



Agricultura Razonada®

West Analítica y Servicios S.A. de C.V.
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle
44550 Guadalajara, México
Teléfonos: (33)31231823, 31217925 Portal
Web: www.westanalitica.com.mx
Correos: eaquilar@allabs.com
maldana@allabs.com mgarcia@allabs.com

El Cultivo de ARROZ

Capítulos

1. Fertilización y Nutrición de Arroz
2. Deficiencias Nutricionales de Arroz
3. Muestreo Foliar en Arroz (Gráfico)

1. Fertilización y Nutrición de Arroz

NOMBRE CIENTÍFICO: Oryza sativa L.

El gran número de variedades de esta planta permiten su cultivo bajo las más variadas condiciones de suelo, humedad y clima. De ahí, que para cada una de las distintas condiciones ecológicas, sea que se trate de suelos arcillosos pesados o arenosos pobres, de terrenos de secano o de inundación, de climas cálidos húmedos o semiáridos, de aguas frescas o salobres, podrá encontrarse siempre una variedad apropiada. Así como se cuenta con un gran número de variedades y una extensa gama de condiciones ecológicas para este cultivo, acontece lo mismo con los datos referentes a su extracción de elementos nutritivos.

La mayoría de los suelos tienden a cambiar su pH hacia la neutralidad pocas semanas después de la inundación. El pH de los suelos ácidos aumenta con la inundación, mientras que para suelos alcalinos ocurre lo contrario. El pH óptimo para el arroz es de 6.0 a 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico.

El alto nivel del rendimiento a que se aspira en el cultivo del arroz, mediante las labores de trasplante y de riego, suele implicar una elevada extracción de nutrientes. Si se toma en cuenta el hecho de que, con frecuencia, se obtienen hasta dos cosechas por año en un mismo terreno, dicha extracción ascenderá entonces a cifras promedio de 80 kgs de N, 30 kgs de P₂O₅ Y 120 kgs de K₂O por hectárea. Estas mismas se verán duplicadas si el cultivo se lleva a cabo bajo condiciones óptimas de desarrollo, no pudiendo ser aún el suelo más fértil capaz de suministrar indefinidamente tales cantidades de nutrientes. Por esta razón la fertilización resulta ser imprescindible para la satisfacción de la demanda de nutrientes del arroz.

Con frecuencia se sostiene la opinión de que una aplicación exclusiva de nitrógeno basta para la obtención de un aumento permanente del rendimiento. Con ella, sin embargo, no se toma en consideración que tal medida perturba el equilibrio que, desde hace varios siglos, existe entre los nutrientes extraídos y los nutrientes suministrados. En vista de que la mayoría de los suelos arroceros denotan una pobreza en nitrógeno, los rendimientos quedan limitados por dicha deficiencia, lo cual, a su vez, origina una menor demanda de ácido fosfórico y potasa.

Si los rendimientos experimentan un aumento mediante esa aplicación de nitrógeno, la demanda de potasa y ácido fosfórico ascenderá simultáneamente, ya que, en este caso, dichos nutrientes son extraídos del suelo en mayor cuantía. Con el tiempo la adición unilateral de nitrógeno llega a motivar un empobrecimiento del suelo en P y K, lo cual implica el suministro adicional y forzoso de ambos nutrientes.

El mejoramiento de la capacidad de resistencia al encarnado, mediante el empleo de fertilizantes fosfóricos y potásicos, hace que la mecanización de la recolección del arroz llegue a cobrar una importancia particular. Asimismo, la fortificación de los tejidos de sostén resulta ir acompañada paralelamente de un aumento en la resistencia del arroz al ataque de hongos y otras enfermedades.

El adecuado abastecimiento de potasa es también necesario para el sano desarrollo radicular. Las plantas afectadas por una deficiencia potásica presentan una coloración verde oscuro, sufren el frecuente ataque de enfermedades fungosas y manifiestan en sus hojas manchas alargadas, café-herrumbrosas. En estos casos las hojas, después de efectuado un tratamiento con potasa, toman una coloración más pálida que, con frecuencia, es considerada erróneamente como un efecto contraproducente del potasio. Con frecuencia se afirma que el silicio desempeña un papel muy importante dentro de la capacidad de resistencia de la planta de arroz al ataque de enfermedades fungosas.

La adición de abonos orgánicos resulta ser generalmente muy ventajosa para la fertilización del arroz, ya que el favorable efecto que tiene la materia orgánica ha de atribuirse, en gran parte, al mejoramiento de la estructura física del suelo. Con estas medidas se facilita igualmente la asimilación de los nutrientes y en particular la del ácido fosfórico. Si el abonamiento se hace con estiércol el suelo recibirá simultáneamente una cierta cantidad de N, P y K, motivo por el cual resulta ser éste un excelente abono orgánico.

Fertilización en Kgs/Ha al emplearse fertilizantes simples:

a) Suelos orgánicos (en su mayoría ricos en N y pobres en P y K)	N	0- 20 =0-110 sulfato de amonio (20% N)* P2O5 50-100 = 280-560 Superfosfato (18% P2O5)* K2O 65-135 = 110-225 Cloruro de potasio (60% K2O) *
--	---	---

b) Suelos pesados (en su mayoría pobres en N y ocasionalmente pobres en K).	N	20- 110 =110-550 sulfato de amonio P2O5 50-100 = 280-560 Superfosfato K2O 35-65 = 60-110 Cloruro de potasio
---	---	--

c) Suelos ligeros arenosos y lateríticos (en su mayoría pobres en N y K).	N	0- 20 = 0-110 sulfato de amonio (20% N)* P2O5 50-100 = 280-560 Superfosfato (18% P2O5)* K2O 65-135 = 110-225 Cloruro de potasio (60% K2O) *
---	---	--

2. Deficiencias Nutricionales de Arroz

TABLA 1

Claves de diagnóstico para identificar deficiencias de nutrientes en arroz			
Síntomas localizados primero en las hojas viejas			
<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de color verde claro, angostas y pequeñas 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de color verde oscuro, angostas y erectas 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de color verde a verde oscuro • Hojas con márgenes cloróticos-necróticos • Manchas necróticas cafés • Fajas verdes y amarillas en paralelo • Enrollamiento de las hojas 	<ul style="list-style-type: none"> • Clorosis intervenal de color amarillo-anaranjado • Coloración pálida general • La coloración verde aparece en parches (no aparecen fajas)
<ul style="list-style-type: none"> • Plantas con crecimiento lento • Macollamiento deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas de crecimiento lento • Macollamiento deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas más pequeñas 	
<ul style="list-style-type: none"> • Toda la hoja tiene coloración amarillenta • Madurez precoz 	<ul style="list-style-type: none"> • Madurez retrasada 	<ul style="list-style-type: none"> • Secado y madurez precoces • Sistema radicular enfermo • Incremento en la incidencia de enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema radicular enfermo
N	P	K	Mg

TABLA 2

Síntomas localizados primero en las hojas jóvenes (I)			
<ul style="list-style-type: none"> Hojas y tallos suaves, y agobiados 	<ul style="list-style-type: none"> Hojas de color verde pálido Hojas superiores cloróticas Toda la planta es afectada, pero las hojas superiores se afectan primero 	<ul style="list-style-type: none"> Rajaduras clorótico-necróticas o puntas de las hojas enrolladas Los síntomas son solo visibles bajo severa deficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> Clorosis y amarillamiento intervenal de las hojas que están emergiendo Reducción del contenido de clorofila en las hojas Luego toda la hoja se torna clorótica y blanquecina
<ul style="list-style-type: none"> Plantas de poco crecimiento Macollamiento deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Plantas de poco crecimiento Macollamiento reducido 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema radicular enfermo Ocurre muy pocas veces en arroz irrigado 	<ul style="list-style-type: none"> Solo en suelos secos Ocurre muy pocas veces en arroz irrigado
Zn	S	Ca	Fe
Síntomas localizados primero en las hojas jóvenes (II)		Síntomas sin localización	
<ul style="list-style-type: none"> Clorosis intervenal de color verde grisáceo pálido en la punta de las hojas jóvenes Manchas necróticas 	<ul style="list-style-type: none"> Fajas cloróticas Hojas de color verde azulado Secamiento de las hojas jóvenes 	<ul style="list-style-type: none"> Puntas de las hojas jóvenes blancas y enrolladas Muerte del punto de crecimiento si el síntoma es severo 	<ul style="list-style-type: none"> Hojas suaves y agobiadas
<ul style="list-style-type: none"> Plantas más pequeñas 	<ul style="list-style-type: none"> Macollamiento reducido 	<ul style="list-style-type: none"> Menor altura de la planta 	<ul style="list-style-type: none"> Volcamiento Incremento en la incidencia de enfermedades
<ul style="list-style-type: none"> Solo en suelos secos Ocurre muy pocas veces en arroz irrigado 	<ul style="list-style-type: none"> Más espiguillas estériles 	<ul style="list-style-type: none"> No emerge la panoja Ocurre muy pocas veces en arroz irrigado 	
Mn	Cu	B	Si

3. Muestreo Foliar de Arroz (Gráfico)

El análisis de tejido o foliar en el arroz es muy adecuado para predecir problemas de deficiencia o mal nutrición del mismo y ayuda a hacer correcciones a tiempo en nuestro plan de fertilización. Procedimiento para la toma de muestra foliar de arroz:

1. Definir lotes de plantas creciendo uniformemente (misma edad, mismo porte o vigor) en cada parcela con el mismo tipo de suelo (homogéneo en pendiente, color, textura, profundidad, etc.). Tomar una muestra compuesta de varias hojas de plantas provenientes de cada área homogénea (ver Imagen 1).
2. Colocar las hojas en bolsas de papel (bolsas con perforaciones para facilitar la aireación). Identificar la muestra y enviarla de inmediato a Laboratorios A-L de México. Si el material que se colecta está muy húmedo, es preferible orearlo unas cuantas horas para que se sequen y evitar que se forme hongos o moho al llegar a Laboratorios A-L de México.

CULTIVO	CUANDO MUESTREAR	DONDE MUESTREAR	No. DE PLANTAS
Granos pequeños (Arroz)	Etapa de plántula	Todo el follaje aéreo	25-40
	Antes del espigamiento	4 hojas superiores	25-40

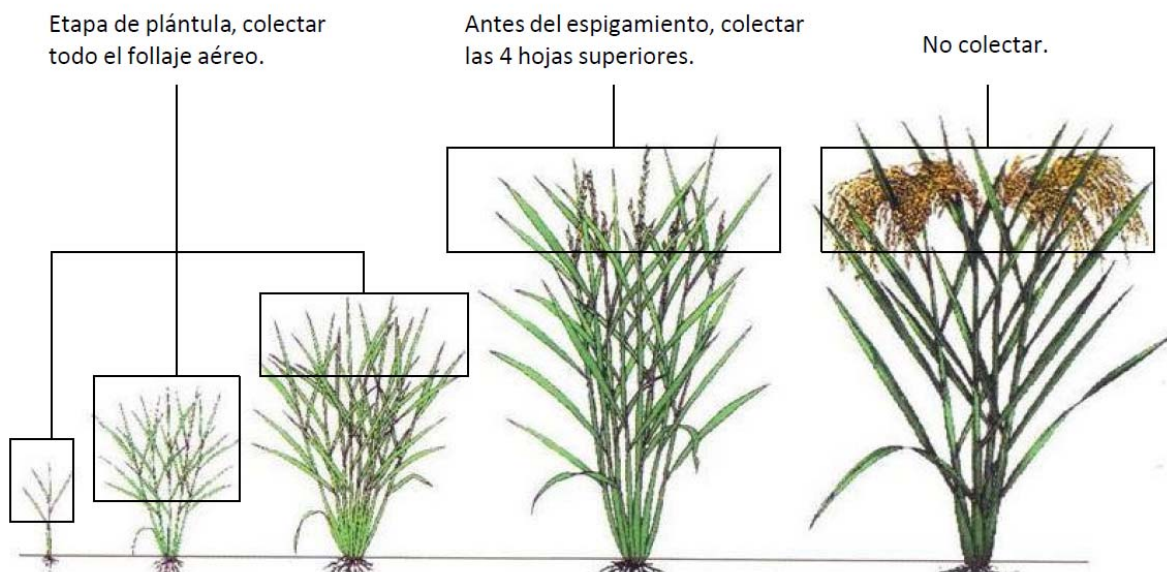


Imagen 1. Localización correcta para el muestreo foliar en planta de arroz

NOTA: Recomendaciones de cal agrícola en el reporte de análisis de suelo para cultivo de arroz

En las recomendaciones de fertilización de nuestro reporte les sugerimos, en suelos muy ácidos, aplicar cal agrícola para elevar el pH a 5.5. Sin embargo, el arroz crece en condiciones variables y el pH óptimo para el suelo se sitúa en un rango de 6.0 a 7.0, que también es donde están disponibles la mayoría de los nutrientes.

Esta recomendación de cal agrícola está considerando que en condiciones de inundación; donde normalmente crece el arroz, el pH del suelo se tiende a aproximar hacia el neutro. Por lo que un suelo con un pH de 5.5, puede aumentar el pH en condiciones inundadas entre 6.0 y 7.0.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Arroz: *Desórdenes Nutricionales y Manejo de Nutrientes, Colección de Manuales de Campo, A. Dobermann, T.H. Fairhurst. Potash & Phosphate Institute (PPI), 2000.*
- 2.- *Manual de Agronomía, Laboratorios A-L de México.*
- 3.- *CD de "Agricultura Razonada" Laboratorios A-L de México.*
- 4.- *Manual de Agronomía, Laboratorios A-L de México.*
- 5.- *CD de "Agricultura Razonada" Laboratorios A-L de México.*



Agricultura Razonada®

West Analítica y Servicios S.A. de C.V.
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle
44550 Guadalajara, México
Teléfonos: (33)31231823, 31217925
Portal Web: www.westanalitica.com.mx
Correos: eaquilar@allabs.com
maldana@allabs.com mgarcia@allabs.com