

PROPUESTA ACADEMICA PARA LA ASIGNATURA

PRODUCCION DE CEREALES

Fundamentación

Las dos últimas décadas están caracterizadas por una creciente valorización de los bienes ambientales y por una necesidad, cada vez más apremiante, de impulsar modelos de desarrollo económico que sean sustentables y compatibles con la preservación de los recursos naturales y la calidad del ambiente (Harris, 1996; Viglizzo, 1994), entendiendo por sustentabilidad al objetivo de cubrir las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras (Kraus, T. 1999; Smith, 1994).

En el contexto agronómico, es válido considerar que “sustentables son los sistemas que permiten proteger la integridad de los recursos naturales (eje ecológico); ser rentables para el productor (eje económico) y ser socialmente aceptables (eje social), para contribuir al crecimiento económico y bienestar de la sociedad.8

Diversos autores plantean que el crecimiento poblacional global alcanzaría el límite de la capacidad de sustentación en los próximos 30 años, por ello la presión a incrementar el rendimiento está en conflicto con los requerimientos de sustentabilidad a largo plazo (Darst, 2000; Harris, 1996). Por otro lado, Alier (1995) plantea que en Latinoamérica la degradación del ambiente no es causada por un exceso de población sino por una historia de exportaciones a expensas del capital natural.

Esta problemática, implica una creciente necesidad de conocimientos en el mantenimiento de la producción agrícola, por parte de todos sus actores (productores, acopiadores, técnicos agropecuarios y especialmente Ingenieros Agrónomos) que en su conjunto definen las estrategias de producción de todo el sistema.

En Argentina, en la década del sesenta comenzó un proceso de expansión agrícola basado fundamentalmente en la generalización de la labranza tradicional con ausencia de esquemas rotacionales que contemplaran el sostenimiento de la calidad de los suelos, y como consecuencia, comenzaron a surgir e intensificarse nuevas limitantes edáficas como erosión, salinización, disminución del contenido de materia orgánica, degradación física, etc. (Peretti 1994). De acuerdo a lo estimado por Viglizzo (1994), en nuestro país se pueden encontrar un 20 % de los suelos expuestos a procesos de erosión de distinta naturaleza e intensidad.

Nuestro país, concentra la mayor parte de los recursos orientados a la actividad agrícola extensiva en la producción de granos de soja, maíz, trigo y girasol. Con estas pocas especies la agricultura ha experimentado un elevado crecimiento en superficie sembrada, rendimiento unitario y por ende en producción total, alcanzando en 2005 las 80 millones de toneladas.

La incorporación de tecnologías como: siembra directa, fertilización, inclusión de nuevos híbridos y variedades transgénicas de elevado potencial de rendimiento, y un conocimiento más detallado de los procesos ecofisiológicos, han contribuido al incremento de la producción señalado anteriormente.

En este marco, los efectos negativos del proceso de agriculturización se están evidenciando y es creciente la necesidad de implementar sistemas de producción que consideren estrategias de sustentabilidad. Entre ellas, la rotación de leguminosas con cereales ofrece una mayor diversidad temporal y espacial con más posibilidades de obtener beneficios ecológicos y agronómicos. Sin embargo, los resultados económicos actuales de las empresas agropecuarias inducen a la reducción de la superficie de los cereales en la rotación aumentando la destinada al cultivo de soja, principalmente.

Esta situación plantea la necesidad de mejorar el manejo tecnológico de los cultivos de cereales a los efectos de maximizar sus resultados económicos y productivos de forma de estimular su empleo en la rotación agrícola.

A modo de ejemplo, merece destacarse que el maíz es un cereal de gran importancia en la República Argentina. Al mismo se destina un total de 3,5 millones de hectáreas (campana 2004/2005), siendo la provincia de Córdoba la de mayor importancia en superficie sembrada, con casi 1 millón de hectáreas (Umarán, 2005). Dentro de Córdoba, es el Dpto. Río Cuarto el de mayor área destinada a la producción de éste cultivo.

Estas consideraciones conducen a la necesidad de formar profesionales con un gran conocimiento en los diferentes componentes de la producción de cereales y en la forma que los mismos interactúan en los sistemas reales. Por ello, la puesta en disponibilidad y el uso efectivo de la información (tecnología de la información) contribuyen a mejorar el manejo de los cultivos. Además, estas tecnologías ayudan eficazmente en la toma de decisiones aportando alternativas de opción ante escenarios cambiantes.

Se mencionan como tecnologías de información en cultivos los aspectos eco-fisiológicos, los modelos de simulación de crecimiento y desarrollo, las producciones diferenciadas, etc.

PRODUCCION DE CEREALES

EXPECTATIVAS DE LOGRO

A nivel Cognoscitivo

- Adquirir nociones de la importancia de los cereales en el plano económico y ecológico a nivel mundial, nacional y regional.
- Conocer la morfología interna y externa de los cereales.
- Conocer y comprender los estados de desarrollo fásico y los procesos fisiológicos involucrados en cada uno de ellos.
- Analizar en forma integrada y jerárquica el espectro de los factores que intervienen en la producción de cereales.
- Conocer y aplicar técnicas de manejo de la producción de cereales.
- Evaluar eficiencia y calidad de implantación y cosecha de cultivos.
- Comprender el funcionamiento del sistema integrado suelo-clima-cultivo y los factores adversos que intervienen en el mismo.

A nivel Procedimental

- Desarrollar habilidades en el manejo del instrumental de laboratorio vinculado a la evaluación del crecimiento de cereales, la productividad y la calidad comercial de granos y semillas.
- Adquirir habilidades en el manejo de software de apoyo a la toma de decisiones de manejo en los cereales, como NP-Zea, Siembra trigo, Fusarium, Cropsys, etc.
- Usar metodologías de diagnóstico en la resolución de problemas.
- Adquirir habilidades en el monitoreo de cultivos a nivel de campo.

A nivel Actitudinal

- Valorar el método científico para resolver problemas de producción con actitud interdisciplinaria.

- Organizar y estimular la tarea del profesional agropecuario.
- Obtener capacidad de integración, análisis crítico y síntesis de los diferentes procesos de la producción de cereales.
- Desarrollar capacidad innovadora y creativa en la producción de cereales.

CONTENIDOS

Tema 1: Sistemas de producción

Duración: 2 hs

Importancia de los cereales por su aporte a la economía nacional y mundial. Evolución estadística mundial, nacional y regional (área sembrada, área cosechada, nivel de producción y rendimiento). Rol de la Argentina en la producción y el comercio mundial de los cereales, con énfasis en trigo, maíz y sorgo. Destinos de la producción regional y nacional.

Importancia de los cereales (por su rol en los agroecosistemas). Aporte de nutrientes a nivel dietario. Aporte de materia orgánica al sistema suelo y contribución al mejoramiento de las condiciones físicas del suelo. Rol de los cereales como secuestradores de CO₂. Importancia en la sustentabilidad y en las rotaciones agrícolas. Extracción de nutrientes.

Tema 2: Características morfológicas y fisiológicas de los cereales.

Duración: 2 hs

Estructuras vegetativas: Características de las plántulas. Sistema radical. Macollos, tallos y pseudotallos. Tipos de hojas (normales y modificadas), forma, tamaño y color. Meristemas de crecimiento.

Estructuras reproductivas: Cambio de ápice. Formación de las inflorescencias. Estructura básica. Fecundación y llenado de granos. Frutos y semillas.

Tema 3: Cultivo de trigo.

Duración: 3 hs

- **Desarrollo del cultivo:** estadios fenológicos. Factores ambientales que condicionan el desarrollo, influencia de la suma térmica, el fotoperíodo y la vernalización. Procesos fisiológicos asociados con los cambios fenológicos.

Duración: 3 hs

- **Estructura del cultivo.** Elección del lote, efecto de los cultivos antecesores. Barbecho. Control de malezas y almacenamiento de agua previo a la siembra. Tipos de siembra y preparación del lote. Fecha de siembra, profundidad, densidad y arreglo espacial. Influencia de la estructura del cultivo sobre el crecimiento y sobre la partición de fotoasimilados.

Duración: 1 hs

- **Elección de genotipos.** Interacción genotipo x ambiente. Diversidad genética. Genética diferenciada por calidad o por resistencia a plagas y enfermedades. Criterios para la elección de genotipos, utilización de ensayos comparativos de rendimiento.

Duración: 2 hs

- **Fisiología de la generación del rendimiento.** Componentes del rendimiento. Influencia de la tasa de crecimiento del cultivo sobre los componentes del rendimiento. Fisiología de la generación de los componentes de la calidad del grano. Definición en el ciclo ontogénico. Variaciones de la calidad del grano debido a factores genéticos y ambientales.

Duración: 3 hs

- **Restricciones a la producción:** Efecto de los déficits hídricos y nutricionales sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo. Diagnóstico de necesidades de fertilización. Determinación de requerimientos hídricos.

Duración: 2 hs

- **Factores adversos “exógenos” que limitan la producción:** Plagas, enfermedades, malezas y adversidades climáticas.

Duración: 1 hs

- **Recolección:** Cosecha mecánica. Indicadores de madurez fisiológica y comercial. Operatividad y requerimientos de maquinarias. Manejo en

postcosecha, secado y almacenamiento en silos. Condiciones y cuidados para el almacenamiento.

Tema 4: Cultivo de maíz.

Duración: 3 hs

- **Desarrollo del cultivo:** estadios fenológicos Factores ambientales que condicionan el desarrollo, influencia de la suma térmica, el fotoperíodo y la vernalización. Procesos fisiológicos asociados con los cambios fenológicos.

Duración: 6 hs

- **Estructura del cultivo.** Elección del lote, efecto de los cultivos antecesores. Barbecho. Control de malezas y almacenamiento de agua previo a la siembra. Tipos de siembra y preparación del lote. Fecha de siembra, profundidad, densidad y arreglo espacial. Influencia de la estructura del cultivo sobre el crecimiento y sobre la partición de fotoasimilados.

Duración: 2 hs

- **Elección de genotipos.** Interacción genotipo x ambiente. Diversidad genética. Genética diferenciada por calidad o por resistencia a plagas y enfermedades. Criterios para la elección de genotipos, utilización de ensayos comparativos de rendimiento.

Duración: 2 hs

- **Fisiología de la generación del rendimiento.** Componentes del rendimiento. Influencia de la tasa de crecimiento del cultivo sobre los componentes del rendimiento. Fisiología de la generación de los componentes de la calidad del grano. Definición en el ciclo ontogénico. Variaciones de la calidad del grano debido a factores genéticos y ambientales.

Duración: 4 hs

- **Restricciones a la producción:** Efecto de los déficits hídricos y nutricionales sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo. Diagnóstico de necesidades de fertilización. Determinación de requerimientos hídricos.

Duración: 2 hs

- **Factores adversos “exogenos” que limitan la producción:** Plagas, enfermedades, malezas y adversidades climáticas.

Duración: 1 hs

- **Recolección:** Cosecha mecánica. Indicadores de madurez fisiológica y comercial. Operatividad y requerimientos de maquinarias. Manejo en postcosecha, secado y almacenamiento en silos. Condiciones y cuidados para el almacenamiento.

MODALIDAD DE LAS CLASES

Las clases teóricas son del tipo expositivas, mientras que las teórico-prácticas se realizan sobre la base de la discusión de temas específicos, con apoyo de medios visuales, material vegetal, material bibliográfico y programas de computación específicos. La metodología utilizada en los trabajos prácticos varía con el tema a desarrollar, pero en general se trabaja con grupos de alumnos.

RÉGIMEN DE APROBACIÓN

La evaluación del curso incluye exámenes de suficiencia parcial de los conocimientos. Se plantea la necesidad de realizar al menos 2 evaluaciones parciales. Las mismas son escritas, de tipo estructurado, con planteo de opciones verdadero-falso, identificación de alternativas correctas, completar respuestas, interpretación de diagramas y otras opciones.

Para la regularidad se requiere tener el 80% de asistencia a Teórico-prácticos (TP) y Prácticos (P) y nota igual o superior a 4 en ambos exámenes parciales (equivalente al 50% de la evaluación).

Para la promoción se requiere tener el 100% de asistencia a TP y P y nota igual o superior a 7.

Al inicio del curso se detallan todas las condiciones y exigencias para el cursado y regularización de la materia, inclusive el sistema de evaluación.

Los alumnos se informan de los resultados por consulta directa con los docentes luego de la entrega de las notas y en los horarios de consultas previstas para tal fin.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDRADE F., A. CIRILO, S. UHART Y M. OTEGUI. 1996. Determinación del rendimiento. En: Ecofisiología del cultivo de maíz. Dekalb press. Balcarce. Buenos Aires. Argentina.:81-96.

- ANDRADE F., A. CIRILO, S. UHART Y M. OTEGUI. 1996. Relaciones fuente/destino. En: Ecofisiología del cultivo de maíz. Dekalb press. Balcarce. Buenos Aires. Argentina.:81-96.
- BAYER C., MARTIN-NETO L., MIELNICZUK J., PILLON C. N., AND SANGOI L. 2001. Changes in Soil Organic Matter Fractions under Subtropical No-Till Cropping Systems. Soil Sci. Soc. Am. J., September 1; 65(5): 1473 - 1478.
- BERARDO A. 2004. Manejo del Fósforo en los sistemas de producción pampeanos. Conferencia a Ingenieros Agrónomos patrocinada por PASA. Agosto 2004.
- BIANCHINI A. 2005. Balance de Carbono en Siembra Directa. . Resumen de la Jornada de Actualización Técnica de Maíz. Organizada por AACREA Zona Centro. Río Cuarto Córdoba.
- CALVIÑO, P.A.; ANDRADE, F.H.; SADRAS, V.O. 2003. Maize Yield as Affected by Water Availability, Soil Depth, and Crop Management. Agron. J. 95:275-281.
- CASAS, R. 2003. Sustentabilidad de la agricultura en la Región Pampeana. Instituto de Suelos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Castelar, Buenos Aires, Argentina. 14 pp.
- CASAS, R. 2000. La conservación del suelo y la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. <http://www.inta.gov.ar/suelos/actualidad/conferencias/>
- CHIEN S.H., M.M. GEARHART AND D.J. COLLAMER. 2001. Efecto de diferentes fuentes de N amoniacal sobre la acidificación del suelo. Reporte de International Fertilizer Development Center (IFDC).
- CIRILO A. 2004 Elección de híbridos de maíz y su respuesta a la densidad y distanciamiento. Mundo Maíz 2004.
- DARWICH N., DARWICH G. 2004. Estrategias de fertilización para mejorar el rinde y la calidad industrial del trigo. Actas del Congreso A todo trigo. Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales.: 63-70.
- ESPOSITO, G. C. CASTILLO, E. BRICCHI y R. BALBOA. 2005- Maize Production under different tillage systems and stubble grazing in a typic Hapludol of the west of Río Cuarto, Cba. Argentina. Spanish Journal of agricultural research. Trabajo en evaluación. Número de recepción 56/05.
- ESPOSITO, G. J. GESUMARIA, C. CASTILLO, R. BALBOA y W. ASNAL. 2002. “Respuesta del cultivo de trigo bajo siembra directa a la fertilización nitrogenada y fosfatada”. Centro Agrícola. N° 1, año 29, enero – marzo 2002.:64-70. Cuba.

- ESPOSITO, G.; CASTILLO, C.; BALBOA, R. 2005. Calibración y validación de un método de diagnóstico de fertilización nitrogenada en maíz para el sur de Córdoba (Argentina). Revista de Investigación Agraria. Trabajo en evaluación. Fecha de recepción 15/07/05. .
- EVANS, L. T. 1983. Fisiología de los cultivos. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. 402p.
- EYHÉRABIDE G. 2005. Mejoramiento genético para nuevos usos del maíz. Resumen de la Jornada de Actualización Técnica de Maíz. Organizada por AACREA Zona Centro. Río Cuarto Córdoba.
- FONTANETTO H., O. KELLER 2005. Nutrición y Fertilización del Maíz en la región central de Santa Fe. Resumen de la Jornada de Actualización Técnica de Maíz. Organizada por AACREA Zona Centro. Río Cuarto Córdoba.
- FRASCHINA J., ESPOTURNO G. SEGURA L. 2004. Trigo. Actualización 2004. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Ediciones Instituto Nacional Agropecuario.:52pp.
- GARCIA F. 2004. Avances en el manejo nutricional del cultivo de trigo. Actas del Congreso A todo trigo. Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales.: 55-62.
- GREGORY, P. J. 1994. Root growth and activity. In: Physiology and determination of crop yield. Eds. Boote K.; M. Bennet, T. Sinclair and G. Paulsen. ASA, CSSA, SSSA. Madison WI. USA.:65-94.
- GUIÑO C. 1998. Trigos blandos en la Argentina. Prosopis Editora.:70pp.
- HORIE TAKESHI 1994. Crop ontogeny and development. In: Physiology and determination of crop yield. Eds. Boote K.; M. Bennet, T. Sinclair and G. Paulsen. ASA, CSSA, SSSA. Madison WI. USA.153-181.
- MADDONI G., R. RUIZ, P. VILLARINO e I. GARCIA. 2004. Fertilización en los cultivos para grano. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:501-553.
- MAGRIN G. 2004. Rendimientos potenciales de trigo en las distintas zonas trigueras. Actas del Congreso A todo trigo. Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales.: 9-16.

- MCCARTY G.W., LYSSSENKO N.N. and STARR J.L. 1998. Short-term changes in soil carbon and nitrogen pools during tillage management transition. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 62: 1564-1571.
- MIRALLES D. 2004. Fisiología de la generación del rendimiento. *Actas del Congreso A todo trigo. Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales.*: 17-24.
- MORAES SA J.C., CERRI C., PICCOLO M., FEIGL B., 2004. Los procesos biológicos del suelo y la dinámica del carbono. Seminario sobre “Sustentabilidad de la producción agrícola. JICA-INTA. Buenos Aires. Argentina.:27-36.
- OTEGUI M. 2004. Determinantes del rendimiento de maíz. El efecto de las limitantes clave. *Mundo Maíz 2004.*
- PERGOLINI, S.; C. CASTILLO; G. ESPOSITO 2004. Efecto de la Fertilización sobre el Consumo y la Eficiencia de Uso de Agua en el Cultivo de Trigo. Publicado en [http://www.ppi-ppic.org/ppiweb/ltams.nsf/\\$webindex/article=5D31AD3403256EB3005846BAFBB6F776](http://www.ppi-ppic.org/ppiweb/ltams.nsf/$webindex/article=5D31AD3403256EB3005846BAFBB6F776).
- QUIROGA A., FERNANDEZ R., FUNARO D. 2004. Aspectos tecnológicos y factores edáficos relacionados con la productividad de trigo em la Región V sur. *Actas del Congreso A todo trigo. Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales.*: 71-80.
- SANTA OLALLA MAÑAS M., VALERO J. 1993. *Agronomía del Riego. Ediciones Mundi Prensa. Capítulos VI, VII y IX.*
- SIEMENS J., DICKEY E., THREADGILL E. 1998. Definitions of tillage systems for corn. In: *Crop production. Ed. J. J. Vorst Stipes Publishing. 5° edition. Purdue University. USA*
- VALLONE P., SEGURA L. 2005. Maíz. Actualización 2005. *Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Ediciones Instituto Nacional Agropecuario.*:54pp.
- VAN VOLKENBURGH 1994. Leaf and shoot growth. In: *Physiology and determination of crop yield. Eds. Boote K.; M. Bennet, T. Sinclair and G. Paulsen. ASA, CSSA, SSSA. Madison WI. USA.*101-121.
- WESTGAT M., BOOTE K. KNIEVEL D., KINIRY J. 2000. *Physiology and modelling kernel set in maize. CSSA Special Publication Number 29.*:125pp.
- ZUBLENA J. 1998. Corn cropping sequences. In: *Crop production. Ed. J. J. Vorst Stipes Publishing. 5° edition. Purdue University. USA.*

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Los trabajos prácticos a desarrollar durante el cursado de la asignatura, se hallan agrupados en la siguientes unidades temáticas:

- a- Morfología y fenología de los cereales.
- b- Crecimiento.
- c- Restricciones ambientales.
- d- Adversidades.
- e- Recolección.

Estas Unidades Temáticas comprenden los Trabajos Prácticos que se enumeran a continuación:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
ASIGNATURA PRODUCCION VEGETAL
AREA PRODUCCION DE CEREALES

UNIDAD TEMATICA

Tema (2, 3.1 y 4.1)

TRABAJO PRACTICO N° 1

Morfología y fenología de cereales.

Trigo y maíz: Reconocimiento de las etapas ontogénicas. Identificación de factores influyentes. Reconocimiento e identificación morfológica de plántulas de trigo y maíz.

Objetivos:

Que el alumno logre:

- Identificar las distintas etapas fenológicas de los cultivos y adquirir destreza en su determinación.
- Evaluar la ocurrencia y los efectos de los factores que afectan el crecimiento y desarrollo.

Metodología

Actividades de laboratorio:

Con plántulas previamente sembradas para el desarrollo del práctico, se desarrollará un reconocimiento e identificación en grupos de los diferentes órganos del vegetal y las características de los mismos. Mediante fotografías se presentarán las formas de otros órganos vegetativos y reproductivos de los cereales.

Mediante el uso de software específico se identificarán distintos estados fenológicos a nivel de plántula y en visitas de campo. Además se calcularán acumulaciones térmicas simulando el transcurso de las diferentes etapas mediante el uso de modelos y bajo diferentes ambientes climáticos.

Tamaño de las comisiones: 30 alumnos.

Tiempo demandado: 4 horas.

Época de realización: Septiembre

Evaluación

Para aprobar el práctico los alumnos deberán completar una ficha evaluadora y presentar un informe con los resultados obtenidos mediante el uso de los modelos de desarrollo.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- ABBATE P., F. ANDRADE y J. CULOT. 1994. Determinación del rendimiento en trigo. INTA. Balcarce. Argentina. 17p.
- ANDRADE F., A. CIRILO, S. UHART Y M. OTEGUI. 1996. Desarrollo del cultivo. En: Ecofisiología del cultivo de maíz. Dekalb press. Balcarce. Buenos Aires. Argentina.:15-46.
- BENSON G., REETZ H. 1998. Corn plant growth-from seed seedling. In: Crop production. Ed. J. J. Vorst Stipes Publishing. 5° edition. Purdue University. USA.
- CARCOVA J., L. BORRAS y M. OTEGUI. 2004. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en maíz. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:132-163.
- RITCHIE W. and J. HANWAY 1997. How a corn plant develops. Special Reports N° 48. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service Ames, Iowa.:21 p.
- SLAFER G., D. MIRALLES, R. SAVIN, E. WHITECHURCH y F. GONZALEZ 2004. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en trigo. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:99-132.
- ZADOKS, CHANG Y KONZAK. 1974. "A decimal code for the growth stage of cereal". Weed Research, 14: 415-421.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
ASIGNATURA PRODUCCION VEGETAL
AREA PRODUCCION DE CEREALES

Tema (3.2, 3.3, 3.5 y 3.6)

TRABAJO PRACTICO N° 2

Tema: Cultivo de trigo.

Determinación de la biomasa, intercepción de la radiación y eficiencia de conversión del cultivo de trigo ante situaciones contrastantes de manejo (variedad, fecha de siembra, riego, disponibilidad de nutrientes, etc.).

Evaluación a campo de la intensidad y severidad de infestaciones de malezas, plagas y enfermedades en el trigo.

Objetivos:

Que el alumno logre:

- Adquirir conocimientos en la evaluación del crecimiento vegetal
- Interpretar la influencia del manejo tecnológico del cultivo sobre la producción física y los indicadores ecofisiológicos del trigo.
- Reconocer las principales malezas, plagas y enfermedades que afectan al trigo.
- Adquirir destreza en el uso de instrumentos empleados para la determinación del crecimiento.

Metodología

Actividades en campo experimental:

Utilizando ensayos implantados con anterioridad, se procederá a evaluar la biomasa del trigo, la intercepción de la radiación e índice de área foliar. Estas determinaciones se realizarán en condiciones contrastantes de manejo (fecha de siembra, densidad, arreglo espacial, riego o fertilización) dependiendo de la disponibilidad de experimentos a

campo. Posteriormente se calculará la eficiencia de conversión para poder aplicar la ecuación ecofisiológica del rendimiento e interpretar los resultados.

En parcelas sembradas a tal efecto (sin control), se evaluará la incidencia y severidad de las malezas, plagas y enfermedades presentes.

Tiempo demandado: 4 horas.

Tamaño de las comisiones: 30 alumnos.

Época de realización: Octubre

Evaluación

Para aprobar el práctico los alumnos deberán presentar un informe describiendo los resultados obtenidos y analizando e interpretando el efecto de las técnicas probadas sobre la producción de fotoasimilados y su partición en diferentes órganos.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

SLAFER G., D. MIRALLES, R. SAVIN, E. WHITECHURCH y F. GONZALEZ 2004.

Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en trigo. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:101-117.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
ASIGNATURA PRODUCCION VEGETAL
AREA PRODUCCION DE CEREALES

UNIDAD TEMATICA

Tema (3.5 y 4.5)

TRABAJO PRACTICO N° 3

Tema: Restricciones a la producción.

Efectos de la disponibilidad hídrica sobre crecimiento del Maíz (Manejo del Cropsys).
Diagnóstico de la fertilización. Uso del modelo NP-Zea. Determinación necesidades hídricas y manejo del riego (Niwasave).

Objetivos:

Que el alumno logre:

- Interpretar los efectos de las restricciones climáticas sobre el crecimiento de los cereales.
- Cuantificar las necesidades de fertilización nitrogenada, fosfatada y azufrada en trigo y maíz.
- Seleccionar tipos de fertilizantes a utilizar por conveniencias operativas o económicas.
- Determinar los requerimientos hídricos totales y por etapas y las necesidades de riego.

Metodología

Actividades en laboratorio:

Mediante el uso de modelos de simulación de cultivos (Cropsys), de diagnóstico de fertilización (NP-Zea) y de requerimientos de riego (Niwasave) se procederá a la determinación de las dosis de fertilización y las necesidades de riego a aplicar en situaciones reales conocidas. Posteriormente se contrastarán los diagnósticos realizados con los resultados reales de campo.

Tiempo demandado: 5 horas.

Tamaño de las comisiones: 30 alumnos.

Época de realización: Noviembre.

Evaluación

Para aprobar el práctico los alumnos deberán presentar un informe grupal con los diagnósticos realizados y la discusión de la comparación entre éstos y los resultados reales de campo.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CASTILLO C., ESPOSITO, G. 2003. “Coeficiente Kc de los cultivos”. Material didáctico elaborado para el curso Producción Vegetal de la carrera Ing. Agronómica. Impreso por Centro de estudiantes de Ingeniería Agronómica. FAV – UNRC. .

CASTILLO C., ESPOSITO, G. 2005. “Análisis nutricional del N, P, K y otros elementos sobre la producción vegetal”. Material didáctico elaborado para el curso Producción Vegetal de la carrera Ing. Agronómica. Impreso por Centro de estudiantes de Ingeniería Agronómica. FAV – UNRC. .

ESPOSITO, G. J. GESUMARIA, C. CASTILLO. 2003. “Conceptos sobre fertilización Nitrogenada en el cultivo de maíz”. Material didáctico elaborado para el curso Producción Vegetal de la carrera Ing. Agronómica. Impreso por Centro de estudiantes de Ingeniería Agronómica. FAV – UNRC. .

ESPOSITO, G. J. GESUMARIA, C. CASTILLO. 2003. “Fertilización del cultivo de trigo”. Material didáctico elaborado para el curso Producción Vegetal de la carrera Ing. Agronómica. Impreso por Centro de estudiantes de Ingeniería Agronómica. FAV – UNRC. .

FERRARIS G.N. 2001. Muestreo y Análisis de Suelo: Punto de Partida hacia un Diagnóstico de Fertilidad. INTA Pergamino.

GESUMARIA, J. C. CASTILLO, G. ESPOSITO, R. BALBOA. 2000. “Manual del Usuario del NP-Zea”. Material didáctico elaborado para el curso Producción Vegetal de la carrera Ing. Agronómica. Impreso por Centro de estudiantes de Ingeniería Agronómica. FAV – UNRC. .

MELGAR R., CAMOZZI M. 2002. Guía de Fertilizantes, enmiendas y productos nutricionales. INTA. Proyecto FERTILIZAR.

MADDONI G., R. RUIZ, P. VILLARINO e I. GARCIA. 2004. Fertilización en los cultivos para grano. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:501-553.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
ASIGNATURA PRODUCCION VEGETAL
AREA PRODUCCION DE CEREALES

UNIDAD TEMATICA

Tema (4.2, 4.3, 4.5 y 4.6)

TRABAJO PRACTICO N° 4

Tema: Cultivo de maíz.

Determinación de la biomasa, intercepción de la radiación y eficiencia de conversión del cultivo de maíz ante situaciones contrastantes de manejo (densidad, arreglo espacial, híbrido, fecha de siembra, riego, fertilización, etc.).

Evaluación a campo de la intensidad y severidad de malezas, plagas y enfermedades de trigo.

Objetivos:

Que el alumno logre:

- Interpretar cómo el manejo tecnológico del cultivo afecta la producción física y los parámetros ecofisiológicos del maíz.
- Reconocer malezas, plagas y enfermedades del maíz.
- Aprender a evaluar el crecimiento vegetal.
- Adquirir destreza en el uso de instrumentos empleados para la determinación del crecimiento.

Metodología

Actividades en campo experimental:

Utilizando ensayos implantados con anterioridad se procederá a evaluar la biomasa del maíz, medir la intercepción de la radiación y el índice de área foliar. Estas determinaciones se realizarán en condiciones contrastantes de manejo (híbrido, fecha de siembra, densidad, arreglo espacial, riego o fertilización) dependiendo de la oferta de

experimentos. Posteriormente se calculará la eficiencia de conversión para completar la ecuación ecofisiológica del rendimiento e interpretar los resultados.

En parcelas sembradas a tal efecto se evaluará la incidencia y severidad de las malezas, plagas y enfermedades presentes.

Tiempo demandado: 6 horas.

Tamaño de las comisiones: 30 alumnos.

Época de realización: Noviembre-Diciembre

Evaluación

Para aprobar el práctico los alumnos deberán presentar un informe describiendo los resultados obtenidos y analizando e interpretando el efecto de las técnicas probadas sobre la producción de fotoasimilados y su partición en diferentes órganos.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ANDRADE F., A. CIRILO, S. UHART Y M. OTEGUI. 1996. Crecimiento del cultivo.

En: Ecofisiología del cultivo de maíz. Dekalb press. Balcarce. Buenos Aires. Argentina.:47-80.

CARCOVA J., L. BORRAS y M. OTEGUI. 2004. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en maíz. En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:132-163.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
ASIGNATURA PRODUCCION VEGETAL
AREA PRODUCCION DE CEREALES

UNIDAD TEMATICA

Tema (4.7)

TRABAJO PRACTICO N° 5

Tema: Recolección del maíz.

Cosecha de maíz, estimación de rendimiento y pérdidas de cosecha. Regulación de la maquinaria.

Objetivos:

Que el alumno logre:

- Identificar y cuantificar los componentes del rendimiento como herramientas para calibrar la maquinaria de cosecha.
- Estimar el rendimiento previo a la cosecha.
- Interpretar principios de funcionamiento y pautas para la regulación de una cosechadora.
- Determinar pérdidas de pre cosecha y cosecha e identificar causas posibles.

Metodología

Actividades en campo de productores:

Se realizará una visita a un productor que se encuentre trillando maíz para evaluar la operación.

Primero en grupos realizará la toma de muestras para determinar rendimiento logrado y posteriormente se determinarán las diferentes pérdidas causadas por la maquinaria y los alumnos deberán presentar alternativas de corrección para la pérdidas evaluadas.

Tiempo demandado: 5 horas.

Tamaño de las comisiones: 30 alumnos.

Época de realización: Abril

Evaluación

Para aprobar el práctico los alumnos deberán presentar, para su evaluación, un informe con los diagnósticos y recomendaciones realizados como resultado de la discusión grupal.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- ABELED G., KRUK B. SAVIN R. 2004. Madurez y cosecha de los cultivos En: Producción de granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. A. Pascale. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.:717-736.
- BRAGACHINI M., BONETTO L. Cosecha, secado y almacenaje de maíz. Cuaderno de actualización Técnica N° 14. INTA Propeco.:56pp.
- BRAGACHINI M., CASINI C. 2003. Trigo. Eficiencia de Cosecha y Postcosecha. Ediciones INTA.:111pp.
- MUNDO N. 2002. Cosecha de Cereales y Oleaginosos en la Republica Argentina. Gráfica Cid. Capital Federal. Argentina. 2002.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
ASIGNATURA PRODUCCION VEGETAL
AREA PRODUCCION DE CEREALES

UNIDAD TEMATICA

Integración de Cereales y Oleaginosos en el Sistema de Producción.

TRABAJO PRACTICO N° 6

Tema: Integración

Distribución de la superficie agrícola por cultivos. Evaluación de las rotaciones. Sistemas de laboreo. Fertilización en la rotación. Dinámica de malezas, plagas y enfermedades en la rotación agrícola.

Objetivos:

Que el alumno logre:

- Vivenciar la problemática de los sistemas reales de producción.
- Interpretar la influencia de la rotación en la productividad agrícola y sobre la presencia de adversidades.
- Interactuar con los responsables directos de la producción agrícola (técnicos y productores).

Metodología

Actividades en campo de productores:

Se realizará una visita a productores presentes en una región característica de la zona de influencia de la UNRC. Los establecimientos a visitar serán seleccionados previamente por realizar producciones contrastantes en lo referido a rotaciones, manejo de la nutrición y de las adversidades.

En grupos los alumnos evaluarán la productividad potencial de cultivos de cereales y oleaginosas mediante muestreo manual. Posteriormente se realizarán discusiones grupales acerca de los resultados y luego las confrontarán con los docentes y con los

responsables de los establecimientos acerca de las estrategias utilizadas en la producción agrícola.

Tiempo demandado: 6 horas (por Producción de Cereales).

Tamaño de las comisiones: 30 alumnos.

Época de realización: Mayo.

Evaluación

Para aprobar el práctico los alumnos deberán presentar, para su evaluación, un informe con los diagnósticos y recomendaciones realizados como resultado de la discusión grupal.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CRONOGRAMA DE LA ASIGNATURA

TEMA	MODALIDAD	Duración	EPOCA
1. Sistema de producción	Teórico	2 hs	Agosto
2. Morfología Cereales	Teórico	2 hs	Septiembre
3.1. Desarrollo Trigo	Teórico	3 hs	Septiembre
4.1. Desarrollo Maíz	Teórico	3 hs	Septiembre
Trabajo Práctico N° 1	Práctico	4 hs	Septiembre
3. Trigo			
3.2. Estructura cultivo	Teórico	3 hs	Septiembre
3.3. Elección genotipos	Teórico	1 hs	Octubre
3.5. Restricciones	Teórico	3 hs	Octubre
3.6. Adversidades	Teórico	2 hs	Octubre
Trabajo Práctico N° 2	Práctico	4 hs	Octubre
3.4. Rendimiento	Teórico	2 hs.	Octubre
3.7. Recolección	Teórico	1 hs.	Octubre
4. Maíz			
4.2. Estructura cultivo	Teórico	6 hs	Octubre/Noviembre
4.5. Restricciones	Teórico	4 hs	Noviembre
Trabajo Práctico N° 3	Práctico	5 hs	Noviembre
4.6. Adversidades	Teórico	2 hs	Noviembre
Trabajo Práctico N° 4	Práctico	6 hs	Diciembre
4.3. Elección genotipos	Teórico	2 hs	Abril
4.4. Rendimiento	Teórico	3 hs.	Abril
4.7. Recolección	Teórico	1 hs.	Abril
Trabajo Práctico N° 5	Práctico	5 hs	Abril
Trabajo Práctico N° 6	Práctico	6 hs	Mayo
		70 hs	

Teóricos 22T 18M

Prácticos 8 T 22m