

FECHA DE ELABORACION: DICIEMBRE 1996

I.- DATOS DE IDENTIFICACION.

MATERIA: Nutrición de Cultivos Hortícolas

CLAVE: HOR - 423

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: Horticultura

Nº HORAS DE TEORIA: 3

Nº HORAS DE PRACTICA: 2

Nº DE CREDITOS: 8

CARRERA (S) Y SEMESTRE (S) EN LA QUE SE IMPARTE: IAH 5º Semestre

PREREQUISITO (S): Fertilidad de Suelos SUE - 421

II. OBJETIVO GENERAL.

El Curso provee al alumno de los conocimientos basicos para que éste puede diagnosticar, corregir y manejar problemas de nutrición mineral que se presentan en la producción de los cultivos hortícolas.

La materia tiene como antecedente curricular el estudio de la fertilidad de suelos y su orientación principal está dirigida a conocer cuando y porque un elemento es esencial, cuales son las formas disponibles de estos en el suelo, como son absorbidos y translocados por las plantas, como son asimilados y cuales son sus funciones fisiológicas en las plantas. En el aspecto práctico, pone énfasis en los métodos para determinar las necesidades nutrimentales de las plantas, a travez de análisis de suelo, análisis de material vegetal y síntomas de deficiencia y toxicidad. Así mismo, se enfatiza en las técnicas de aplicación y balanceo nutricional para optimizar la producción de los cultivos hortícolas.

Provee las bases para cursar materias subsecuentes preferentemente a sistemas de producción o manejo de cultivos hortícolas.

III. METAS EDUCACIONALES.

El alumno al finalizar el curso es capaz de

- 1.- Comprender la importancia del suelo en el proceso nutricional.
- 2.- Conocer las funciones de cada uno de los elementos nutritivos esenciales en el desarrollo de las plantas.

Cont. Metas Educativas.....

- 3.- Distinguir síntomas causados por deficiencias nutricionales y diferenciarlos de los originados por otras causas.
- 4.- Emitir recomendaciones de fertilización en base a la Información generada en análisis de laboratorio.

IV.- TEMARIO.

1.- INTRODUCCION:

- a) Inducción al Curso.
 - Ubicación de la materia en el mapa curricular.
 - Reconocimiento del acervo bibliográfico referente al curso.

b) Historia de la Nutrición Vegetal.

2.- LOS ELEMENTOS MINERALES DE LAS PLANTAS.

- a) Definiciones y Clasificación.
- b) Funciones Generales.
- c) Elementos Benéficos.

3.- CULTIVO HIDROPONICO.

- a) Generalidades.
- b) Métodos de Cultivo.
 - Cultivo en Agregado.
 - Cultivo en Grava.
 - Cultivo en Solución Nutritiva.
 - Técnicas Hidroponicas Diversas.
- c) La Solución Nutritiva.
 - Rangos de los Elementos.
 - Cálculos.
 - Métodos para Preparar las Soluciones.
 - Control Técnico de las Soluciones.

4.- EL SUELO Y LA NUTRICION MINERAL.

- a) Factores relacionados con la disponibilidad de nutrientes.
 - Intercambio Cationico.
 - Fijación de Aniones.
 - PH
 - Salinidad.
 - Textura.
 - Oxigenación.
 - Intercepción e Intercambio por Contacto.
 - Difusión.
 - Flujo de Masas.
 - La Solución del Suelo.
 - Intensidad y Cantidad.
 - Crecimiento y Extensión de la Raíz.

5.- ABSORCION DE IONES POR LAS CELULAS.

- a) Absorción en los espacios libres.
- b) Difusión a través de las membranas.
- c) Potencial de la membrana.
- d) Transporte activo.
- e) Transportadores de iones.

6.- ASIMILACION DE IONES POR LAS PLANTAS.

- a) Transporte en el Xilema.
- b) Transporte en el Floema.
- c) La adquisición del Nitrógeno.
- d) La adquisición del Fósforo.
- e) La adquisición del Hierro.
- f) Absorción Foliar de Iones.

7.- METODOS PARA DETERMINAR LAS NECESIDADES NUTRIMENTALES DE LAS PLANTAS.

- a) Análisis de Suelos.
 - Estimación de Cationes.
 - Estimación de Fosfatos.
 - Estimación del Nitrógeno.
- b) Análisis de Tejidos Vegetales.
 - Toma y preparación de muestras.
 - Rangos nutricionales en las plantas.
- c) Síntomas de Deficiencia y Toxicidad.

8.- RESPUESTAS DE LAS PLANTAS A LA NUTRICION.

- a) Cuantitativas
- b) Cualitativas

9.- TIPOS Y FORMAS PARA LA APLICACION DE FERTILIZANTES.

10.- NUTRICION DE PLANTAS ADAPTADAS A AMBIENTES NUTRICIONALES ESPECIALES.

- a) Plantas Silvestres.
- b) Plantas Halofitas.
- c) Especies Calcícolas y Calcifugas.

V.- METODOLOGIA:

- 1.- Exposición oral de parte del Maestro y de los Alumnos.
- 2.- Consultas.
- 3.- Estudio dirigido en grupo.
- 4.- Discusión.
- 5.- Observación Sistemática.
- 6.- Formación Práctica.

Se hará uso de apoyos didácticos como el Pizarrón, Proyector de -

Cont. Metodología

de Diapositivas, de Acetatos Videos Audiovisuales, Prácticas de Determinación en Laboratorio, Prácticas de Aplicación y de Investigación en Laboratorio, Invernadero y Campo.

VI. _ EVALUACION:

Sumativa.

- Exámenes Escritos 60 Puntos
- Trabajos de Consulta Bibliográfica 10 Puntos
- Exposiciones y Seminarios 10 Puntos
- Prácticas y Trabajos Aplicados 20 Puntos

Formativa.

- Continua (para orientar con eficiencia el aprendizaje, mejorando y reajustando el proceso de enseñanza: Enseñar-Verificar-Rectificar).
- Capacidad de recuperación demostrada.
- * Interés por los estudios.
- * Autoevaluación (comportamiento: Social, en el área de estudio, en los trabajos en grupo, etc.).

VII.- BIBLIOGRAFIA BASICA:

- Alcalde B.S. 1971. Apuntes del curso de Nutrición Vegetal. (SUE - 651). Rama de Suelos.
- Baker, D.A. 1978. Transport Phenomena in Plants. Champman and Hall, London.
- Baker, D.A. and Hall J.L. (ed) 1975. Ion Transport in Plant Cells and tissues, North Holland publishing Co., Amsterdam.
- Cajuste, L.J. 1977. Química de Suelos con un Enfoque Agrícola. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 278 p.
- Clarkson, D.A. 1974. Ion Transport and Cell Structure in Plants. Mc Graw Hill, Maidenhead.
- Champman, H.D. and P.F. Pratt. 1976. Métodos de Análisis para Suelos, Planta y Aguas. Ed. Trillas. México. 196 p.

Cont. Bibliografía Básica.....

- Chapman, H. D. 1973. Diagnostic Criteria for Plants and Soils. University of California, Riverside; Cal.
- Childers, N.F. Nutrition of Fruit Crops: Tropical, Sub-Tropical, Temperate tree and small Fruits. New Brunswick, New Jersey. J. Horticultural Publications. Rutgers the State University. 809 p.
- Epstein, E. 1972. Mineral Nutrition of Plants. Principles and Perspectives. Wiley, New York.
- Fassbender, H.W. 1978. Química de Suelos con énfasis en Suelos de América Latina. Ed. IICA. San José, Costa Rica. 398 p.
- Gauch, H.G. 1972. Inorganic Plant Nutrition. Dowden, Hutchinson and Ross Inc., Stroudsburg, Pa.
- Gavande S.A. 1976. Física de Suelos. Principios y Aplicaciones. Ed. Limusa. México. 351 p.
- Hall, J.L., and Baker D.A. 1977. Cell Membranes and Ion Transport, Longman, London.
- Hewitt, E.J., and Smith T.A. 1975. Plant Mineral Nutrition. English University Press, London.
- Jackson, M.L. 1964. Análisis Químicos de Suelos. Trad. Por J. Beltrán Ed. Omega, Barcelona, España. 662 p.
- Kolesnikow, V.K. 1971. The Root System of Fruit Plants. Mir. Publishers. Moscow. 269 p.
- Kramer, P.J. 1969. Plant and Soil Water Relationships. McGraw-Hill, New York.
- Lüttge, U., and Higinbotham, N. 1979. Transport in Plants. Springer-Verlag, New York.
- Lüttge, U., and Pitman, M.G. (ed). 1976. Encyclopedia of Plant Physiology, New series, Vol. 2A and 2B. Springer-Verlag Berlín.
- Masliak, P. 1976. Fisiología Vegetal, Nutrición y Metabolismo. Ediciones Omega. Barcelona, España. 350 p.
- Mengel, K., and E.A. 1982. Principles of Plant Nutrition Int. Potash Institute, Bern.
- Nobel, P.S. 1974. Introduction to Biophysical Plant Physiology. Freeman, San Francisco.

- Russell, E.J. 1974. Soil Conditions and Plant Growth. Longmans, Londo.
- Steward, F.C. (ed.) 1959. Plant Physiology-a treatise. Vol. II. Academic Press, New York.
- Steward, F.C. (ed.) 1963. Plant Physiology-a treatise. Vol. III. Academic Press, New York.
- Trocme, S. y T. Grass. 1972. Suelo y Fertilización en Fruticultura. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España 366 p.
- Wallace, T. 1961. The Diagnosis of Mineral Deficiencies in Plants by Visual Symptoms. Chemical Publishing Co. Inc. New York, N.Y. 125 p.

VIII.- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

- Atkinson, D., Jakson, J.E. Sharples, R.O., and Waller, W.M. 1980. Mineral Nutrition of Fruit trees. Butter worths, London.
- Beevers, E. 1976. Nitrogen Metabolim in plants. Elsevier, New York.
- Bothe, H. and trebst, A. 1981. Biology of inorganic nitrogen and sulfur. Springer Verlang, Berlín.
- Bowen, H.J.M. 1979. Environmental Chemistry of the Elements. Academic Press, Londo.
- Bowling, D.J.F. 1976. Uptake of Ions by Plant Roots. Chapman and Hall, London.
- Carson, E.W. (ed.) 1974. The Plant Root and its Environment. University Press, Virginia, Charlotes ville.
- Harley, J.L. and Rusell, R.S. (eds.) 1979. The Soil-Root Interface. Academic Press, London.
- Hewitt, E.J. and Cutting, C.V. (eds.) 1979. Nitrogen Assimilation of Plants. Academic Press, London.
- Kothny, E.L. (ed.) 1973. Trace Elements in the Environment. Adv. Chem. Ser. 123, Amer. Chem. Soc., Washington.
- Marre, E., Na ciferri, O. (eds.) 1977. Regulation of Cell Membrane Activities in Plants, Elsevier/North Holland, Amsterdam.
- Mc Auliffe, C.A. (ed.) 1975. Techniques and topics in Bio-norganic Chemistry. Mac Millan, New York.

- Mortvedt, J.J. Giordano, P.M., and Lindsay, W.L. (eds.). 1972. Micronutrients in Agriculture, Soil Sci. Soc. Amer. Medison.
- Nicholas, D.J.D., and Egan, A.R. (eds.) 1975. Trace Elements in Soil-Plant Animal Systems. Academic Press, New York.
- NyE, P.H., and Tinker, P.B. 1977. Solute Movement in the Soil Root System. University of California Press, Barkeley.
- Russell, R.S. 1977. Plant Root Sustems: their function and interaction with the soil. McGraw-Hill, London.
- Sanders, F.E., Mosse, B., and Tinker, P.B (eds.) 1975. Endomycorrhizas. Adademic Press, London.
- Shkolnik, M. Ya. 1984. Trace Elements in Plants. Elsevier, Amterdam.
- Sigel, H. (ed.) 1976. Metal Ions in Biological Systems. - Dekker, New York.
- Spanswick, R.M. Lucas, W.J., and Dainty, J. (eds.) 1980. Plant Membrane transport: current conceptual issues. Elsevier North-Holland, Amsterdam.
- Stewart, W.D.P. (ed.) 1975. Nitrogen Fixation by free-living Microorganisms. Cambridge University Press, London.
- Sutcliffe, J.F., and Baker, D.A. 1981. Plants and Mineral salts. Edward Arnold, London.
- Tinker, P.B. 1981. Sils and Agriculture. John Wiley and sons, New York.
- Torrey, J.G., and Clarkson, D.T. (eds.) 1975. The Develop - ment and Function of Roots. Academic Press, London.
- Vincent, J.M. (ed). 1982. Nitrogen Fixation in Legumes, Academic Press, New York.
- Wardlaw, I.F., and Passioura, J.B. (eds.) 1976. Transport and transfer processes in Plants. Academic Press, New York.
- Wright, M.J. (ed.) 1976. Platn Adaptation to Mineral Stress in Problem Soils. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Spec. Publ.
- Zimmermann, U., and Dinty, J. (eds.) 1974. Membrane trans - port in Plants. Springer-Verlang, Berlin.

IX.- PROGRAMA ELABORADO POR:

DR. MARCO A. BUSTAMANTE GARCIA

X.- PROGRAMA REVISADO POR:

M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO