

INFORMACIONES AGRONOMICAS



INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO
POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE

Edición para México y Norte de Centroamérica

Volumen 3, Número 2

Mayo 1998

CONTENIDO

	Página
El papel del azufre y el potasio en la producción de hortalizas de alta calidad en México	1
<i>Breves Agronómicas</i>	
Rendimiento alto de alfalfa requieren grandes cantidades de nutrimentos	6
Controle la calidad del agua y evite la volatilización del amoniaco	6
Publicaciones de INPOFOS /PPI/PPIC	7 9
Juego de transparencias del manual Internacional de Suelos en Español	10
La palma aceitera, el cultivo dorado de los trópicos (Parte II)	11
Conozca la deficiencia de: Fósforo (Parte I)	13
Información de comunicación	14
Factores de Conversión de Utilidad	15
Conozca la deficiencia de: Fósforo (Parte II)	16

Editor: Ignacio Lazcano-Ferrat
Fotografía digital y diseño: Lic Roberto R. V.
Informaciones Agronómicas es una Publicación trimestral para México y Centroamérica con el apoyo del Instituto de la Potasa y el Fósforo A.C. (Potash and Phosphate Institute) INPOFOS /PPI /PPIC. Ubicado en Ignacio Pérez No. 28 Sur Desp. 216 Col. Centro C.P. 76000 Querétaro, Qro.- Mex

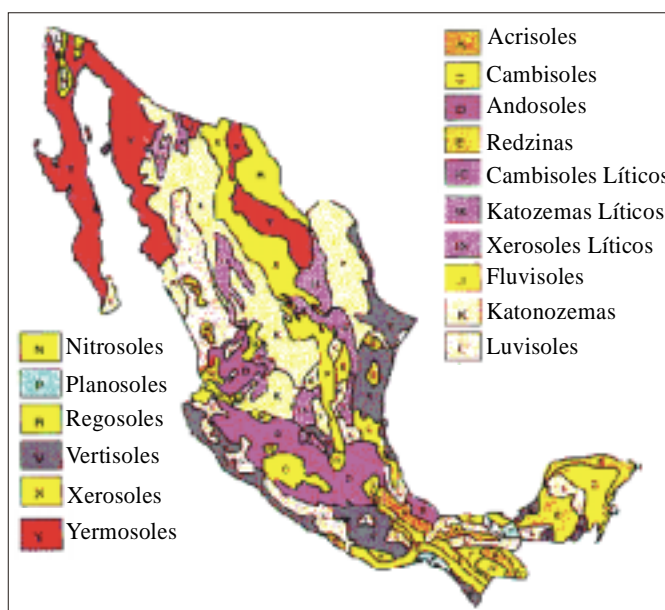


Figura 1.- Mapa de Suelos de México, según el mapa mundial de suelos de la FAO-UNESCO

El papel del azufre y el potasio en la producción de hortalizas de alta calidad en México

por
Dr. Ignacio Lazcano-Ferrat.

El azufre (S) y el potasio (K) son dos de los nutrientes para las plantas mas ligados a la calidad de los cultivos hortícolas. La absorción del ión sulfato (SO_4^-) y del catión K^+ por la planta se ve influida por otros iones como son el ión amonio (NH_4^+)

ión cloruro Cl⁻ y por supuesto por el ión hidrógeno que en algunos casos interviene en el co-transporte de aniones dentro de la planta. Así, la fertilización con S y K esta en correspondencia con los niveles de otros elementos nutritivos para las plantas; de ahí la importancia del balance y la cantidad absoluta de estos que se apliquen como fertilizante. El S absorbido por las plantas esta relacionado con muchos nutrimentos; sin embargo, existen relaciones estrechas entre el S y el K en el metabolismo de las plantas. Los dos nutrientes interactúan con el nitrógeno para aumentar la calidad de los productos hortícolas, i.e. el S juega un papel muy importante en la activación de la enzima nitrato reductasa, necesaria para la conversión de NO₃⁻ a aminoácidos en las plantas. Los aminoácidos cisteína, cistina y metionina contienen azufre y la formación de enlaces S-S es vital para el mantenimiento de la estructura cuaternaria (tridimensional) de las proteínas (Allway and Thomson 1966; Amberger 1979). La formación de compuestos orgánicos volátiles que dan olores característicos a algunas especies hortícolas como el ajo y cebolla contienen azufre y reflejan su calidad. En la familia de las crucíferas como lo son el brócoli, la coliflor, y la mostaza, la función del azufre esta muy relacionada con la formación de aceites esenciales a partir de diferentes glucosidos. Las crucíferas son de las especies que más S contienen comparadas con cereales y leguminosas (ver **tabla 1**).

Tabla 1. Contenido promedio de azufre en diferentes grupos de plantas

Grupo de Plantas	Contenido promedio de S en materia seca (%)
Cereales	0.175
Leguminosas	0.27
Crucíferas	1.27

Fuente: Bornemisza, 1990

Tabla 2 .- Número de pruebas de campo parcial o totalmente financiadas por el Instituto de la Potasa y el Fósforo (PPI/PPIC) que incluyen investigación de respuesta al Potasio y al Azufre de 1995 a 1998 en México

Número de pruebas	Cultivo	Estado (s)
5	Brócoli	Guanajuato
6	Alfalfa	Querétaro y Guanajuato
15	Maíz	Chiapas y Jalisco
1	Coliflor	Querétaro
1	Tomate	Guanajuato
1	Pastos	Chiapas
3	Caña de Azúcar	Veracruz
1	Jícama	Guanajuato
1 (25 huertos)	Aguacate	Nayarit y Michoacán
Total = 34		

Fuente: Archivos INPOFOS

En las hortalizas en general el papel del azufre esta relacionado con las cantidades de aceites esenciales, color (al estar relacionado el S con la formación de clorofila) y uniformidad.

Desde el punto de vista agronómico mas investigación entre las relaciones N:S son necesarias, ya que estas deben de estar ligadas a la cantidad de Nitrato disponible para las plantas y a su balance con otros nutrimentos como la relación S:P, sobre todo en la formación de semilla. En el caso del potasio, es bien sabido el efecto positivo de este nutrimento sobre la calidad de las plantas.

El efecto sobre la vida de anaquel y la turgencia de los vegetales ha sido confirmada por muchos investigadores. En el tomate (*Lycopersicon esculentum*), el nivel de potasio es crítico para lograr un buen desarrollo de fruto; la caída prematura del fruto, falta de succulencia, maduración dispareja y manchada es efecto de la mala nutrición con potasio. Los niveles de K en fruto llegan a representar mas del 4.8 % disueltos en base seca (mas que el N total) a la madurez.

Además, la traslocación de este nutrimento desde las hojas y tallos a el fruto es muy rápida a partir de los 55 días, llegando al máximo en la etapa de maduración del fruto. El K es vital para lograr una buena acumulación de sólidos totales (azúcares) en frutos y tejidos de almacenamiento de las plantas. Su función en la prevención de enfermedades es otro factor importante en la calidad de las hortalizas de exportación. Experimentos parcialmente financiados por el Instituto de la Potasa y el Fósforo (INPOFOS) en El Bajío con Brócoli y otras hortalizas, han brindado evidencias no solo de la gran acumulación de K en estos cultivos, sino también en su efecto positivo al incrementar la calidad al obtenerse mayor porcentaje de la cosecha grado uno (exportación). El

PPI/INPOFOS ha financiado varios proyectos que en su fase experimental de campo incluyen la evaluación de la respuesta al S y al K en diferentes especies y suelos del País (Ver Tabla

2). Solo la evaluación en campo podrá brindar información acerca de los muchos efectos que el S y el K tienen sobre la productividad y calidad de las hortalizas en México.

El azufre y el potasio en los suelos de México

En general, los niveles de azufre en los suelos de México son muy variables y hay una fuerte proporción de éstos con bajos contenidos de S total. Kamprath y Till han reportado estimados con niveles totales inferiores a 250 mg/kg en los suelos superficiales. Como es sabido los niveles de azufre son bastante dependientes de los niveles de materia orgánica presente en los suelos de ahí la importancia de los programas de labranza que buscan incrementar el contenido de materia orgánica del suelo. Sin embargo, como lo afirman Bromfield y colaboradores (1982), para condiciones tropicales de América, hay que poner más atención a la relación C/S que a los niveles absolutos o totales de S en los suelos, lo que es fácil de comprender considerando que el proceso de mineralización es un proceso básicamente microbiano (Freney, 1967; Anderson, 1975). Se sabe también que como en el caso del N, la relación C/S determina si habrá mineralización o una fijación biológica de S, provocando deficiencias temporales especialmente en cultivos de ciclo corto como lo son las hortalizas. En México la disminución de materia orgánica es cada vez más patente en cultivos intensivos en muchas regiones del país. La velocidad de mineralización del azufre (generalmente menor a la del N) debe de estudiarse a detalle en las zonas hortícolas del país, ya que aun cuando la cantidad de S incremente, su aprovechamiento puede ser mínimo y en algunos casos, la velocidad de mineralización puede ser el factor limitante en relación a la disponibilidad de sulfato en el suelo. Otro hecho importante en los suelos de México es la intensidad y cantidad de lluvias en las partes costeras del sur y sur este del país. Las intensas lluvias tienden a "lavar" los suelos; cationes y aniones son arrastrados del perfil donde crecen los cultivos ocasionando desbalances importantes en relación a la fertilidad de estos suelos. El anión principal que acompaña a los cationes en suelos tropicales muy lixiviados es el ión sulfato, lo cual explica la presencia de síntomas de deficiencia de azufre en cultivos hortícolas producidos en suelos tropicales sujetos a un lavado intenso. Por otro lado los suelos del norte y nor oeste del país, de naturaleza calcarea y con tendencias a la salinización, suelos comunmente claros y con horizontes residuales pueden requerir de S en grandes cantidades como mejorador. Los aridisoles generalmente no presentan problemas de falta de S debido a que es un componente importante de muchos de ellos. Sin embargo, la sodicidad y la falta de materia orgánica que presentan muchos de estos suelos en las zonas

Tabla 3. Producción Nacional de azufre 1988,1994-96.

Año	Toneladas métricas
1988	510,000
1994	704,000
1995	719,000
1996	761,000

Fuente : PEMEX GAS y Petroquímica básica memoria de labores edición 1997.

hortícolas del norte del país, ocasionan que el azufre se convierta no solo en un nutriente limitante sino que la importancia de este elemento resulte primordial en los programas de mejoramiento de suelos sódicos y alcalinos. Lo mismo se puede decir de los vertisoles, que predominan en la parte central de El Bajío, en la parte Norte de Veracruz y centro de Tamaulipas, Noroeste de México (Sonora y Baja California) y algunas partes del centro sur y sur del país. Estos suelos arcillosos que presentan fisuras grandes y profundas cuando son secos y muy expandibles con la humedad, son suelos de clima semiseco y húmedo alterno. Estos suelos son fértiles y se desarrollan en topografías mas o menos planas, son generalmente muy codiciados para la producción de hortalizas a pesar de su dificultad para el manejo agronómico. Desgraciadamente en México es muy poco lo que se ha investigado acerca de la disponibilidad de S en los vertisoles productores de hortalizas. Se espera que la demanda de este nutriente por las hortalizas de alto rendimiento sea cada vez mayor. Además, la situación de algunas regiones esta demandando sulfato de calcio en mayores cantidades debido al aumento de la sodicidad de estos suelos.

La figura 1 presenta el mapa de suelos de México de acuerdo al mapa de suelos del mundo preparado por la FAO-UNESCO. Algunas investigaciones de (Amaya 1981; Huacuja 1981; Malavolta 1987) presentan resultados sobre el azufre en México, sin embargo, es necesario un esfuerzo multiempresarial y gubernamental para la actualización del estatus del S y la respuesta de cultivos hortícolas de alta calidad. Estudios de Amaya (1981) han presentado evidencias de la respuesta al azufre sobre todo cuando existe un buen balance con fertilizantes nitrogenados y fosforados. La información sobre los niveles de azufre de los suelos de México susceptibles al lavado de bases y aniones, indican niveles de 4.8 a 17.9 mg/kg de S extraíble por fosfatos de una serie de suelos examinados. En general, se estima que los datos similares al límite inferior indicado por varios investigadores corresponden a suelos con deficiencia

de S lo que da prueba de la necesidad de aplicaciones de S como fertilizante para obtener altos rendimientos y calidad.

La región de suelos volcánicos en el centro de México, altiplano y El Bajío, presenta características especiales de fijación tanto para el S como para el K como se reporta por (Gebhardt 1974; Huacuja 1981). Esta adsorción es apreciable cuando se aplican sulfatos ya que este depende de la concentración y de la "necesidad" de saturación de los suelos con arcillas expandibles y minerales amorfos con gran capacidad de fijación de aniones y cationes. Se estima que tres grupos de suelos pueden presentar problemas de fijación de S y de K, especialmente cuando están dedicados a la explotación de hortalizas de alta producción, con desbalances de N, P y otros cationes como el Mg y Ca, estos son: Andisoles, especialmente Dystrandeps e Hidrandeps, suelos muy arenosos, posiblemente de los órdenes de Entisoles e Inceptisoles y los antiguos y altamente meteorizados del sur húmedo del país, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Quintana Roo, pertenecientes a los Ultisoles, que son, con cierta frecuencia, bajos en S y muy lixiviados en cuanto al K. La producción Nacional de azufre se ha incrementado en los últimos años. Además, ha sido suficiente para satisfacer su demanda como nutrimento para las plantas (ver **tabla 3**). Sin embargo, la oferta y utilización del S como mejorador deben incrementarse sobre todo en regiones y cultivos que demandan calidad.

La producción de hortalizas en México es variable año con año, sin embargo ha ido incrementándose sobre todo de 1991 a la fecha debido principalmente a la fluctuación de los precios de los granos a nivel mundial y a los tratados de libre comercio que han facilitado la exportación de estos productos. Los incrementos en la cantidad de empresas empacadoras "maquiladoras" de hortalizas de alta calidad, de exportación, ha proliferado en el centro y noroeste de México principalmente. Recientemente, diversas empresas hortícolas han mostrado mucho interés en incursionar en zonas más "tropicales" de México. Estados como Chiapas, Tabasco, El sur de Veracruz y Oaxaca han incrementado la producción de hortalizas significativamente, principalmente chile, tomate y cucurbitas. **La tabla 4** presenta una relación de los cultivos hortícolas más representativos del país con los rangos de superficie y rendimientos aproximados desde 1991 a 1997 según el INEGI y la SAGAR.

Los rangos de superficie en producción de hortalizas en México se estima que varía de alrededor de

800,000 a 900,000 hectáreas por año; incluyendo hortalizas como las calabazas, que se intercalan tradicionalmente con granos como maíz y frijol entre otros. Las regiones productoras de hortalizas más importantes en México se presentan en la **figura 2**, siendo los Estados de Guanajuato y Sinaloa los Estados de mayor tradición en la producción de hortalizas de alta tecnología. La aplicación de S como mejorador de suelos con problemas de sodicidad ha ido incrementándose paulativamente en zonas de El Bajío y Noroeste de México. Las aplicaciones de 1 tonelada por hectárea en cultivos de crucíferas (brócoli, coliflor) es ya una práctica común entre los agricultores que utilizan agua de bombeo profundo. Las aplicaciones de sulfato de potasio van creciendo a medida que la respuesta de los cultivos hortícolas se incrementa, sobre todo al balancear el S, K y el nitrógeno. Los desbalances nutrimentales con excesos de N se han reflejado en incrementos de calidad y susceptibilidad a enfermedades y plagas como el "dorso de diamante". Generar la información necesaria, relacionada con la fertilización suficiente y balanceada utilizando S y K es imperativo para incrementar la productividad y calidad de las hortalizas en México.



Figura 2.-Regiones productoras de hortalizas más importantes en México

Tabla 4.- Principales hortalizas producidas en la República Mexicana, superficie, rendimientos aproximados y estados del país con mayor producción

Cultivo / Hortaliza Productores	Nombre Científico	Superficie Aproximada	Rendimiento	Principales Estados (Ton/ha)*
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	575-650	4.7 - 19.9	Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla
Ajo	<i>Allium sativum</i>	8,809-12,000	5.4 - 8.34	Guanajuato, Aguascalientes Zacatecas, Querétaro
Apio	<i>Apium graveolens</i>	382 - 450	11.02 - 38.5	Hidalgo, Guanajuato Baja California, México Guanajuato, Querétaro
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i>	17,921-35,000	6.7 - 26.6	Coahuila, Sonora
Calabazas	<i>Cucurbita spp.</i>	278,195 - 300,000	3.3 - 9.8	Yucatán, Guerrero, San Luis Potosí, Oaxaca
Calabacitas	<i>Cucurbita spp.</i>	20,000 - 25,000	5.2 - 12.6	Sinaloa, San Luis Potosí Michoacán, Sonora, Puebla
Cebollas	<i>Allium cepa</i>	44,000 - 50,000	12.0 - 24.5	Guanajuato, Tamaulipas Morelos, Baja California
Chicharo (Verde)	<i>Pisum sativum</i>	11,000 - 15,000	1.7 - 5.5	México, Puebla, Guanajuato Sonora
Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>	2,000 - 2,500	1.6 - 35.4	Oaxaca, Chiapas, Michoacán
Chile	<i>Capsicum annum</i>	113,000 - 120,000	4.9 - 16.6	Zacatecas, Guanajuato, Veracruz, Sinaloa, Chihuahua
Chile Seco	<i>Capsicum annum</i>	4,500 - 8,000	3.6 - 5.5	Puebla, Hidalgo, Baja California, Michoacán
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	4,500 - 8,000	3.6 - 5.5	Puebla, Hidalgo Baja California, Michoacán
Col	<i>Brassica olearacea var capitata L.</i>	6,000 - 10,000	15.3 - 27.2	Puebla, Zacatecas, Michoacán Guanajuato
Coliflor	<i>Brassica olearacea var botrytis L.</i>	5,800 - 8,000	7.3 - 16.0	Guanajuato, Puebla, Sonora
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	1,000 - 1,500	7.0 - 19.3	Guanajuato, México Puebla, Distrito Federal
Fresa	<i>Fragaria Spp.</i>	5,500 - 7,000	11.0 - 21.4	Guanajuato, Michoacán
Jicama	<i>Pachyrhizus erosus</i>	3,700 - 5,000	13.0 - 20.7	Morelos, Guanajuato, Nayarit, México
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	8,300 - 10,000	9.6 - 17.8	Puebla, Guanajuato Baja California, México Sonora, Oaxaca, Nayarit, Guerrero
Melón	<i>Cucumis melo</i>	43,000 - 50,000	11.6 - 15.0	Puebla, Veracruz, Sinaloa, Chihuahua, Nuevo León, México
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	64,000 - 75,000	14.9 - 30.0	Sinaloa, Michoacán, Morelos, Nayarit
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	15,000 - 20,000	10.2 - 24.5	Puebla, Sonora, Baja California, Jalisco
Rabano	<i>Raphanus sativus</i>	2,500 - 3,500	4.9 - 11.8	Sonora, Nayarit, Veracruz, Jalisco, Sinaloa
Sandia	<i>Citrullus vulgaris scharad</i>	44,000 - 50,000	9.1 - 29.8	Sinaloa, Baja California Michoacán, Morelos
Tomate Rojo	<i>Lycopersicon esculentum Mill</i>	178,000- 90,000	16.2 - 32.4	Michoacán, Puebla, Jalisco, Morelos
Tomate Verde	<i>Physalis ixocarpa</i>	25,000 - 30,000	5.8 - 11.0	Distrito Federal, Morelos Baja California
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	100 - 200	4.0 - 7.0	Oaxaca, Tabasco, Chiapas Veracruz, Yucatán
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	5,000 - 7,000	2.5 - 6.5	Veracruz, Yucatán
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	11,000 - 15,000	11.6 - 24.5	Guanajuato, Puebla, México

* La Superficie y la producción representan medias anuales reportadas por los anuarios estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI) y de la SAGAR de 1991 a 1996.



Bibliografía

Allaway, W.H. y Thomson, J.F. (1966). Sulfur in the nutrition of plants and animals. Soil Science 101: 240-247

Amaya, U. M. (1981) Importancia del azufre en la producción agrícola. En: El uso del azufre para el desarrollo y modernización de la agricultura en azufre para el desarrollo y modernización de la agricultura en América Latina, 1er simposio, México, D.F. México.

Amberger, A. (1979). Pflanzenernahrung. Ulmer Stuttgart, Rep. Fed. Alemana, 264p.

Anderson, G. (1975). Sulfur in soil organic substances. In: Soil Components. Vol I. Organic components J.E. Gieseking (de.) Springer, N.Y., USA. P 333-341

Bromfield, A. R., Debenham, D.F. Hancock, I. R. y Powdrill, M. (1982). Changes in soil sulphur status and the development of sulphur deficiencies in tropical africa. In: International Sulphur Conference 82. Proceedings, A.I. Moore(de). The British Sulphur Co. Ltd. U.K., pp. 497-516.

Freney, J.R. (1967). Sulfur-containing organics. In: Soil Biochemistry. Vol I. A.D. MacLaren y G.D. Peterson (eds). M. Dekker Inc., New York, USA pp 229-259.

Gebhart, H. y Coleman, N.T. (1974) Anion adsorption by allophanic soils II. Sulfate adsorption. Soil Science Society of America, Proceedings 38: 259-262.

Huacuja, R.F. y Cajuste, L.J. (1981). Fijación de azufre en suelos derivados de cenizas volcánicas de la Sierra Tarasca. En: el uso del azufre para el desarrollo y modernización de la agricultura en América Latina, 1er. Simposio, México, D.C. México

Malavolta, E. y Paulina, V.T. (1987). Sulphur balance in Central and South America. In: Sulphur 87, Agricultural Session, The Sulphur Institute, Houston, USA, pp. 31-50

Breves Agronómicas

Una colaboración de "The Foundation for Agronomic Research", "The Potash and Phosphate Institute of Canada" y El Instituto de la Potasa y el Fósforo A.C



POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE
Suite 110
655 Engineering Drive
Norcross, Georgia, U.S.A.
30092-2821
Phone: (404) 447-0335



POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE OF CANADA
Suite 704-CN Tower
Midtown Plaza
Saskatoon, Saskatchewan
S7K 1J5 Canada
Phone: (306) 652-3535



FOUNDATION FOR AGRONOMIC RESEARCH
Suite 110
655 Engineering Drive
Norcross, Georgia, U.S.A.
30092-2821
Phone: (404) 447-0335

Rendimientos altos de alfalfa requieren de grandes cantidades de nutrimento

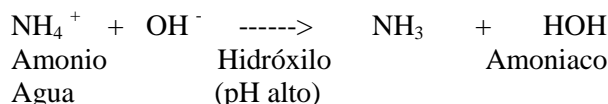
El obtener rendimientos altos de alfalfa no es casualidad. El manejo adecuado del suelo, preparación adecuada de la cama de siembra, utilización de la variedad adecuada en las cantidades adecuadas y durante la mejor fecha de siembra junto con una buena inoculación es parte de un buen establecimiento de alfalfa de alto rendimiento. Los análisis de suelo y la cantidad de nutrimento que esta especie remueve durante su desarrollo a través de los muchos cortes de su vida productiva es muy importante para definir la fertilización a seguir. Aun cuando cada suelo es diferente y se debe de evaluar la respuesta de diferentes variedades en diferentes condiciones agroclimatológicas, a continuación presentamos una guía general que indica los nutrimentos (mayores y secundarios) que la planta de la alfalfa remueve según su nivel de

Remoción aproximada de nutrimentos por la alfalfa según su nivel de rendimiento

Ton/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
	-----Kg/ha-----					
Hasta 9	227	57	256	98	16	17
> 9 a 11	253	73	337	120	21	22
> 11 a 13	350	81	394	147	26	28
> 13 a 15	417	103	473	162	29	32
> 15 a 18	480	120	563	187	33	38
Arriba de 18	558	138	655	226	39	47

Controle la alcalinidad del aguay evite la volatilización del amoniaco

Es conocido por muchos agricultores el posible riesgo que tienen las aplicaciones de fertilizantes amoniacales (NH₄⁺), amoniaco (NH₃), o agua amoniacal NH₄⁺ · H₂O junto con o al momento del riego de la parcela. El nitrógeno se puede perder por VOLATILIZACION (pérdida de gas hacia la atmósfera) según la siguiente reacción:



La cantidad de gas volatilizado esta en relación directa con el incremento del pH del agua. Si NH₃ es aplicado al agua con alto pH, muy poco NH₃ se convertirá a NH₄⁺ y por lo tanto mucho NH₃ se volatilizará. Si por el contrario aplicamos un fertilizante que contenga NH₄⁺ a un agua con pH alto, el NH₄⁺ se convertirá a NH₃ y también se volatilizará. Para una cantidad dada de NH₄⁺ siempre existirá mayor cantidad de NH₃ libre en el agua; así, si el agua de riego tiene un pH mayor a 8.0 la nitrificación de NH₃ puede ser muy ineficiente en el sentido de pérdida de Nitrógeno a la atmósfera. La

tabla 1 presenta el efecto del pH en la volatilización del amoniaco (NH₃). La inyección de amoniaco anhidro en el agua de riego puede incrementar el pH del agua hasta 9.4 temporalmente, lo que puede significar pérdidas entre 30 y 50% del nitrógeno aplicado. .

Tabla 1

Agua del Suelo (pH)	Volatilización Potencial del Nitrógeno (%)
7.2	1
8.2	10
9.2	50
10.2	90
11.2	99

Recuerde, controlar la acidez y/o alcalinidad del agua de riego o fertirriego puede incrementar la eficiencia del fertilizante nitrogenado y ahorrarle mucho \$\$\$\$\$.

PUBLICACIONES DE INPOFOS

Las siguientes publicaciones de INPOFOS se encuentran disponibles con un costo nominal

Clave	D e s c r i p c i ó n	Costo US \$
	Manual Internacional de Fertilidad de los Suelos.	20.00
SP-5070	Nutrición de la Caña de Azúcar. Este manual de campo es una guía completa para la	
SP-9520	identificación y corrección de los desórdenes y desbalances nutricionales de la caña de azúcar. El tratamiento completo de la materia y las excelentes ilustraciones hacen de este manual una importante herramienta de trabajo en la producción de la caña.	15.00
SP-0801	Conozca y Resuelva los problemas del Maíz : Plegable que describe los síntomas de deficiencia de nutrientes y otros síntomas relacionados con la nutrición del maíz, como guía para la obtención de rendimientos altos.	0.50
	Balance para el Éxito...Maiz	0.40
SP-0510	Balance para el Éxito...Algodón	0.40
SP-0520	Balance para el Éxito...Trigo	0.40
SP-0535	Balance para el Éxito...Alfalfa	0.40
SP-0550	Balance para el Éxito... Soya	0.40
SP-0560	Balance para el Éxito... Sorgo para Grano	0.40
SP-0590	Nutri - Verdades - Nitrógeno #1 : Es Verdad, las Plantas Necesitan Nitrógeno	0.50
SP-0901	Nutri - Verdades - Fósforo # 2 : Es Verdad, las Plantas Necesitan Fósforo	0.50
SP-0902	Nutri - Verdades - Potasio # 3 : Es Rea,l las Plantas Necesitan Potasio	0.50
SP-0903	Nutri - Verdades - Azufre # 4: Es el Eslabón Perdido, las Plantas Necesitan Azufre	0.50
SP-0904	Nutri - Verdades - Magnesio # 5 : Es una Regla, las Plantas Necesitan Magnesio	0.50
SP-0905	Nutri - Verdades - Calcio # 6 : Es Bien Sabido, las Plantas Necesitan Calcio	0.50
SP-0906	Nutri - Verdades - Boro # 7 : Es un Hecho, las Plantas Necesitan Boro	0.50
SP-0907	Nutri - Verdades - Zinc # 8 : Es la Ley, las Plantas Necesitan Zinc	0.50
SP-0908	Nutri - Verdades -Manganeso # 9 : Es indispensable, las plantas necesitan Manganeso	0.50
SP-0909	Nutri - Verdades - Cobre # 10 : Está Comprobado, las Plantas Necesitan Cobre	0.50
SP-0910	Nutri - Verdades - Hierro # 11 : No es una Sorpresa, las Plantas Necesitan Hierro	0.50
SP-0911	Nutri - Verdades - Cloro, Molibdeno, Cobalto y Vanadio # 12 : Es Comprendido, las Plantas	
SP-0912	Necesitan Cloro, Molibdeno, Cobalto y Vanadio	0.50
	Volcamiento del Maíz (Lodged Corn)	0.30
SP-4001	Pobre Crecimiento Inicial del Trigo (Poor Early Wheat Growth)	0.30
SP-4002	Deficiencia de Potasio en Algodón a Medios de la Estación de Crecimiento	
SP-4006	(Mid-season Potassium Deficiency of Cotton)	0.30
	La Compactación del Suelo Limita el Crecimiento del Maíz	0.30
SP-4010	Lento Crecimiento Inicial y Atraso en la Madurez de Sorgo p/Grano	0.30
SP-4013	Deficiencia de Zinc en Soya y Maiz	0.30
SP-4014	Lento Crecimiento Inicial, Plantas de Color Verde Claro Deficiencia de Azufre	0.30
SP-4018	Deficiencia de K en el Cultivo de la Papa	0.30
SP-4027	Deficiencia de P en el Cultivo de la Papa	0.30
SP-4028	Deficiencia de Nutrientes en Maiz	0.30
SP-4031	El Fósforo Reduce la Humedad del Grano y Mejora la Rentabilidad del Maíz	0.30
SP-4512	Manual de Nutrición y Fertilización del BANANO : Esta publicación sirve como herramienta de	10.00
QSP-0004	consulta diaria muy valiosa que les permitirá definir criterios y valorar la importancia de la Nutrición y Fertilización dentro del grupo de prácticas agronómicas que se utilizan en el cultivo del banano.	
	Diagnóstico Nutricional de los Cultivos : Publicación que cubre en forma completa, pero razonablemente simple, todos los factores que permiten diagnosticar los problemas	4.00
QSP-0005	nutricionales, para evitar que éstos sean limitantes en la producción de cultivos.	
	Fertilización del Algodón para Rendimientos Altos : Publicación que cubre en forma detallada los requerimientos nutricionales, análisis foliar y de suelos y fertilización del cultivo del algodón.	4.00
QSP-0009	Nutrición y Fertilización del Maracuyá : Esta publicación contribuye al mejoramiento de la producción de esta pasiflora al entregar a los productores, investigadores y estudiantes una	4.00
QSP-0010	discusión actualizada de la nutrición y fertilización del Maracuyá.	

PUBLICACIONES DE INPOFOS

Las siguientes publicaciones de INPOFOS se encuentran disponibles con un costo nominal

Clave	Descripción	Costo US \$
QSP-0012	POTASA: Su Necesidad y Uso en la Agricultura Moderna : Esta publicación cubre aspectos como funciones de potasio en las plantas, necesidad, síntomas de deficiencia y el uso eficiente de fertilizantes potásicos.	4.00
QSP-0013	Conozca y Resuelva los problemas nutricionales de los cultivos : ESPARRAGO : Plegable que describe los síntomas de deficiencia de nutrientes y otros síntomas relacionados con la nutrición, para obtener rendimientos altos.	0.50
QSP-0015	Conceptos Agronomicos No. 1 El Cloro en el Suelo y en los Cultivos: Verdades y Mitos	0.50
QSP-0018	Manejo de la Fertilización en Maíz Duro	4.00
MSP-0001	Absorción de Nutrientes por las Plantas: Tarjeta que muestra los nutrientes absorbidos por las partes de la planta sobre la superficie del suelo durante la temporada de crecimiento.	0.50
MSP-0002	Encalado : Tríptico que describe cómo mejorar la calidad de su suelo y cosechar más maíz.	0.50
GSP-0001	Estudio Semidetallado de Suelos en Guatemala	35.00
GSP-0002	Anexo 1 Estudio Semidetallado en Suelos en Guatemala IFA-PPI Regional Conference for Latin América and The Caribbean.	
MIG-0001	Memorias de la Conferencia Regional para Latino América y el Caribe 24-28 Junio 1996.	20.00
MSP-0005	Memorias del Segundo Simposium Internacional de Ferirrigación, Junio 5, 1997	20.00
SP-6501	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 1 Conceptos de productividad y fertilidad de suelos	45.00
SP-6502	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 2 Reacción del suelo y encalado	45.00
SP-6503	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 3 Nitrógeno	45.00
SP-6504	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 4 Fósforo	45.00
SP-6505	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 5 Potasio	45.00
SP-6506	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 6 Nutrientes secundarios (Ca, Mg, S)	45.00
SP-6507	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 7 Los Micronutrientes (B, Cl, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn)	45.00
SP-6508	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 8 Análisis de suelo, análisis foliar y técnicas de diagnóstico	45.00
SP-6509	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 9 Fertilizantes y rentabilidad	45.00
SP-6510	NUEVO Juego de Transparencias Manual Internacional de Fertilidad de Suelos Capítulo 10 Los nutrientes y el ambiente	45.00
SP-6500	NUEVO Juego de los 10 Capítulos Manual Internacional de Fertilidad de Suelos	300.00
IAV1-1	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 1 Abril 1995 Instituto de la potasa y el Fosforo en México y Norteamérica	1.00
IAV1-2	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 2 Julio 1995 La Filosofía de análisis de suelos	1.00
IAV1-3	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 3 Octubre 1995 Absorción de nutrientes por Maíz de alto rendimiento	1.00
IAV1-4	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 4 Enero 1996 Controle la acidez y alcalinidad y aumente la fertilidad ...	1.00
IAV1-5	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 5 Abril 1996 Las Aplicaciones de Potasio pueden ahorrar mucha agua	1.00
IAV1-6	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 6 Julio 1996 El Potasio y el Concepto de Fertilización Balaceada	1.00
IAV1-7	Informaciones Agronómicas Vol 1 Núm 7 Octubre 1996 El Potasio.. esencial para un buen rendimiento en la caña	1.00
IAV2-1		1.00
IAV2-2	Informaciones Agronómicas Vol 2 Núm 1 Marzo 1997 El manejo de Fert. a través de los sist. de Riego (parte I)	1.00
IAV2-3	Informaciones Agronómicas Vol 2 Núm 2 Mayo 1997 El manejo de Fert. a través de los sist. de Riego (parte II)	1.00
	Informaciones Agronómicas Vol 2 Núm 3 Agosto 1997 Maximice la eficiencia de su fert. mediante curvas de Absorción de N, P, K en maíz de grano	1.00
IAV2-4		1.00
IAV3-1	Informaciones Agronómicas Vol 2 Núm 4 Diciembre 1997 El Aguacate: Fruto de promosoría demanda	1.00
	Informaciones Agronómicas Vol 3 Núm 1 Febrero 1998 Mosaico de los suelos y herramientas para la determinación de su productividad agrícola	

FORMA DE SOLICITUD DE PUBLICACIONES

Para solicitar publicaciones disponibles en el Instituto de la Potasa y el Fósforo simplemente llene la forma que viene abajo con los datos necesarios. Envíe por correo o vía fax una copia de su orden completa, así como el comprobante de depósito a nuestras oficinas.

Los precios de las publicaciones se encuentran en dólares, usted tomará como referencia el Tipo de Cambio a la venta vigente al día en que realiza su pedido. Usted podrá depositar el monto de su pedido en cualquiera de las dos cuentas bancarias que describimos en la parte inferior derecha de esta forma, mas \$36.00 pesos de gastos de envío por mensajería Mex-Post. (Este costo variará dependiendo del destino y peso del pedido.)

Clave	Cantidad	Título o Descripción	Precio Unitario	Precio Total Us \$
Comentarios o preguntas :			Subtotal	
			Gastos de Envío	
Tipo de Cambio Tomado :			TOTAL	

Facturar a:
 Nombre : _____
 R.F.C. _____
 Dirección: _____

 Ciudad _____ Estado _____
 País _____ C.P. _____
 Teléfono:(lada) _____
 Fax:(lada) _____

Enviar a:
 Nombre _____
 Compañía _____
 Dirección _____

 Ciudad _____ Estado _____
 País: _____ C.P. : _____
 Telefono (Lada): ____ (_____) _____
 Fax (lada) : ____ (_____) _____

Depositar a :
 Instituto de la Potasa y el Fósforo, A.C.
 Banamex TEC 100 Querétaro, Qro.
 Sucursal 917
 Cuenta : 658-2 (Moneda Nacional)

O bien:
 Banco de Crédito Rural del Centro S.N.C.
 Cuenta: 100458-5 (Moneda Nacional)

Dirección:
 Ignacio Pérez No. 28 Sur Despacho 216
 Colonia Centro C.P. 76000
 Querétaro, Qro.- México
 Tel: (42) 15-16-29 y 15-61-03
 Fax: (42) 15-16-38
 E-mail: inpofos@albec.net.mx
 rreynoso@albec.net.mx



FORMA DE SUSCRIPCION



FAVOR DE SUSCRIBIRME A:		INFORMACIONES AGRONOMICAS <input type="checkbox"/>	BETTER CROPS * <input type="checkbox"/>	BETTER CROPS * INTERNATIONAL <input type="checkbox"/>
NO DE SUSCRIPTOR (Solo para actualizar datos y si es NUEVO pongalo):				
NOMBRE :				
EMPRESA :				
REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC):				
PUESTO QUE OCUPA				
DOMICILIO:				
COLONIA :				
CODIGO POSTAL:			APARTADO POSTAL :	
CIUDAD:	ESTADO:		PAIS:	
TELEFONO (CLAVE DE LA CIUDAD) :			FAX (CLAVE DE LA CIUDAD) :	
()			()	
()			()	

Estimado Lector para poder recibir la publicación trimestral de "Informaciones Agronómicas" gratuitamente y sin contratiempo, le pedimos de la manera mas atenta se sirva llenar esta forma con sus datos completos y la envíe por correo o vía fax a nuestras oficinas.

Si ya esta suscrito y quiere modificar sus datos, anote el número de suscriptor e indiquenos que datos hay que actualizar; aun si sus datos están correctos favor de mandar la forma completa a fin de mantener su suscripción vigente para que le siga llegando la revista trimestralmente.

* "Better Crops" y "Better Crops International" tiene un Costo de suscripción anual de US \$ 10 incluyendo gastos de servicio postal pagado, dentro de México. Favor de Incluir su forma de pago

Juego de Transparencias Manual Internacional de Suelos en Español

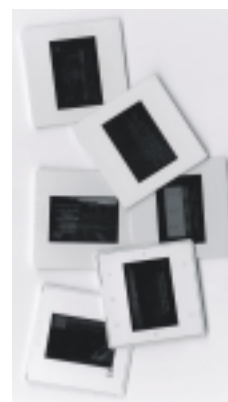


El Juego de Transparencias del Manual Internacional de Suelos se encuentra ya a la venta y consta de 320 transparencias, en 10 Capítulos los cuales son:

- Capítulo 1.-** Conceptos de Productividad de Suelos,
- Capítulo 2.-** Reacción del Suelo y encalado,
- Capítulo 3.-** Nitrógeno **Capítulo 4.-** Fósforo **Capítulo 5.-** Potasio
- Capítulo 6.-** Nutrientes Secundarios (Ca, Mg, S)
- Capítulo 7.-** Los Micronutrientes (B, Cl, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn),
- Capítulo 8.-** Análisis de Suelo, análisis foliar y técnicas de diagnóstico,
- Capítulo 9.-** Fertilizantes y rentabilidad
- Capítulo 10.-** Los Nutrientes y el Ambiente.

Estas Transparencias estan disponibles en El Instituto de la Potasa y el Fósforo A.C.. (ver lista de publicaciones y forma de solicitud). Contáctenos vía telefónica o a cualquiera de nuestros buzones electrónicos:

inpofo@albec.net.mx
rreynoso@albec.net.mx



La Palma Aceitera , El Cultivo Dorado de los Trópicos (Parte II)

Por
Ernst W. Mutert ***

Cuando se maneja adecuadamente y se suplementa suficiente cantidad de nutrientes, la palma aceitera es un cultivo adecuado para los suelos ácidos, pobres en nutrientes, localizados en los trópicos del Sur Este Asiático y América Latina. Además, debido a su alta productividad, permite un substancial ingreso económico por unidad de área, situación que lo hace interesante aun para el pequeño agricultor (Figura 3).

Aún cuando el promedio mundial de rendimiento de aceite de palma es de 3.6 t/ha (rendimientos muy alejados de los rendimientos récords de más de 10 t/ha documentados en diversos sitios), estos rendimientos son todavía 10 veces más altos que el promedio mundial de rendimiento de aceite de soya, maní o coco (Figura 4).

Figura 3.- Efecto del manejo correcto de suelos ácidos en la producción de palma aceitera y en el ingreso en fincas de pequeños productores

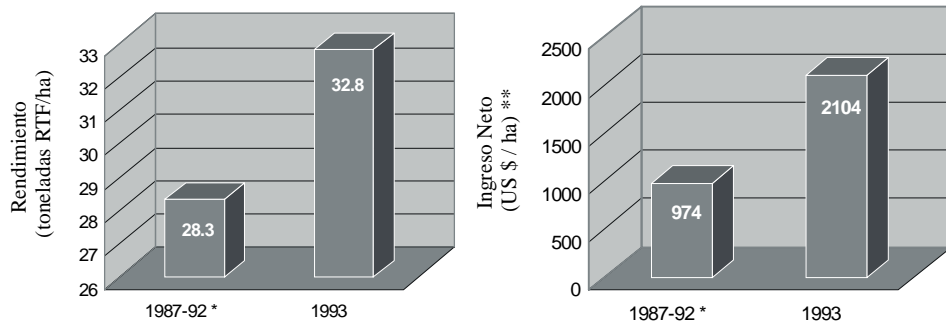


Figura 4.- Producción y equivalente de aceite por hectárea de los principales cultivos aceiteros del mundo en 1990

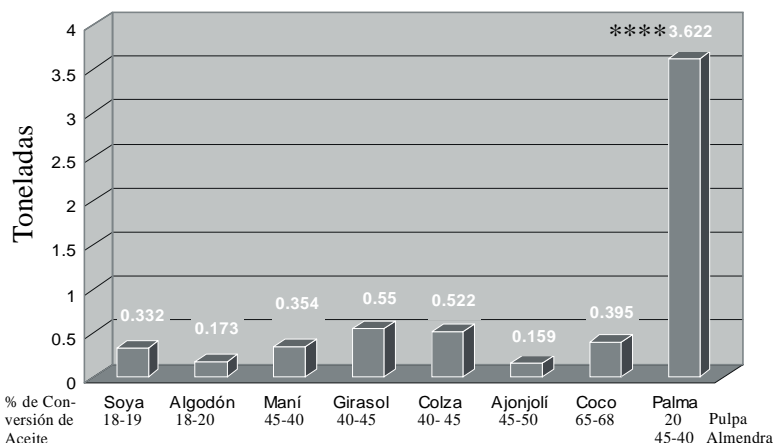


Tabla 3.- Estimados de la absorción de nutrientes de palma adultas.

Componente	N	P	K	Mg	Ca
	----- kg/ha/año -----				
Material vegetativo (acumulación neta)	40.9	3.1	55.7	11.5	13.8
Hojas podadas	67.2	8.9	86.2	22.4	61.6
Racimos de fruta (25 ton)	73.2	11.6	93.4	20.8	17.5
Inflorescencia masculina	11.2	2.4	16.1	6.6	4.4
Total	192.5	26	251.4	61.3	99.3

Si bien la palma aceitera cubre solamente el 2% (3.3 millones de hectáreas) del total de 162 millones de hectáreas ocupadas con los principales cultivos que producen aceite, en 1990, la palma contribuyó con el 22% (12 millones de toneladas) de la producción global de aceites (aproximadamente 56 millones de toneladas) (Figura 5).

*Promedio de 6 años (1987-92) para 550 familias (1110 ha).

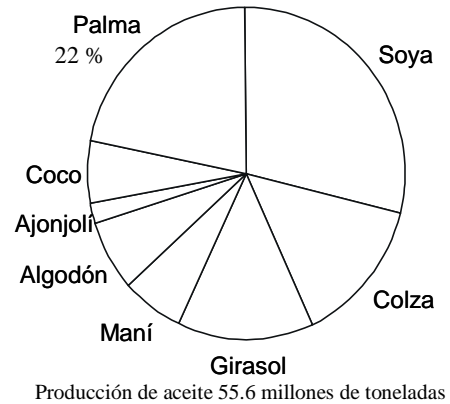
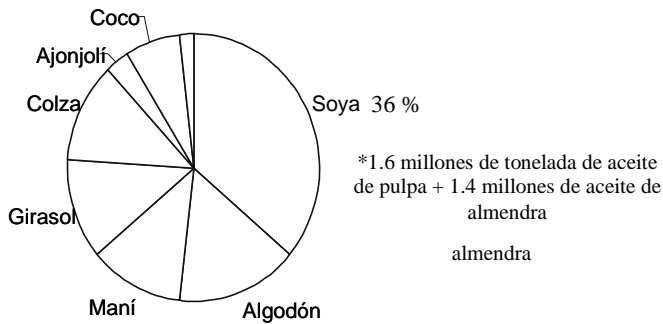
*** Después de deducir los costos de plantación y el pago del crédito, proyecto de pequeños productores en la Isla de Sumatra, Indonesia.



*** Director de la oficina para el Sur Este Asiático del Instituto de la Potasa y el Fósforo. 126 Watten Estate Road, Singapore.

****3200 kg de aceite de pulpa + 422 kg de aceite de almendra

Figura 5.-Area cosechada y producción de aceite de los principales cultivos aceiteros del mundo, 1990.



Malasia e Indonesia se han convertido en los dos principales productores de aceite de palma en los últimos 30 años. Estos dos países producen y exportan cerca del 80% del consumo total de aceite en el mundo (Figura 6 y 7). La producción de América Latina también ha crecido consistentemente en los últimos años buscando satisfacer las necesidades de aceite en las dietas de una población creciente, así como la demanda de aceite para procesos industriales.

Se ha demostrado que los fertilizantes constituyen un importante insumo en la producción de aceite de palma. La absorción de nutrientes (especialmente potasio), en plantaciones de alta producción es muy elevada (Tabla 3).

El efecto de la aplicación de fertilizantes depende en alto grado de las interacciones entre nutrientes, pero principalmente de la interacción de nutrientes con el manejo del cultivo.

Por esta razón, el manejo integrado es

fundamental para obtener respuestas óptimas y rendimientos altos sostenibles.

Bibliografía

Corley R. H. V. Field potentials of Plantation Crops.
 Fao, Production Yearbook, vol 44 Rome 1991.
 Hartley, C. W. S. The Oil Palm, Third Edition, Longman, London, N.Y. 1988
 Ng, S.K. The oil palm, its culture, manuring and utilisation, Berne, 1972
 Ng, S.K., von Uexkull h.r. Thong, K.C. and Ooi, S.H. maximum exploitation of genetic field potentials of some major tree crops in Malaysia, 14 th I.S.S.S Congr. Kyoto, 120-128. 1990
 Ollagnier, M and Ochs, R., Management of mineral nutrition on industrial oil palm plantations-fertilizer savings - In: E. Pushparajah and P.S. Chew (Eds) the oil palm in agriculture in the eighties. Vol II., Inc. Soc. Planters, Kuala Lumpur, 1981

Figura 6.- Desarrollo mundial de la producción de aceite de palma (1960-2005)

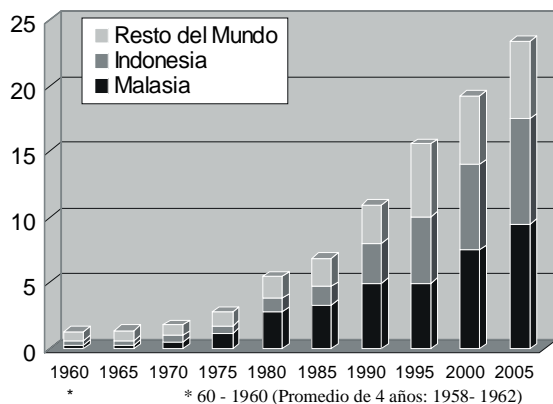
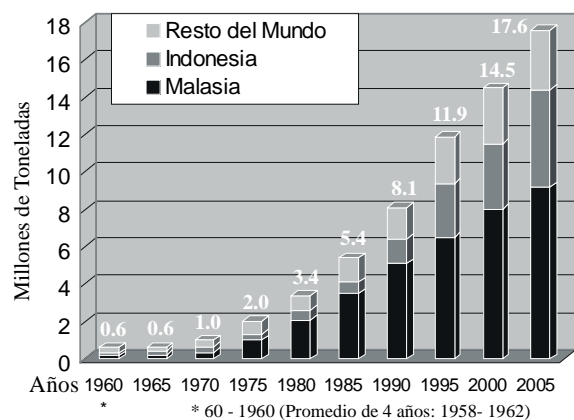


Figura 7.- Desarrollo mundial de la exportación de aceite de palma (1960-2005).



CONOZCA LA DEFICIENCIA DE : FOSFORO (Parte 1)

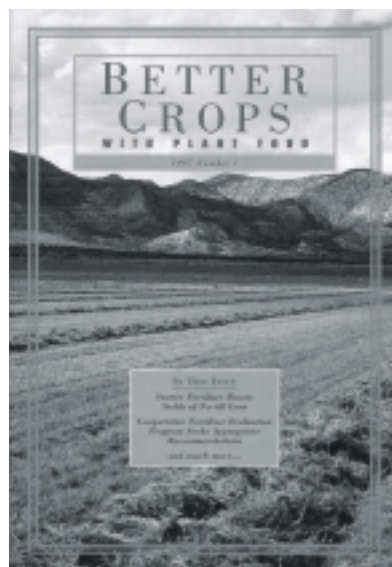
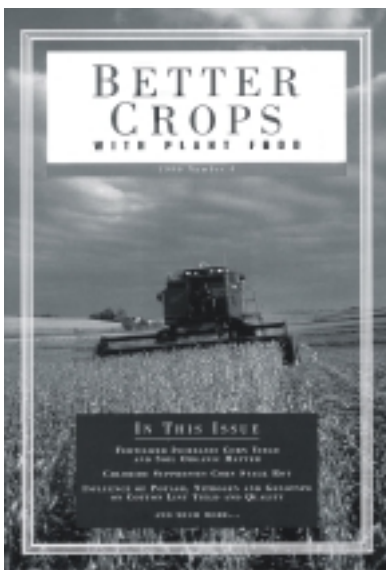
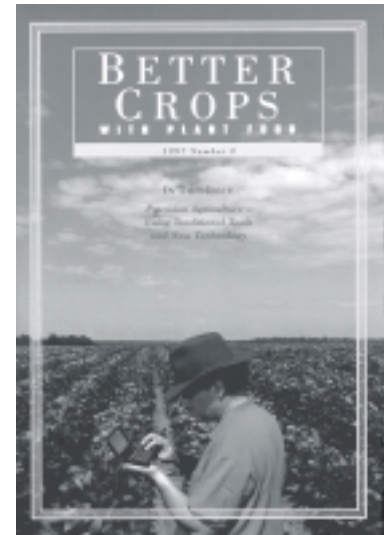
El primer síntoma de falta de P es una planta atrofiada. Las hojas pueden deformarse. Con deficiencia severa, se pueden producir áreas necróticas en las hojas, frutos y tallos. Las hojas mas viejas quedan afectadas antes que las jóvenes. A menudo se observa un color rojizo en las plantas de maíz deficientes en P. Esto también ocurre en otros cultivos, especialmente cuando las temperaturas del medio ambiente son bajas. Los síntomas visibles, parte de la atrofia en crecimiento y bajos rendimientos, son en general menos claros que los síntomas de deficiencia producidos por el N y el K. La deficiencia de P es difícil de detectar en los cereales. En ciertas etapas del desarrollo la deficiencia de P puede dar al cultivo un colorido verde oscuro. Uno debe estar siempre alerta para observar las características típicas de atrofiamiento, y cuando sea posible, confirmar lo que se ve a simple vista mediante análisis de suelos y tejidos



INFORMACIÓN DE COMUNICACIÓN

BETTER CROPS WITH PLANT FOOD

Pocas publicaciones hoy en día pueden superar la Calidad de "Better Crops" with Plant Food (BC), la publicación Cuatrimestral de PPI. Esta Revista creada en 1923, fue identificada con PPI cuando se fundó el Instituto en 1935. No es fácil de describir esta singular revista, ya que cuenta con una similitud entre los "journals" de investigación agronómica y las series de Información de mercado. "Better Crops" es un vehículo de noticias de reporte de investigación relacionada con el Potasio, Fósforo, y el manejo de otros nutrientes. En 1996, una Edición especial titulada "Transition to Precision" se enfocó en los recientes desarrollos relacionados al manejo de sitios específicos, con variabilidad dentro del campo, muestras de suelo, y consideraciones económicas. Las reimpressiones de "Better Crops" son frecuentemente usadas en el mercado para el desarrollo de esfuerzos de uso de P y K. Aún cuando constantemente es utilizada para servir a grandes audiencias, la revista también sirve de espejo de las investigaciones y programas educativos del Instituto.



"Better Crops" y "Better Crops International" tiene un Costo de US \$ 2.00 por cada revista, mas gastos de envío. La suscripción por 1 año es de US \$ 10.00 incluyendo gastos de servicio postal pagado, dentro de México. Solicítela a INPOFOS México, Contáctenos vía telefónica o a nuestros correos electrónicos:

inpofos@albec.net.mx
reynoso@albec.net.mx

BETTER CROPS INTERNATIONAL

Introducido en 1995, "Better Crops International" (BCI) Busca atraer mas atención para expandir los programas internacionales de P y K. Después de 19 ediciones la publicación fue dejada de editarse en 1994. Sin Embargo, fue muy claro que esta publicación estableció una identidad con la audiencia, así que en 1996 la publicación "Better Crops International" siguió de nuevo con un formato actualizado e aumentado, y una edición mas amplia nos da una revista mas llamativa. Se planean ediciones especiales que proveeran grandes puntos de interés para tópicos y programas agronómicos internacionales.



FACTORES DE CONVERSION DE UTILIDAD.

Preparado por

“The Potash and Phosphate Institute”

**Para convertir de la
columna 1 a la
columna 2 ,
multiplique por:**

**Para convertir de la
columna 2 a la
columna 1,
multiplique por:**

COLUMNA 1

COLUMNA 2

Longitud

0.621	kilómetro, km.	milla, mi	1.609
1.094	metro, m	yarda, yd	0.914
0.394	centímetro, cm	pulgada, in	2.54

Área

0.386	kilómetro , km.	milla ² , mi	2.590
247.1	kilómetro ² , km ²	acre, A	0.00405
2.471	hectárea, ha	acre, A	0.405

Volumen

0.00973	metro cúbico, m ³	acre-pulgada	102.8
3.532	hectolitro, hl	pie cúbico,ft ³	0.2832
2.838	hectolitro, hl	bushel, bu	0.352
0.0284	litro, l	bushel, bu	35.24
1.057	litro, l	quart (liquido), qt	0.946

Masa

1.102	toneladas (métricas)	toneladas (cortas)	0.9072
2.205	quintal, q	undredweight, cwt	0.454
2.205	kilogramo, kg.	libra, lb	0.454
0.035	gramo, g	onza (advdp), oz	28.35

Rendimiento

0.446	tons (métrica)/ha	tons (corta)/acre	2.240
0.891	kg./ha	lb/acre	1.12
0.891	quintal/ha	cwt/acre	1.12
1.15	hectolitro/ha, hl/ha	bu/acre	0.87

Temperatura

(1.8 x °C) + 32	Centígrados, °C	Fahrenheit, °F	.56 x (°F-32)
	-17.8°	0°F	
	0°C	32°F	
	20°C	68°F	
	100°C	212°F	

Para convertir rendimientos en bushels por acre (bu/A) al sistema métrico:

Maíz-- bu/A x 0.063 = tons/ha

Trigo -- bu/A x 0.067 = tons/ha

Frijol Soya -- bu/A x 0.067 = tons/ha

Sorgo -- bu/A x 0.056 = tons/ha



CONOZCA LA DEFICIENCIA DE : POTASIO (Parte 2)

