidad de las maderas, la producción de biomasa y estreses bióticos y abióticos.

23. Bioseguridad y Seguridad alimentaria. Pruebas de campo con plantas transgénicas. Establecimiento de riesgo en el caso de organismos genéticamente modificados. Diseño de normas de bioseguridad. Normativas de bioseguridad en Argentina. Liberación comercial de plantas transgénicas. Normativa para desarrollos obtenidos por nuevas estrategias biotecnológicas (NPBT) como edición génica. Normativas referidas a seguridad alimentaria. Principales criterios aplicados a la seguridad alimentaria. Exámenes de toxicidad y alergenidad. Regulaciones en Argentina.

24. Propiedad Intelectual. Cuestiones asociadas a la propiedad intelectual en el campo de las nuevas agrobiotecnologías. Protección técnica y legal. El caso de los vegetales: patentes, derecho de obtentor. Convenio UPOV y registro de variedades vegetales. Fuentes de información tecnológica. Bases de patentes. Ejemplos de patentes biotecnológicas en el mundo y en Argentina. Vigilancia tecnológica.

25. Diseño de Proyectos Biotecnológicos. Identificación de problema/oportunidad. Análisis FODA de proyectos. Contenidos del plan de negocios. Análisis de mercado, plan de operaciones y logística. Cómo se evalúa un proyecto. Plan económico y financiero. Flujo de fondos.

26. Desarrollos Tecnológicos. Innovación Vinculación y transferencia tecnológica.

27. Ingeniería genética de la conversión génica (“gene drive”). Diseño de “genes conversores” basados en sistemas CRISPR-Cas9 y otros para el control poblacional. Perspectivas de utilización en el control de insectos plaga y malezas. Su regulación.

BIBLIOGRAFIA

-Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II (2010), Editado por Gabriela Levitus, Viviana Echenique, Clara Rubinstein, Esteban Hopp y Luis Mroginski. Ediciones INTA y Argenbio. Se puede bajar libremente de:
<http://www.argenbio.org/index.php?action=biblioteca&opt=8&view=2>

-No todos los puntos del programa pueden encontrarse en libros de texto como el arriba

citado que, además está desactualizado. Se citan durante las teóricas publicaciones periódicas y revisiones de las revistas generales o especializadas en esta disciplina. Las mismas podrán encontrarse en los archivos pdf localizados en la página web de la materia al final de cada teórica.

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2023.05.30 09:39:07 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Marcelo Marti
Secretario
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2023.05.30 14:02:28 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales