



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Tel. (8) 411-02-00 con 10 líneas Buenavista, Saltillo, Coahuila, México C.P. 25315

PROGRAMA ANALITICO

Fecha de Elaboración: Enero 1999
Fecha de Actualización: Octubre 2003

I. DATOS DE IDENTIFICACION

Nombre de la Materia: Nutrición de Cultivos Hortícolas
Clave: HOR-423
Departamento que la Imparte: Horticultura
Número de Horas Teoría: 3 (tres)
Número de Horas Práctica: 2 (dos)
Número de Créditos: 8 (ocho)
Carreras en las que se imparte: IAH (obligatoria), IAPr (optativa)
Prerrequisito: Fertilidad de Suelos SUE-421

II. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca los factores y procesos involucrados en la nutrición de cultivos hortícolas en relación con la producción en cantidad y calidad y que comprenden los aspectos fisiológicos, ecológicos y bioquímicos.

III. METAS EDUCACIONALES

En el desarrollo del curso el estudiante aprenderá a:

1. Ubicar el campo de la nutrición vegetal y la historia de la misma
2. Definir la esencialidad de un nutrimento y la influencia de éstos en el desarrollo vegetal
3. Resolver problemas sobre el contenido nutrimental
4. Identificar síntomas producidos por las deficiencias de los diferentes nutrimentos
5. Conocer la importancia del suelo en el proceso nutricional
6. Evaluar los diferentes métodos de absorción nutrimental así como los órganos vegetales que intervienen en cada uno de ellos

7. Entender los análisis de suelos -aguas y plantas como una forma de identificar posibles problemas nutricionales.

IV. TEMARIO

1. Introducción

- 1.1 Ubicación de la carrera en el mapa curricular
- 1.2 Historia e importancia de la nutrición de cultivos hortícolas

2. Elementos y nutrimentos

- 2.1 Criterios de esencialidad
- 2.2 Funciones de los elementos esenciales
- 2.3 Clasificación de los nutrimentos
- 2.4 Variación en la concentración nutrimental

3. El suelo como medio natural en la nutrición de plantas

- 3.1 El suelo como sustrato nutrimental
- 3.2 Forma de nutrimentos en el suelo
- 3.3 Movimientos iónicos
- 3.4 El equilibrio de Donnan
- 3.5 El moldeo de Gouy – Chapman

4. Sintomatología de las alteraciones nutrimentales

- 4.1 Concepto de necrosis y clorosis
- 4.2. El desarrollo de un síntoma
- 4.3 Sintomatología visual

5. El abastecimiento nutrimental

- 5.1 Flujo de masas
- 5.2 Difusión
- 5.3 Interceptación radical
- 5.4 Grados de abastecimiento
- 5.5 Valores límites de abastecimiento
- 5.6 Concentración nutrimental

6. Absorción de nutrimentos por las plantas

- 6.1 Organos de absorción
- 6.2 Estadios de transporte de los nutrimentos desde la fase sólida del suelo hasta la parte aérea de la planta
- 6.3 Absorción en el espacio libre de las raíces
- 6.4 Penetración pasiva
- 6.5 Absorción nutrimental activa

7. Absorción de iones por las plantas

- 7.1 Transporte en el xilema
- 7.2 Transporte en el floema

- Backer, D.A. 1978. Transport Phenomena in Plants. Chapman and Hall. London
- Backer, D.A., J.L. Hall. 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.
- Clarkson, D.A. 1974. Ion Transport and Cell Structure in Plants. McGraw Hill, Maidenhead.
- Champman, H.D., P.F. Pratt. 1976. Métodos de Análisis para Suelos, Plantas y Agua. Editorial Trillas. México.
- ✓ Champman, H.D. 1973. Diagnostic criteria for Plants and Soils. University of California. Riverside Cal.
- ✓ Childers, N.F. Nutrition of fruit Corps; Tropical, Subtropical, Temperate Tree and Small Fruit. New Brunswick, New Jersey, U.J. Horticultural Publications, Rutgers the State University.
- Epstein, E. 1972. Mineral Nutrition of Plants. Principles and Perspectives. Wiley. New York.
- Fassbender, H.W. 1978 Química de Suelos con Enfoque en Suelos de América Latina. De. IICA. San José Costa Rica.
- Gauch, H.J. 1972. Inorganic Plant Nutrition. Dowdwen, Hutchinson and Ross Inc. Stroudsburg Pa.
- Gavande, S.A. 1976. Física de Suelos, Principios y Aplicaciones. Editorial Limusa. México.
- Hall, J.L., D.A. Baker. 1977. Cell Membranes and Ion Transport. Longman. London
- Hewitt, E.J., T.A. Smith. 1975. Plant Mineral Nutrition. English University Press. London
- Jackson, M.L. 1964. Análisis Químicos de Suelos. Editorial Omega. Barcelona, España.
- Kolesnikow, V.K. 1971. The Root System of Fruit Plants. Mir Publishers. Moscow.
- Kramer, P.J. 1969. Plant and Soil Water Relationships. McGraw-Hill. New York.
- Lüttge, U., N. Higginsbotham. 1979. Transport in Plants. Springer-Verlag. New York.

- Lüttge, U., M.G. Pitman. 1976. Encyclopedia of Plant Physiology. Vol. 2A and 2B. Springer-Verlag. Berlín.
- Masliak, P. 1976. Fisiología Vegetal, Nutrición y Metabolismo. Editorial Omega. Barcelona, España.
- Mengel, K. 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. Longman. London.
- Steward, F.C. 1963. Plant Physiology a Treatise Vol. II. Academic Press. New York.
- Trocme, S.Y.T. 1972. Suelo y Fertilización en Fruticultura. Editorial MundiPrensa. Madrid, España.
- Wallace, T. 1961. The Diagnosis of Mineral Deficiencies in Plants by Visual Symptoms. Chemical Publishing Co. New York.

VIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Atkinson, D., J.E. Jackson, R.O. Sharples, W.M. Waller. 1980. Mineral Nutrition of Fruit Trees. Butter Worths. London.
- Beevers, E. 1976. Nitrogen Metabolism in Plants. Elsevier. New York.
- Bothe, H., A. Trebsgt. 1988. Biology of Inorganic Nitrogen and Sulfur. Springer-Verlag. Berlín.
- Bowen, H.J.M. 1979. Environmental Chemistry of the Elements. Academic Press. London.
- Bowling, D.J.F. 1976. Uptake on Ions by Plant Root and its Environment. University Press. Virginia, Charlotte Ville.
- Harley, J.L., R.S. Russell. 1979. Nitrogen Assimilation of Plants. Academic Press. London.
- Hewitt, E.J., C.V. Cutting. 1979. Nitrogen Assimilation of Plants. Academic Press. London.
- Kothny, E.L. 1973. Trace Elements in the Environment. Adv. Chem Serie 123.. Amer. Chem. Soc. Washington.

- Marre, E., O. Cefferi. 1977. Regulation of Cell Membrane Activities in Plants. Elsevier/North Holland. Amsterdam.
- McAuliffe, C.A. 1975. Techniques and Topics in Bioinorganic Chemistry. McMillan New York.
- Mortvedt, J.J., P.M. Giordano, W.L. Lindsay. 1972. Micronutrients in Agriculture. Soil Sci. Soc. Amer. Medison.
- Nicholas, D.J.D., A.R. Egan. 1975. Trace Elements in Soil Plant Animal Systems. Academic Press. New York.
- Russell, R.S. 1977. Plant Root Systems: Their Function and Interaction with the Soil. McGraw-Hill. London.
- Sanders, F.E., B. Mosse, P.B. Tinker. 1975. Endomycorrhizas. Academic Press. London.
- Shkolnik, M. 1984. Trace Elements in Plants. Elsevier. Amsterdam.
- Sigel, H. 1976. Metal Ions in Biological Systems. Dekker, New York.
- Spanswick, R.M., W.E.J. Lucvas, J. Dainity. 1980. Plant membrane Transport: current Conceptual Issues. Elsevier/North Holland. Amsterdam.
- Stewart, W.D.P. 1975. Nitrogen Fixation by Free-living Microorganisms. Cambridge University Press. London.
- Stucliffe, J.F., D.A. Baker. 1981. Plants and Mineral Salts. Edward Arnold. London.
- Tinker, B.B. 1981. Sils and agriculture. Jhon and Sons. New York.
- Torrey, J.G., D.T. Clarkson. 1975. The Development And Function of Roots. Academic Press. London.
- Vicent, J.M. 1982. Nitogen Fixation in Legumes. Academic Press. New York.
- Wardlaw, I.F., J.B. Passioura. 1976. Transport and Transfer Processes in Plants. Academic Press. New York.
- Wright, M.J. 1976. Plants Adaptation to Mineral Stress in Problem Soils. Cornell Univ. Agric. Ex. Stn. Spec.
- Zimmermann, U., J. Dinty. 1974. Membrane Transport in Plants. Springer-Verlang. Berlin.

IX. PROGRAMA ELABORADO POR

MC Reynaldo Alonso Velasco

X. PROGRAMA REVISADO POR

MC Reynaldo Alonso Velasco

XI. PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA DEL DEPARTAMENTO

Ing. Elyn Bacópulos Téllez

E. Bacópulos
Jefe del Departamento de Horticultura

Ing. Fidel Oyervides Martínez

Coordinador del Area de Frutales

Fidel Oyervides
Universidad Agraria

"ANTONIO MARRERO"

DEPARTAMENTO
DE HORTICULTURA