

FERTILIZACION NITROGENADA EN ARROZ DE RIEGO

Eric J. Owen 1/

INTRODUCCION

El cultivo de arroz de riego es el cultivo de mayor importancia en el primer semestre en el Departamento del Meta. En el año de 1978 se sembraron aproximadamente 45.000 hectáreas, superficie que en éste año va a incrementar considerablemente.

La fertilización nitrogenada es la práctica más delicada entre las fertilizaciones. Empezando que es muy difícil la correlación entre el análisis de suelos (contenido de materia orgánica o nitrógeno total) con las dosis óptimas para aplicar. El mejor método para obtener la dosis óptima para hacer recomendaciones es por pruebas regionales en distintas zonas con varios niveles de nitrógeno. Además es el fertilizante que mayor se usa en el cultivo del arroz y el más costoso. En vista de lo anterior si se aplica dosis insuficiente habrá bajos rendimientos y por consiguiente baja rentabilidad o hasta pérdidas. Pero si se aplica en exceso también habrá bajos rendimientos y mayores pérdidas porque el exceso del nitrógeno hace a las plantas más susceptibles al ataque de la Pyricularia oryzae. El cual es un factor limitante de la producción arrocerera. El manejo del nitrógeno es tan delicado que hasta la fuente de nitrógeno es muy importante. Cuando se emplea sulfato de amonio el arroz también se vuelve susceptible al ataque de P. oryzae.

Para un manejo adecuado de nitrógeno se requiere usar variedades tolerantes a la P. oryzae, dosis medias de nitrógeno como urea, poblaciones óptimas, riego con envase permanente y un control oportuno de las enfermedades. Si éstas condiciones no se cumplen habrá bajos rendimientos causados por el mal desarrollo de la planta ó por el ataque de enfermedades.

El Nitrógeno y el Desarrollo de la Planta.

El cultivo de arroz riego para su desarrollo requiere fertilización de nitrógeno para obtener una producción rentable.

Las plantas deficientes en nitrógeno son débiles, delgadas y erectas. El macollamiento es pobre, se retarda el crecimiento y las plantas tienen una apariencia amarillo verdoso. En contraste las plantas con adecuada fertilización nitrogenada son bien macolladas, color verde oscuro y de apariencia vigorosa (1).

1/ Ing. Agr., M.S. y Ph D. Programa Nacional de Suelos - La Libertad

Las funciones del nitrógeno en el arroz son las siguientes (8):

1. Le dá el color verde oscuro
2. Promueve desarrollo rápido (incrementa altura, macollamiento)
3. Incrementa el tamaño de hoja y grano
4. Mejora el contenido de proteína del grano
5. Mejora la calidad de la cosecha
6. Suministra nitrógeno a los microorganismos para descomponer materia orgánica de bajo nitrógeno

Los requerimientos del nitrógeno para el cultivo del arroz se determina por varias maneras (8):

1. Síntomas visibles en el cultivo
2. Análisis de tejido
3. Análisis de suelo
4. Respuesta del arroz a fertilizantes aplicados

El último de los métodos es el mejor pero los otros también pueden suministrar información por el requerimiento de nitrógeno para el arroz, es determinado en ésta época (8).

Las variedades jehónicas requieren una gran cantidad de nitrógeno antes y durante el macollamiento (30 y 35 días después de la siembra). Todos los nutrimentos de las plantas y en particular el nitrógeno debe estar en adecuada cantidad en éste período para que haya óptimo macollamiento, desarrollo adecuado de las raíces primarias y mantener un desarrollo continuo de la espiga. El número de macollas productivas es determinado en ésta época (8).

Entre los 80 y 85 días después de siembra el macollamiento disminuye y el tallo empieza a elongar, la planta crece rápidamente. Se forman las partes florales y aparecen de las yemas latentes en la parte inferior del tallo las raíces superficiales (raíces de agua). Una cantidad adecuada de nitrógeno debe ser disponible en éste período porque en ésta época se determina el número de granos por espiga. Para obtener altos rendimientos se requiere un nivel adecuado de nitrógeno, pero en exceso causa retraso en la maduración, disminuye el tamaño promedio del grano y reduce la calidad de molinería (8).

Las características del suelo inundado y su efecto en el nitrógeno

El contenido total del nitrógeno del suelo es menor en el trópico que en las zonas templadas. En general suelos con textura finas y con alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) pierde menos nutrimentos que los suelos más gruesos, bajos en materia orgánica con bajo CIC (8).

Al embalsar un lote el contenido de oxígeno baja a 0 en menos de un día porque la tasa de difusión del oxígeno en el agua es 10,000 veces mayor -

que sin el agua. Los microorganismos aeróbicos consumen el oxígeno restante, se vuelve latentes o mueren. Los microorganismos anaeróbicos se multiplican rápidamente y descomponen la materia orgánica utilizando en vez de oxígeno componentes oxidados del suelo como aceptadores de electrones(7).

Los nitratos en el suelo se reducen a N_2 y N_2O los cuales escapan a la atmósfera. La mineralización del nitrógeno orgánico solamente llega hasta la producción de NH_4 . El NH_4 tiende a acumularse porque en condiciones de reducción es estable (7).

En suelos inundados hay dos capas distintas bien marcadas con respecto a la transformación del nitrógeno (figura 1). Inmediatamente debajo de la lámina de agua hay una capa delgada (0.5 a 1.0 cm) donde hay oxígeno. El oxígeno disuelto en agua y de las malezas acuáticas mantiene ésta zona con oxígeno. La rizosfera de las raíces activas del arroz también está oxidada. Esto lo demuestra la precipitación del hierro ferrico en las raíces dándole el color rojizo. El nitrógeno amoniacal en ésta zona es convertido por los microorganismos a nitratos que se lixivian en el suelo y se convierte en gas de nitrógeno que escapa al aire y se pierde (1).

Sin embargo en la zona inmediatamente debajo de la capa oxidada no se encuentra oxígeno. Cuando se incorpora al nitrógeno amoniacal no se transforma y estará disponible para el arroz (1).

El subsuelo puede estar reducido con menor intensidad que la superior porque contiene menor materia orgánica o puede estar oxidado cuando el nivel freático es profundo y la capa arable esté batido (7).

Raddy y Patrick (5) al aplicar 100 Kg/Ha de N, como sulfato de amonio incorporado a la siembra recuperan a la cosecha 31% del N aplicado en el grano, 18% en el tallo, 26% en las raíces y en el suelo y 25% se pierde del suelo.

Manejo del Agua.

Las variedades indias tienen tremendas pérdidas de nitrógeno por ciclos alternados de inundación y sequía. La respuesta al nitrógeno bajo éstas condiciones es menor que bajo inundación constante (7). En cambio, con las variedades japónicas no hay ventaja de drenar los lotes para aplicación de fertilizantes nitrogenados sobre la aplicación con una lámina de agua hasta de 4 cms (8).

Fuentes de Nitrógeno.

Las fuentes más comunes son la úrea, el sulfato de amonio y el nitrato de amonio. En trabajos con arroz japónicas se encontró que las mejores fuentes de nitrógeno fué la úrea y el nitrato de amonio. Aunque las diferen-

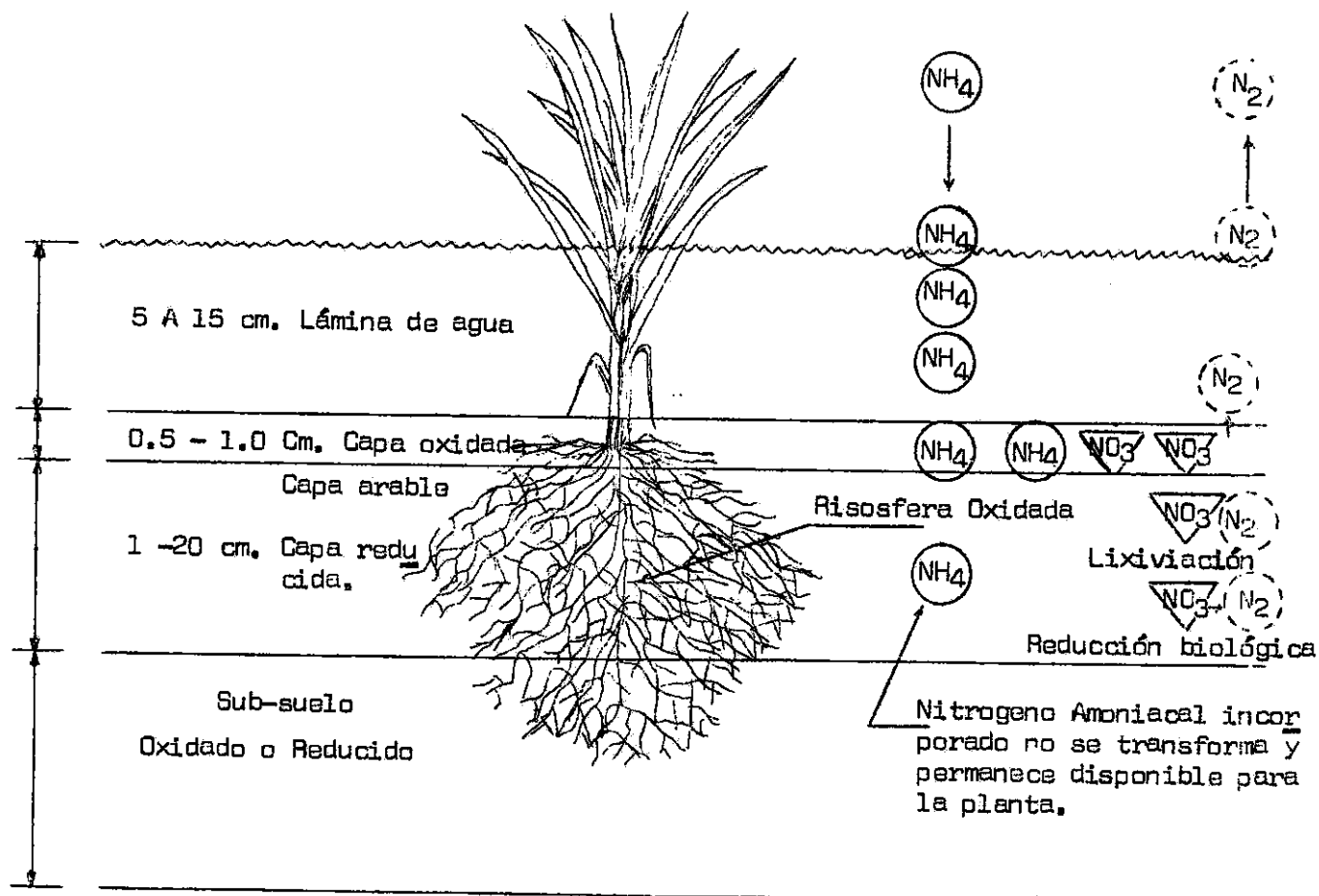


FIGURA 1. Cuando el Nitrógeno Amiacal (NH_4) es aplicado al voleo, en el agua o en el suelo se convierte en nitrato (NO_3) en la capa oxidada.

A medida que los nitratos (NO_3) se lixivian la capa reducida - biológicamente son convertidos en gas nitrogeno (N_2) al cual escapa del suelo. (1).

cias no fueron significativas la úrea se comporta mejor con riego de castigo (3). El sulfato de amonio vuelve el arroz mucho más susceptible a ataques de Pyricularia oryzae reduciendo los rendimientos significativamente (4).

Fraccionamiento del Nitrógeno.

Trabajo usando variedades japónicas muestran que el nitrógeno se debe fraccionar. Hay mayor pérdida cuando se aplica todo el nitrógeno al suelo, - además hay mayor ataque de P. oryzae que cuando se fracciona (4). Las épocas y fraccionamientos más apropiados son los siguientes: A los 30 días después de germinado o sea en la iniciación del macollamiento; a los 55 días o sea en máximo macollamiento y a los 75 días o sea en la iniciación de la panícula. Se aplica el nitrógeno en partes iguales. Las tres aplicaciones están hechas en la fase vegetativa del desarrollo del arroz (2,6). Las aplicaciones se hacen al voleo bien sea a mano o por avión.

Dosis de Nitrógeno.

El manejo del nitrógeno es sumamente delicado; empezando que es muy difícil calibrar los análisis de suelos tales como el contenido de materia orgánica o nitrógeno total del suelo con la cantidad de nitrógeno para aplicar. Si el nitrógeno está deficiente los rendimientos serán bajos y si se aplica en exceso habrá mayor ataque de P. oryzae que reduciendo los rendimientos (4). La mejor forma para determinar las dosis es por ensayos de campo donde hay diferentes niveles de nitrógeno y se determina el óptimo. Para la zona usando variedades japónicas y control de P. oryzae cuando sea necesario se recomienda unos 100 Kg/Ha de nitrógeno (2,3). Por encima de 100 Kg/Ha de nitrógeno con variedades resistentes a P. oryzae es necesario reducir la población, tener un manejo cuidadoso con el riego y hacer más aplicaciones de fungicidas o lo contrario se presentará altas infestaciones del hongo y los rendimientos se reducen significativamente.

En el Llano no se puede pensar en dosis altas de nitrógeno para aumentar los rendimientos hasta que no haya una variedad resistente a la Pyricularia oryzae.

B I B L I O G R A F I A

1. WIKKELSEM, D.S., J.H. LINDT and M.D. MILLER. 1967. Rice Fertilization. University of California. California Agricultural Experiment Station Extension Service. Leaf. 96.

2. OWEN, E.J. y L.F. SANCHEZ. 1978. Uso y manejo de los suelos en el Departamento del Meta. Instituto Colombiano Agropecuario. - División de Agronomía. Programa de Suelos. En imprenta.
3. OWEN, E.J., L.F. SANCHEZ y J.G. SUAREZ. 1974. Fertilización de arroz de riego en el Departamento del Meta. E.E.A. La Libertad. ICA. Villavicencio. 1-8 p.
4. PUERTA, O.D., E.J. OWEN y R. BARRIGA. 1974. El nitrógeno y la incidencia de Pyricularia oryzae en panículas de arroz. Agr. Américas. 23: 31-32.
5. REDDY, K.R. y W.H. PATRICK. 1977. Fertilizer nitrogen budget in Rice fields. International Rice Research Newsletter. Philippines.
6. SANCHEZ, L.F. y E.J. OWEN. 1974. Algunos aspectos sobre la fertilización del arroz en el Departamento del Meta. en VI Reunión Anual del Programa de Arroz. Instituto Colombiano Agropecuario. División de Agronomía. Programa de Suelos. 133 - 151.
7. SANCHEZ, P. 1972. Fertilización y manejo del nitrógeno en el cultivo del arroz tropical. En II Coloquio de suelos. El uso de nitrógeno en el trópico. Suelos Ecuatoriales. IV (1) 197 - 240.
8. UNIVERSITY OF THE PHILIPPINES. 1970. Rice Producción Manual. College of Agriculture, College, Laguna - Philippines. 1 - 382 pp.