

Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución de las raíces del mango (*Mangifera indica* L.)*

LUIS AVILAN R **, LUIS MENESES**

ABSTRACT

Root distribution of mango trees (Mangifera indica L) growing in soils with different physical and chemical characteristics, located in the Aragua valleys, East plains (Mesas) and West plains (Llanos) of the country was described, being the "trench" method the one used for the study of the root system

Results obtained showed that the soil profile textural sequency exerts some remarkable influence on the lateral and vertical root distribution of these plants. Zone of highest concentration of finer roots occurred about 15 m far around the trunk of the stem of the trees, in coarse and medium textured soils, and about 25 m. in fine textured soils, respectively. For that reason the frequent practice of applying the fertilizer in a circumference projected by the longest lateral branches does not appear to be the better practice. At soil macroporosity values of 3 to 4% root penetration was not observed

Introducción

LOS FRUTALES en Venezuela han adquirido importancia dentro del sector agrícola, habiéndose incrementado notablemente en los últimos años la superficie bajo cultivo estimulada a través del Plan Frutícola Nacional, mediante otorgamiento de créditos para el establecimiento de huertos comerciales.

El mango constituye uno de los frutales más difundidos en el país, ocupando una superficie de 6.102 ha (20), teniendo en la zona Central una influencia significativa en los volúmenes de la producción del cultivo. (22).

Se realizó el presente estudio, con el objeto de determinar el efecto que ejercen las propiedades físicas, químicas y el manejo de los suelos sobre el desarrollo y distribución del sistema radical del cultivo. Esta información es de relevante importancia, (24), pues el conocimiento de los hábitos radicales permite, por una parte, una adecuada selección de las áreas para el establecimiento de nuevas plantaciones, así como también un mejor uso de las prácticas agronómicas empleadas como son, el sitio de ubicación del fertilizante, el riego,

densidad de siembra, etc., fundamentales para un manejo racional y por ende para incrementar la productividad de los huertos.

Los resultados reportados conforman parte de un sub-proyecto que en la actualidad se conducen en este Centro (CENIAP), el cual involucra los principales suelos y cultivos del país

Revisión de literatura

El efecto que ejercen las propiedades químicas y físicas de los suelos, así como su manejo, sobre el desarrollo radical ha sido en líneas generales ampliamente establecido (10). Popenoe (23), al recomendar suelos para el cultivo del mango, afirma que mucho más importante que la configuración "mecánica" o química del terreno, lo es el drenaje. Singh (27) señala que el suelo debe poseer una profundidad no menor de 1,20 m, textura franca a franco arenosa, estructura granular y la mesa de agua a 1,80 m, de profundidad en todas las estaciones del año. Bojappa y Singh (4), en árboles de mango injertado, encontraron que la mayor actividad radical se situó a 1,20 m, lateralmente del tronco y a 15 cm, de profundidad.

En diferentes estudios realizados sobre el sistema radical en varios cultivos, se ha puesto de manifiesto que factores como la presencia de horizontes compactados

* Recibido para la publicación el 27 de setiembre de 1978

** Ings. Agrs. del Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias-CENIAP-FO-NAIAP Apartado 4653, Maracay 200, Venezuela

(9, 28, 14, 30), nivel freático (7, 25, 11, 8), y el estado nutricional (15) de los cultivos, constituyen junto al manejo de los suelos (6), los factores que más afectan la distribución radical e inciden sobre la producción

Serpa (26), estudiando la distribución radical de los cítricos en diferentes suelos del país, estableció una correlación positiva entre la profundidad de las raíces y la productividad por árbol.

Materiales y métodos

El presente estudio radical se realizó empleando el método de la "Trinchera", descrito por Kolesnikov (13). O diferentes distancias laterales del tallo fueron ubicados varios perfiles con una profundidad de 1,20 m, de ancho. Después de separados los horizontes del perfil y luego de expuestas las raíces, se realizó el conteo de las mismas, agrupándolas en función de sus respectivos diámetros.

Arboles de mango, en plena producción de 7, 9 y 17 años de edad fueron seleccionados respectivamente en plantaciones localizadas en los Valles Centrales, Mesas Orientales y Llanos Centrales del país, ubicados en

suelos que diferían en cuanto a sus características físicas y químicas.

En el Valle Central (1), fue seleccionado un suelo del orden Entisol caracterizado por presentar una secuencia textural de franco arenosa a arenosa en los primeros horizontes y la presencia de horizontes enterrados, bien drenados y con una mediana fertilidad natural (Cuadro 1).

Los suelos de las Mesas Orientales (2) se caracterizan por presentar una granulometría gruesa en todo el perfil (Cuadro 1), bien drenados y baja fertilidad natural (18) y de acuerdo a la 7ª aproximación, fueron clasificados como Cuartzipsamment (17).

En los Llanos Centrales (3) fue seleccionado un suelo caracterizado por una secuencia textural franco a franco arcillosa, drenaje deficiente y baja fertilidad natural. Westin *et al.* (29) de acuerdo a la 7ª aproximación, los clasificaron como Udic Paleustalf.

Fueron colectados muestras de suelo de los horizontes separados en cada estudio y analizados con fines de fertilidad, de acuerdo con los métodos empleados por el Laboratorio de Suelos del CENIAP (5). La determinación de la macro y microporosidad en los suelos de los Llanos Centrales se realizó por el método de Leamer y Shaw (16).

Cuadro 1.—Algunas características físicas y químicas de los suelos de los valles centrales, mesas orientales y llanos centrales determinados en los estudios del sistema radicular del mango (*Mangifera indica* L.)

Regiones	Profundidad cm	Distribución de tamaño de partículas (mm)			Textura	pH-H ₂ O	Materia Orgánica %	Relac C/N	Densidad Aparente g/cc	Conduc. Eléctrica mm hos/cm. 25° C
		Arena	Limo	Arcilla						
Valles Centrales	0 — 26	61,6	26,8	11,6	Fr. Arenoso	6,2	2,45	11	1,59	0,2
	26 — 52	79,7	15,4	4,9	Arenoso	6,3	0,77	8	1,47	0,1
	52 — 92	87,8	9,8	2,4	Arenoso	6,4	0,25	5	1,47	0,1
	92 — 110	73,3	21,4	5,3	Fr Arenoso	6,2	0,60	10	1,55	0,1
	110 — 170*	93,8	4,2	2,0	Arena	6,2	0,25	—	1,48	0,3
	170 — +	21,8	75,2	5,7	Fr. limoso	6,2	0,18	—	1,31	0,2
Mesas Orientales	0 — 12	95,0	2,6	2,4	Arena	6,6	—	15	1,75	0,2
	12 — 30	92,3	3,3	4,4	Arena	5,7	—	15	1,68	0,2
	30 — 50	88,3	4,5	7,2	Arenoso	4,9	—	13	1,65	0,1
	50 — 90	84,4	6,4	9,2	Arenoso	4,4	—	6	1,64	0,2
	90 — 120	87,9	4,9	7,2	Arenoso	4,6	—	—	1,69	0,1
	120 — 145	88,0	5,6	6,4	Arenoso	4,6	—	—	—	0,1
	145 — 170	84,5	11,1	4,4	Arenoso	4,7	—	—	—	0,1
Llanos Centrales	0 — 25	40,0	39,3	27,7	Franco	6,3	1,99	—	1,41	0,04
	25 — 55*	33,0	40,3	26,7	Franco	6,3	1,13	—	1,52	0,04
	55 — 150	30,0	37,3	32,7	Fr Arcilloso	6,3	0,16	—	1,55	0,05

* Presencia de un acentuado proceso de gleyzación.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de la distribución radical en los diferentes suelos estudiados y perfiles muestreados, se presentan en forma gráfica en las Figuras 1, 2 y 3.

En los suelos de los Valles Centrales (Figura 1) se puede observar que el mayor número de raíces de menor diámetro (menores de 1 cm), se encuentran localizados lateralmente del tallo a 1,5 m, más concentrados hacia capas más profundas. Las raíces de mayor diámetro (mayores de 5 cm), se concentran alrededor del tallo, originándose de la base misma, en lugar de una simple raíz principal hecho anteriormente observado por Khan (12). En los perfiles situados a 3,5 m y 5 m del tallo, ubicados dentro y fuera respectivamente del perímetro de la proyección de la copa (4,5 m) mostraron el menor número de raíces, siendo a los 5 m muy escasas. La presencia de piedras de regular tamaño entre 110 y 170 cm de profundidad, incrementa el número de raíces y actúa como impedimento físico, obligando a las raíces a cambios de dirección e inducen a la raíz a ramificarse.

La napa de agua a los 180 cm de profundidad marca el límite del sistema radical efectivo en los diferentes perfiles observándose muy poco y en mal estado, por debajo de esta profundidad.

En suelos de las Mesas Orientales del país (2), se realizó el segundo estudio. Estos suelos se caracterizan por ser de una granulometría gruesa en todo el perfil (Cuadro 1) y de muy baja fertilidad natural (18). La mayor concentración radical lateral (Figura 2) especialmente de diámetro inferior a 0,5 cm se ubican a 1,5 m del tronco. A distancias laterales de 3 m y 4,5 m del tronco, las concentraciones decrecen en el mismo sentido. Se determinó que la mayor concentración en el sentido vertical, se ubica entre los 30 y 90 cm de profundidad, característica común para las diferentes distancias laterales muestreadas. Se observa que el pequeño cambio textural (Cuadro 1) de arena a

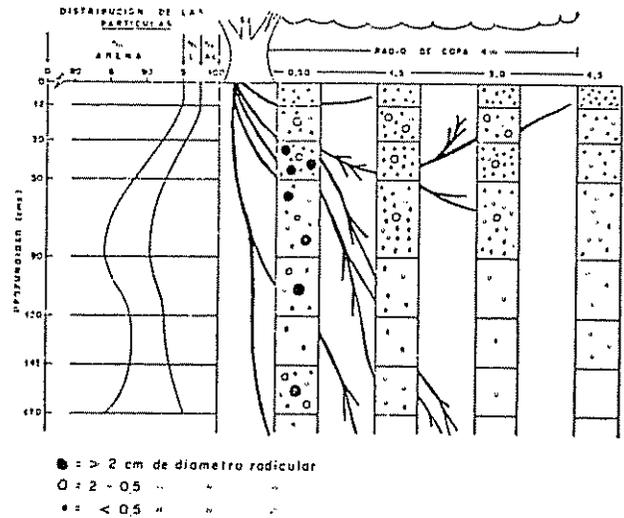


Fig. 2.—Distribución radical de un mango Haden de 9 años ubicado en un Cuartzipsamment en la estación experimental de Guanipa (Edo Anzoategui).

arenoso por incremento de las partículas más finas, es la causa de la misma. Los contenidos de limo y arcilla entre los 30 y 120 cm de profundidad se incrementan notablemente, lo cual permite una mayor retención de humedad en comparación a los otros estratos del perfil.

Las raíces de mayor grosor, mayores de 2 cm, se encuentran localizadas muy cercanos al tronco, dirigidos hacia abajo en un ángulo de 45° con respecto a la superficie del suelo. De igual forma se observó que raíces de grosor medio (entre 2 cm y 0,5 cm) se dirigen de los estratos intermedios hacia la superficie donde se ramifican. Las tendencias observadas en las raíces de mayor grosor se podrían explicar en función de la obtención de agua (Hidrotropismo) de las capas más profundas del suelo. En el segundo caso, Metro y Beau-corps (19), en poblaciones de eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*), en suelos arenosos de Rharb, observaron la misma tendencia, señalando la intensa exploración que las raíces de la superficie húmifera del suelo. En nuestro caso, debe señalarse como causa la práctica de la fertilización que se emplea, localizando el abono superficialmente. Henin *et al.* (10) mencionan que las raíces no son atraídas por un horizonte enriquecido, pero en él, se desarrollan más abundantemente.

En los Llanos Centrales del país (3), se estudió un mango de la variedad 'Haden' de 17 años de edad injertado sobre mango 'Criollo', en un suelo de secuencia textural franco sobre franco arcilloso cuyos resultados se presentan en la Figura 3.

En general la mayor concentración radical se situó alrededor de los primeros 40 cm de profundidad y a partir de la misma el número de raíces es relativamente escaso, observándose algunas hasta una profundidad de 150 cm, cuyo crecimiento lo realizan a través de las fisuras presentes en el perfil. Las raíces de mayor diámetro mayores de 5 cm y entre 5 y 2 cm, se observaron situadas a corta distancia laterales, respectivamente del

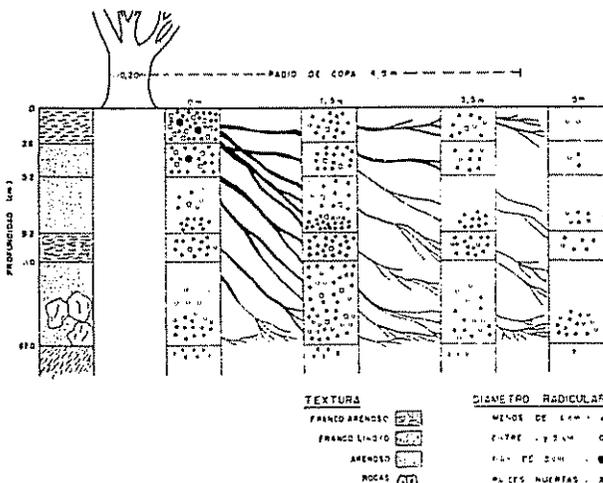


Fig. 1.—Distribución radical de un mango Haden de 7 años en un entisol (serie Maracay).

Cuadro 2.—Resultados de las determinaciones de la macroporosidad, microporosidad y densidad aparente (Expresada en volumen %) en un suelo de los llanos centrales.

	P R O F U N D I D A D				
	0 — 25	25 — 40	40 — 80	80 — 110	110 — +
SATURACION	45,30	42,45	41,32	42,40	42,72
MICROPOSIDAD	41,71	36,49	38,16	39,18	38,05
MACROPOROSIDAD	3,59	5,96	3,16	3,22	4,26
DENSIDAD APARENTE	1,44	1,52	1,63	1,64	1,51

tronco, ubicándose las mismas a unos 70 cm aproximadamente. La mayor concentración de raíces con diámetros menores (menores de 0,5 cm y entre 0,5 cm y 2 cm), se sitúan en los perfiles muestreados alrededor de los 2 m de distancia.

En la descripción morfológica del perfil (Cuadro 1), se destaca en estos suelos la ocurrencia de un acentuado proceso de gleyzación, que pone en evidencia la presencia de un nivel freático fluctuante o permanente en el suelo. Bajo estas condiciones de exceso de humedad o aeración deficiente se suceden cambios en las condiciones químicas y físicas de los suelos que afectan directa o indirectamente varios procesos fisiológicos vitales para el desarrollo de las raíces (8, 25). Esto explica el reducido número de raíces a partir de los 40 cm de profundidad del mango en estos suelos.

Los valores de macroporosidad determinados, los cuales se presentan en el Cuadro 2, señalan limitantes

por orden físico, que afectan la penetración radical a partir de los 40 cm, al presentar valores de 3,1 y 3,2 por ciento entre los 40 y 110 cm de profundidad. Kopecky citado por Herin *et al.* (10), presenta valores mínimos de macroporosidad necesarios, para asegurar un crecimiento normal en algunos cultivos (trigo, avena, cebada y gramíneas) las cuales varían entre 20 y 6 por ciento.

Los resultados obtenidos en los diferentes suelos estudiados, ponen en evidencia que la secuencia textural constituye uno de los factores que más influyen sobre la distribución radical, al estar la textura directa o indirectamente relacionada con la infiltración, retención y flujo del agua, así como también sobre el grado de agregación de los suelos.

En los suelos de las Mesas Orientales de textura gruesa, la mayor concentración radical se determinó entre 50 y 120 cm de profundidad, donde se incrementa la fracción fina (arcilla + limo) lo cual mejora la retención de humedad, que en el perfil, por la textura gruesa predominante, es muy baja. En los suelos de los Llanos Centrales, donde predomina la textura fina unida al fuerte grado de estructuración de los suelos, dificultan el buen drenaje de los mismos. La elevada retención de humedad, en detrimento de la aeración, crea un ambiente desfavorable para el desarrollo radical. Por ello el desarrollo del sistema radical en estos suelos se sitúa muy superficialmente. En los suelos de los Valles Centrales de secuencia textural franco arenoso a arenoso, se presenta una situación intermedia entre los suelos anteriormente citados por lo cual el volumen de suelo explorado por el sistema radical es mucho mayor.

En los tres tipos de suelos estudiados, se observa que la mayor concentración radical lateral, especialmente de las raíces de menor diámetro, considerados como los de mayor capacidad de absorción, se sitúan alrededor de los 1,5 m, cuando las texturas son gruesas o medias y a 2,5 m, cuando las texturas son finas. Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por

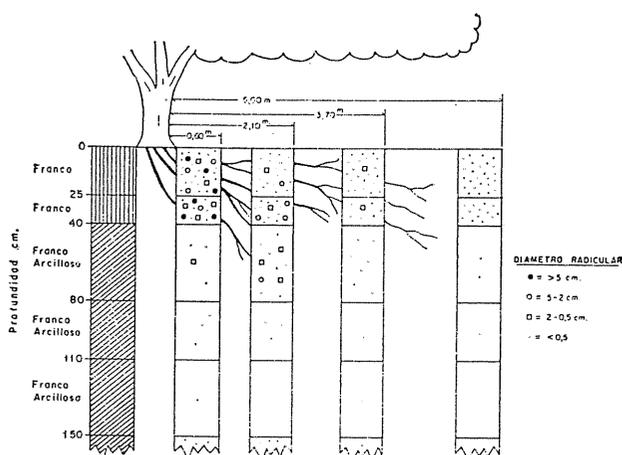


Fig. 3.—Distribución radicular de un mango 'Haden' de 17 años de edad, cultivado en un suelo (serie Cachimbo) del orden Alfisol (Udic Paleustalf) de los llanos centrales de Venezuela.

Bojappa y Singh (4), motivo por el cual, la difundida práctica de colocar el fertilizante al nivel de la proyección de la copa de los árboles, no parece ser la más adecuada.

Conclusiones

- a) Las características físicas y químicas así como el manejo de los suelos influyen acentuadamente sobre la distribución horizontal y vertical del sistema radical.
- b) La secuencia textural es uno de los factores de mayor relevancia en la distribución radical.
- c) La mayor concentración de raíces de menor diámetro se sitúa lateralmente en los suelos de texturas media o gruesas a 1,5 m y en suelos de texturas finas a 2,5 m respectivamente del tallo.
- d) A valores de macroporosidad de 3 a 4 por ciento no se observó penetración radical.

Resumen

Se estudió la distribución radical del mango (*Mangifera indica* L.), cultivado en los Valles Centrales, Mesas Orientales y Llanos Centrales del país, cuyos suelos diferían marcadamente en sus características físicas y químicas, siendo el método de estudio radical empleado, el de la "Trinchera". Los resultados obtenidos, señalan que la secuencia textural influye acentuadamente en la distribución lateral y vertical de las raíces. La mayor concentración de raíces de menor diámetro, se situó lateralmente a 1,5 m en los suelos de texturas gruesas a medias y los suelos de texturas finas a 2,5 m respectivamente del tallo; por ello, la difundida práctica de colocar el fertilizante al nivel de la proyección de la copa de los árboles, no parece ser la más adecuada. A valores de macroporosidad de 3 a 4 por ciento no se observó penetración radical.

Literatura citada

1. AVILAN, I. Sistema radicular del Mango (*Mangifera indica* L.) en un Regosol Aluvial Agronomía Tropical 24 (1): 3-10. 1974.
2. ——— CHAURAN, O. y FIGUEROA, M. Evaluación del estado nutricional del Mango (*Mangifera indica* L.) y el Aguacate (*Persea americana* Mill) y distribución radicular del Mango, cultivado en los suelos de las Mesas Orientales de Venezuela Agronomía Tropical (En prensa) 1977.
3. ———, MENESES, I. y GUADARRAMA, A. Estudios de los sistemas radiculares del Mango (*Mangifera indica* L.) variedad Haden y Grapefruit (*Citrus paradisi* McFadyen) variedad Foster cultivados en suelos de los Llanos Centrales de Venezuela. In XXVI Annual Congress American Society for Horticultural Science Tropical Region. Santiago, Chile, Julio 31-4 de agosto 1978.
4. BOJAPPA, y SINGH, R.N. Root activity of mango radiotracer technique using ^{32}P . Indian Journal of Agricultural Science 44 (4): 175-180 1974.
5. CHIRINOS, A.V. Análisis rápidos de suelos con fines de fertilidad. In Curso análisis químicos de suelos, Maracay, Edo. Aragua S.V.C.S. 1972 43 p.
6. De ROO, H.C. Tillage and root growth. In Root Growth, W.J. Whittington, (Editor), London, Butterworths 1969 pp 339-357.
7. FORD, H. Eight years of root injury from water table fluctuations. The Citrus Industry 56 (6): 10-16, 1973.
8. GRABLE, A. Soil aeration and plants growth. Advances in Agronomy 18: 57-106. 1966.
9. GREACEN, E.L., BARLEY, K.P. y FARREL, D.A. The mechanisms of roots growth in soils with particular reference to the implications for root distribution. In Root growth, W. J. Whittington, (Editor) London, Butterworths. 1969. pp. 256-268.
10. HENIN, S., GRAS, R. y MONNIER, G. El perfil cultural, estado físico del suelo y sus consecuencias agrónomicas Trad. C. Roquero de Laburú, Madrid, Mundi-Prensa, 1972. 342 p.
11. JENSEN, J. Some studies of root habits of sugar cane in Cuba. New York, Tropical Plants Research Foundation Scientific contribution N° 21, 1931. 37 p.
12. KHAN, M. Root systems of mango. Punjab Fruit Journal 23 (82-83): 113-116. 1960.
13. KOLESNIKOV, V. The root systems of fruits plants, Moscow, Mir 1971. 269 p.
14. KONG, I. Effect of soil compaction on the growth of young cane plant. Soil and Fertilizer in Taiwan, 1968 75 p.
15. LAL, K.N.; MEHROTRA O.N., y TANDON, J. Growth behavior, root extension and juice characters of sugar cane in relation to nutrient deficiency and drought resistance. Indian Journal of Agricultural Science 38 (5): 790-810' 1968.
16. LEAMER, R y SHAW, B. A simple apparatus for measuring non capillary porosity and extensive scale. Journal of the American Society of Agronomy 33: 1003-1008. 1941.
17. LUQUE, O. y TENIAS, J. Avance de un Estudio Agrológico Semidetallado de la Mesa de Guanipa, (Estado Anzoátegui). CENIAP-FONAIAP-MAC. 1974. 15 p.
18. LUQUE, O. y AVILAN, I. Clasificación con fines de fertilidad de los suelos de la Mesa Guanipa Estado Anzoátegui. IV Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. 22-27 de Agosto, Maturín, 1976. U.D.O., S.V.C.S. 1976. 4 p.
19. METRO, A. y BEAUCORPS, G. Influencias de las poblaciones de eucaliptos sobre la evaluación de los suelos arenosos de Rharb. Fertilité 4:3-13. 1958.
20. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. Anuario Estadístico Agropecuario, Cuadro 227, Caracas, 1975.
21. OTEHA Estudio Agrológico Semidetallado de la Zona de Riego del Sistema Guárico. Caracas, 1953.
22. PARRAGA de MILLAN, F. y MILLAN, M. El mercado Nacional de Frutas Frescas. In II Seminario Nacional de Fruticultura, Caracas, Diciembre 1973, Fondo de Desarrollo Frutícola. Tomo IV, 706-746, 1973.

23. POPENOE, W. El aguacate y el mango. In Manual of tropical and sub-tropical fruit Trad. F. Morales, La Habana, Cárdenas y Cía, 1926.
24. RENNIE, D.A. The practical importance of root investigations. Indian Society for Nuclear Technique in Agricultural and Biology (I.S.N.A.) 3 (2): 21-23, 1974.
25. ROWE, R. y BEARDSELL D. Waterlogging of fruit tree. Horticultural Abstracts 43 (9): 533-548 1973.
26. SERPA, D. Areas de vida de los cítricos en la región Central de Venezuela. Tesis U.C.V. Facultad de Agronomía, Maracay, 1969. 64 p.
27. SINGH, E.E. The Mango London, World Crops Books 1960. 438 p.
28. TROCME, S. y GRAS R. Suelo y fertilización en fruticultura Trad. J.I. de la Vega Madrid, Mundi-Prensa, 1966.
29. WESTIN, F.C., AVILAN, J., BUSTAMANTE, A. y MARIÑO M. Characteristics of some Venezuelan soils. Soil Science 105 (2): 92-102, 1968.
30. YANG, C. Soil hardness in relation to root growth in sugar cane. Soil and Fertilizer in Taiwan 27: 18-29, 1970.

Notas y Comentarios

Jean Monnet 1888 - 1979

Jean Monnet, el "padre de la Comunidad Europea" y el modelo universalmente respetado del servidor civil supranacional de hoy, falleció en marzo de 1979, a los 90 años, en su casa campestre cerca de París. Los que trabajan por los mismos ideales de solidaridad y cooperación internacional que Monnet soñó y realizó en Europa, no pueden hacer menos que unirse a los homenajes que hicieron en su tumba, el canciller federal de Alemania, el presidente de la república francesa, y otros líderes de muchas naciones, al lado de sus numerosos colaboradores y discípulos.

Monnet tenía ya varias carreras detrás de él al estallar la Segunda Guerra Mundial. Se convirtió en el inspirador de la Europa moderna comunitaria a una edad cuando la mayoría de los hombres se retiran. Su éxito en la creación y presidencia de la Comunidad Europea del Carbón y del Acero abrió la huella para la creación del Mercado Común, establecido por el Tratado de Roma de 1957.

Mantuvo sus poderes de persuasión casi hasta los últimos meses. No los ejerció mediante la oratoria o la frase florida. Empleó la paciencia, la diligencia, y una dedicación total a una idea central simple, que persiguió con flexibilidad de método y constancia de meta.

Como dice Roy Jenkins, actual presidente de la Comunidad Económica Europea (*The Economist*, 24-III-79), no fue un utopista, aunque tenía un inextinguible optimismo a largo plazo. Nunca dudó de la rectitud de sus propias ideas. En su ser interior no fue modesto. Si lo hubiese sido, si hubiese sufrido de dudas sobre sí mismo, no habría nunca jugado la parte que jugó en cambiar la faz de Europa.

Pero su orgullo estaba todo dirigido a la creación y no al autoengrandecimiento. Quizás su dicho favorito fue uno de Dwight Morrow: "Hay dos clases de personas: aquellos que quieren ser algo, y aquellos que quieren hacer algo". No hay duda sobre la categoría a la que Monnet pertenecía. Hizo tanto que es difícil imaginarse a Europa sin él. Pero lo que consideraría como más importante es que la Europa que él soñó y forjó debe avanzar sin él.

Control biológico de nematodo de la papa

Nematólogos del Centro Internacional de la Papa (CIP), con sede en Lima, Perú, han descubierto un hongo que destruye del 80 al 90 por ciento de los huevos de nematodos

del nudo de la raíz (*Meloidogyne* spp.). El hongo, (*Paecilomyces lilacinus*), no es dañino a las plantas, y bien podría llegar a constituir un controlador biológico natural de nematodos (*Circular del CIP*, marzo 1979).

A principios de 1978 este nematófago fue aislado por nematólogos del CIP de una muestra de raíz infectada, traída de Huánuco, en la región central del Perú. Desde entonces se condujeron pruebas de patogenicidad para determinar el empleo de este hongo como control biológico.

El hongo es un hifomiceto que parasita los huevos del nematodo del nudo de la raíz y los del nematodo dorado de la papa (*Globodera rostochiensis*). El hongo penetra en el huevo, crece en él y finalmente destruye el embrión. Como la masa de los huevos está depositada en la superficie de la raíz, son fácilmente atacados por el hongo. Las hembras en desarrollo también son destruidas por el parásito.

Según el Dr. Parviz Jatala, Jefe del Departamento de Nematología del CIP, la casi total destrucción de los huevos de los nematodos hace de este hongo un control biológico excepcional.

Después de haberse encontrado que el hongo prospera en condiciones de invernadero, los nematólogos del CIP proyectan conducir pruebas de campo. Se realizarán estudios de dinámica de poblaciones en condiciones más parecidas a las del cultivo comercial.

Según el Dr. Parviz Jatala, Jefe del Departamento de Nuevos cultivos, pudieran incluir el espolvoreo de las semillas con esporas del hongo, la incorporación del hongo al suelo con el agua de riego o en combinación con fertilizantes.

El control químico de los nematodos es costoso y con frecuencia no está al alcance del agricultor de los países en desarrollo. Hasta ahora, el mejor método de control es el empleo de variedades resistentes. Este hongo puede ser una alternativa al control químico y una herramienta adicional en una campaña de sanidad de los cultivos de papa.

Publicaciones

Agricultural Wastes. Con fecha febrero de 1979 ha aparecido la revista trimestral *Agricultural Wastes, An International Journal*, publicado por Applied Science Publishers, de Inglaterra, con artículos originales que tratan de todos los aspectos del manejo y tratamiento de los desechos agrícolas. El primer número contiene siete artículos de autores de lugares como Suecia, Australia, Singapur, Alemania, Japón y Gran Bretaña, y que tratan de la producción de algas en desechos animales, de producción de metano de desechos animales, y de un fermentador anaeróbico. El comité Editorial lo componen especialistas de Europa, Asia, Australia y Estados Unidos. Los editores son Pether Hobson, de Aberdeen, Escocia y Paul Taigamides, de Singapur. La dirección es: Applied Science Publishers Ltd, Ripple Road, Barking, Essex, England.