



Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina
Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar



Asunto: Aprobar dictado de asignatura optativa.

C.D. 4998

CUDAP: EXP-UBA 12.595/14

Cdad. Autónoma de Buenos Aires, 11 de marzo de 2014.-

V I S T O las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 12.595/14 – mediante las cuales el Departamento de Biología Aplicada y Alimentos eleva nota de la cátedra de Microbiología Agrícola en la que solicita se apruebe el dictado de la asignatura de la asignatura optativa "*Uso Eficiente del Nitrógeno por los Cereales. Herramientas Biológicas para Mejorar la Calidad del Grano sin la Aplicación de Fertilizantes Sintéticos*" para las carreras de Agronomía y de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Facultad y,

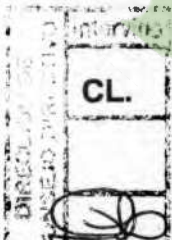
CONSIDERANDO:

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
R E S U E L V E:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el dictado de la asignatura optativa "*Uso Eficiente del Nitrógeno por los Cereales. Herramientas Biológicas para Mejorar la Calidad del Grano sin la Aplicación de Fertilizantes Sintéticos*" para las carreras de Agronomía y de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Facultad, según el Anexo que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, pase a las Direcciones de Ingreso, Alumnos y Graduados, de Biblioteca y de Comunicación Institucional a sus efectos. Cumplido, archívese.




Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Secretaria Académica


Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO
Decano

RESOLUCIÓN C.D. 4998


Mabel S. Vitelli
Directora
Ingreso, alumnos y graduados



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 4998/14.

C.D. 4998

CUDAP: EXP-UBA 12.595/14

//..2

ANEXO

1- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Uso eficiente del Nitrógeno por los Cereales. Herramientas Biológicas para mejorar la Calidad del Grano sin la Aplicación de Fertilizantes Sintéticos.

Cátedras: Microbiología Agrícola. Bioquímica.

Carreras: Agronomía. Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Departamento: Biología Aplicada y Alimentos.

2- CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación en el plan de estudio: Asignatura optativa del quinto año de las carreras de Agronomía y Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Duración: La carga horaria propuesta es de 32 horas, distribuidas en siete clases de cuatro horas, a razón de dos clases por semana y una clase final para la presentación de trabajos finales o evaluación.

Docentes Responsables:

Dra. María Victoria Criado (jefe de trabajos prácticos por concurso regular con dedicación exclusiva, cátedra de Microbiología Agrícola – FAUBA e Investigadora adjunta INBA-CONICET).

Dra. Carla Caputo (jefe de trabajos prácticos interino rentado – inscripto a concurso - con dedicación simple, cátedra de Bioquímica – FAUBA e Investigadora adjunta INBA-CONICET).

Equipo docente:

Dra. Irma N. Roberts (ayudante primero interino rentado con dedicación simple, cátedra de Microbiología Agrícola – FAUBA e Investigadora adjunta INBA-CONICET).

Dra. Mariela Echeverria (ayudante primero regular rentado con dedicación simple, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental – FCEN e Investigadora Asistente INBA-CONICET).

3- FUNDAMENTACIÓN

En los últimos años se ha observado en todo el país, y en particular en la provincia de Buenos Aires, un crecimiento sostenido de los volúmenes de producción y de las exportaciones de cereales orgánicos. Esta situación se debe, entre otras cosas, a una creciente demanda a nivel mundial de los productos orgánicos consecuencia del marketing del consumo de alimentos sin agrotóxicos asociado a una mejor calidad de vida y prevención de enfermedades, a la presencia de nuevos rubros con características de alta calidad (ej. cervezas orgánicas o productos de panadería orgánicos) y en el caso partículas de los cereales, a un posicionamiento por calidad de producto (ej. calidad de proteínas). De esta forma, el conocimiento sobre los procesos biológicos que finalmente repercuten en la concentración y calidad de proteínas en el grano, se convierte en una herramienta fundamental para aquellos futuros profesionales que pretendan alcanzar buenos rendimientos y calidades de proteínas sin la utilización de productos provenientes de la síntesis química. En este curso se abarcarán dos aspectos fundamentales de estos procesos biológicos: la asociación de las raíces de las plantas con microorganismos del suelo que mejoran la nutrición mineral de nitrógeno (N) y fosforo (P) del cultivo, y la regulación de la asimilación de N y su removilización durante el llenado de grano. Los microorganismos juegan un papel trascendental en la calidad del suelo, ya que están involucrados en la degradación de la materia orgánica y el ciclaje de nutrientes tales como carbono (C), (P), (N), etc. A su vez, la



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 4998/14.

C.D. 4998

CUDAP: EXP-UBA 12.595/14

//..3

simbiótica, con bacterias y hongos de la rizosfera, obteniendo una mejora en la absorción de nutrientes a través de la utilización de formas no fácilmente disponibles, entre otras cosas. En los sistemas de producción orgánica la oferta de nutrientes para las plantas depende en parte de estas asociaciones, ya que no se pueden utilizar fuentes de origen sintético. Además, en otros casos, una cantidad importante de (P) puede estar inmovilizado y por lo tanto no disponible para las plantas, resultando fundamentales para la absorción de este nutriente los microorganismos que pueden solubilizarlo.

4- OBJETIVOS GENERALES

El objetivo del curso es brindar a los alumnos una visión global del uso del (N) por los cereales haciendo hincapié en distintos aspectos relacionados con el aumento de la eficiencia de su uso, tales como las interacciones planta-microorganismo y la removilización de (N). de esta manera se pretende que el alumno obtenga herramientas que le permitan reducir o evitar el uso de fertilizantes sintéticos con el fin de lograr una agricultura sustentable y sostenible en el largo plazo.

5- CONTENIDOS

Parte teórica

1. Disponibilidad de (N) en el suelo. Mecanismos de absorción y su regulación. Transporte de compuestos nitrogenados. Absorción de (N) y su interacción con microorganismos: PGPR, Micorrizas, hongos septados oscuros.
2. Asimilación de (N). Reducción de nitrato. Reducción de nitrito a iones amonio. Conversión de amonio en compuestos orgánicos. Transaminación. Síntesis de proteínas. Rubisco como proteína de reserva vegetativa. Regulación genética de la asimilación de (N).
3. Removilización del (N) desde los órganos fuente a los órganos destino. Degradación de proteínas. Transporte de aminoácidos por el floema. Regulación de la carga y descarga de los aminoácidos por el floema. Circulación del (N) en la planta. Factores externos que regular la removilización de (N). Factores internos que gobiernan la removilización de (N).
4. Calidad de grano. Proteínas de reserva del grano. Efecto de la interacción microorganismos-planta en condiciones de deficiencias de nutrientes (nitrógeno, fósforo y azufre) sobre la removilización de (N) y su repercusión sobre la calidad de los granos.

Parte práctica

1. Diseño del experimento. Cultivo de plantas de cebada sembradas en macetas con sustrato inerte, inoculadas o no con endófitos radicales, en condiciones controladas de luz y temperatura (cámara de cultivo). Soluciones nutritivas suplementadas con distintas concentraciones de KNO_3 (5 y 10 mM) y/o KH_2PO_4 (200 y 100 μM) estableciendo condiciones de óptima y baja disponibilidad de (N) y (P).
2. Observación y evaluación de los endófitos radicales. Observación microscópica de los endófitos en las raíces y evaluación del porcentaje de colonización.
3. Medición de clorofila a través de un método no invasivo (SPAD).
4. Técnicas de Muestreo. Toma de material vegetativo de vástago, última hoja expandida (hoja fuente) y hojas en expansión (hojas destino). Obtención de exudados floemáticos por técnica de exudación facilitada.
5. Preparación de extractos. Disgregación del tejido foliar en mortero con (N) líquido y extracción en buffer (Tris_HCl 25mM pH 7,5). Determinación colorimétrica de proteínas y aminoácidos.
6. análisis de resultados. Comparación de los datos obtenidos entre los distintos tratamientos.



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 4998/14.

C.D. 4998

CUDAP: EXP-UBA 12.595/14

//..4

6- METODOLOGÍA DIDÁCTICA

La modalidad del curso es teórico-práctica. Las explicaciones teóricas serán desarrolladas por las docentes a cargo del curso y los docentes participantes. Las mismas serán dictadas en aulas de la FAUBA destinadas a ese uso. Las estrategias didácticas utilizadas incluyen el uso de presentaciones para ilustrar situaciones en las que el uso del pizarrón es insuficiente. La parte práctica se llevara a cabo en los laboratorios y en la cámara de cultivo pertenecientes a la cátedra de Microbiología Agrícola – FAUBA e INBA-CONICET.

7- FORMAS DE EVALUACIÓN

Se evaluará a los alumnos a través de la presentación de un trabajo final o una evaluación oral o escrita. La decisión de una forma u otra de evaluación la tomará el docente responsable según la dinámica particular del grupo. Sistema de promoción: los alumnos podrán promocionar el curso siempre y cuando alcancen un promedio igual o mayor a 7 (siete) puntos en el examen final. Los alumnos con promedio entre 7 (siete) y 4 (cuatro) serán considerados regulares y podrán rendir un examen final.

8- BIBLIOGRAFÍA

- Caputo C, Barneix AJ. 1997. Export of amino acids to the phloem in relation to N supply in wheat. *Physiologia Plantarum* 101: 853-860.
- Criado MV, Roberts IN, Echeverría M, Barneix AJ (2007). Plant growth regulators and induction of leaf senescence in nitrogen-deprived wheat plants. *Journal of plant growth regulation*. 26: 301-307. Editorial Springer.
- Das A, Varma A. 2009. Symbiosis in Angiosperms. In: Varma A, Kharkwal AC, eds, *Symbiotic Fungi: Principles and Practice*. Vol. 18, Chapter 1. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, pp: 1-29.
- Grover M, Ali S, Sandhya V, Rasul A, Venkateswarlu B. 2011. Role of microorganismos in adaption of agricultura crops to abiotic stresses. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 27 (5): 1231-1240.
- Kant S, Bi Y-M, Rothstein SJ. 2011. Understanding plant response to nitrogen limitation for the improvement of crop nitrogen use efficiency. *Journal of Experimental Botany* 62 (4): 1499-1509.
- Martin FM, Perotto S, Bonfante P. 2007. The Role of Mycorrhizal Fungi in nutrient Cyclin at Soil-Root Interface. In: Pinto R, Varani Z, Nannipieri P, eds, *The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*. Chapter 8. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA, pp: 201-236
- Miralles D, Benech-Arnold RL, Abeledo LG. 2011. *Cebada Cervecera*. 1ª Ed. Buenos Aires, Argentina. Ed. FAUBA.
- Monza J, Marquez A. 2004. *El metabolismo del N en las plantas*. 1ª Ed. Córdoba, España. Ed. Almuzara.
- Roberts IN, Caputo C, Criado MV, Funk C. 2012. Senescence-associated proteases in plants. *Physiologia Plantarum*. Special Issue. 145 (1): 130-139.




Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Secretaria Académica


Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO
Decano

RESOLUCIÓN C.D. 4998