

SEGUNDA COBERTURA DE UREA. ALTERNATIVA AL MUESTREO DE ABSORCIÓN DE N

J. Castillo¹

PALABRAS CLAVE: N, diferenciación floral, variedades

RESUMEN

En los últimos años el programa de arroz de INIA ha venido trabajando con el fin de contar con parámetros que permitan recomendar las coberturas N en forma más objetiva. El análisis de una red experimental de 51 ensayos que combinaron localidad, antecesor, variedad y tipo de suelo entre otros, permitió seleccionar 2 parámetros: potencial de mineralización de N (P.M.M) para la cobertura de V5 y absorción de N (kg ha^{-1}) para la cobertura de R0. Las primeras experiencias de validación a nivel comercial muestran facilidad a la hora de realizar los muestreos de suelo para análisis de P.M.N, no ocurriendo lo mismo con los muestreos de absorción de N a R0. Sumado a esto, la información muestra que la probabilidad de encontrar respuesta debido a una segunda cobertura N a R0 luego de realizada la cobertura de V5 es de media a baja. El objetivo del trabajo fue analizar la base de datos original con el fin de cuantificar la respuesta en rendimiento de 4 dosis de N aplicadas a R0 y buscar potenciales diferencias en respuesta entre variedades. Se encontró que luego de la corrección de N a V5 por P.M.N, la dosis de 25 N a R0 logró incrementos en el rendimiento de 2,5%. Para el promedio de las variedades, el aumento en dosis de N a R0 significó incrementos de rendimiento por sobre la cobertura solo a V5 de 2, 3 y 5,8% para 25, 50 y 100N respectivamente. El análisis por variedad mostró que dosis de 25N serían las óptimas para Ep144 y Tacuarí mientras que en el caso de Olimar estas serían levemente inferiores y en el caso de paro superiores.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años dentro del programa de investigación de arroz de INIA, se ha venido trabajando en la búsqueda de parámetros que permitan contar con más elementos objetivos a la hora de realizar las recomendaciones de fertilización N de inicios de macollaje (V5) y diferenciación floral (R0) (Castillo et al. 2014). Luego de 3 años se cuenta con 51 experimentos conducidos en red, los que combinaron localidad, variedad, antecesor y tipo de suelo entre otros. En tal sentido, de un total de 17 parámetros evaluados para cada sitio experimental, fueron seleccionado 2, el primero para la recomendación de fertilización N a V5 (potencial de mineralización de N, P.M.N) y el segundo para la cobertura de urea a R0 (absorción de N kg ha^{-1}). Con estos dos indicadores fue posible ajustar un modelo lineal plateau ($P < 0,0001$) el cual establece como niveles críticos 53,6 ppm NH_4 (P.M.N) y 56 kg N ha^{-1} absorbidos para el primer y segundo indicador respectivamente. El coeficiente de determinación alcanzada con el indicador de P.M.N fue de 62% mientras que para la absorción de N este se situó en 47%.

En el ajuste del modelo para el parámetro P.M.N, se observó que el 88% de los puntos se encontraba en la zona de respuesta mientras que para el parámetro absorción de N (kg ha^{-1}) solo el 25% fue encontrado en esta zona. Esto indicaría que la probabilidad de encontrar sitios con respuesta a una segunda cobertura de N a R0 luego de la fertilización N a V5 es de media a baja.

Según la información generada, en función de los análisis de P.M.N de un suelo, la absorción de N del cultivo a R0, así como los equivalentes fertilizante calculados, sería posible recomendar en forma más precisa la dosis de N necesaria en cada momento.

La obtención de estos indicadores ha permitido comenzar a validar a escala semi comercial y comercial esta tecnología, la que a decir de técnicos asesores y algunos productores, resulta de fácil utilización para el indicador P.M.N (primer urea) ya que este análisis es solicitado en forma adicional, aprovechado el muestreo inicial de suelos para la fertilización con otros nutrientes.

¹ Ing. Agr., INIA. Programa Arroz. jcastillo@inia.org.uy

Por otro lado, no resulta sencillo estimar la absorción de N por parte del cultivo a R0 ya que este parámetro depende de la concentración de N de la parte aérea y de la acumulación de materia seca (M.S). Es este segundo punto el que ofrece mayor dificultad ya que realizar este muestreo en el momento preciso donde el cultivo se encuentra en R0 resulta poco probable debido a los rápidos cambios fenológicos que ocurren en este estadio en pocos días. Esto sumado a un número elevado de cultivos a seguir por parte de los técnicos predispone a este muestreo de presentar un error de muestreo alto.

El objetivo del trabajo re analizar la base de datos del proyecto indicadores de N y analizar las respuestas encontradas en la segunda cobertura de N de los 51 experimentos que conforman la base experimental con el fin de identificar posibles dosis de N fijas para cada variedad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La base experimental está compuesta por 51 experimentos conducidos durante las zafras 2012/12, 2012/13 y 2013/14 los que variaron en el tipo de suelo, antecesor y variedad entre otros. Cada experimento combinaba 4 dosis de N a V5 y 4 a R0 (0, 25, 50 y 100 kg ha⁻¹. El análisis de esta base de datos hará foco en el rendimiento y la respuesta lograda con las diferentes dosis de N a R0 y su posible variación según la variedad. La respuesta a primordio fue evaluada sobre el promedio de las dosis aplicadas a V5 y por otro lado sobre tratamientos corregidos a macollaje según una dosis similar a la que hubiesen tenido corrigiendo la dosis de macollaje según P.M.N.

Para el análisis de las respuestas agronómicas se utilizarán modelos mixtos del paquete estadístico Infostat, donde las dosis de N a R0 son consideradas como efectos fijos mientras que el bloque, año, sitio y variedad efectos aleatorios. La separación de medias fue realizada según LSD de Fisher P=0,05.

3. RESULTADOS

Se evaluó la respuesta en rendimiento de la cobertura de N a R0 sobre el promedio de las dosis de N a V5. En términos promedio, la respuesta estuvo situada entorno al 4%, siendo de 2%, 3% y 5,8% para las dosis de 25, 50 y 100N respectivamente. El análisis por variedad mostró que en EP 144 no se encontraron diferencias entre la dosis de 25 y 50N, siendo la dosis 100 N superior al testigo y a 25N. Para Olimar, el análisis mostró diferencias de la dosis 100 N sobre las restantes alcanzando un 4,1% de incremento. En el caso de INIA Tacuarí no se encontraron diferencias por encima de 25N no logrando respuestas por encima de 3,2%. La diferencia parecería ser Parao el que logró en el promedio de 4 experimentos un incremento de 10% con la dosis de 100N, mostrando el logro de mayores respuestas a altas dosis de N similar a lo reportado por Méndez *et. al.* 2012.

Cuadro1. Respuesta a la fertilización (RF) y rendimiento (RTO) de las distintas dosis de N agregadas a R0 según variedad.

N kg ha ⁻¹ R0	EP 144		Olimar		INIA TAcuarí		Parao	
	RF (%)	RTO (kg ha ⁻¹)	RF (%)	RTO (kg ha ⁻¹)	RF (%)	RTO (kg ha ⁻¹)	RF (%)	RTO (kg ha ⁻¹)
0	0	8040	0	8086	0	8706	0	8358
25	2.8	8205	1.8	8170	2.7	8936	0.5	8304
50	4.9	8366	2.2	8194	3.4	8997	2.3	8463
100	6.3	8430	4.1	8350	3.2	8995	9.8	9067
n		19		13		15		4
D.M.S	2.15	151	2.7	215	2	149	5.7	421

También se analizaron las respuestas en rendimiento (kg ha⁻¹) de coberturas de N a R0 de 25 y 50 kg ha⁻¹ sobre una dosis a V5 similar a la que se hubiese utilizado si se corregía esta primera aplicación de N según el indicador P.M.N. El análisis sitio a sitio para todos los años muestra que tanto para la cobertura de R0 con 25 kg N ha⁻¹ (figura 1a) así como la cobertura con 50 kg N ha⁻¹ (Figura 1b) para la mayoría de los casos el incremento en rendimiento no superó el 10% respecto a la corrección de N solo a V5. Promedialmente la respuesta encontrada fue de 2,5% y 2,7% (25N y 50N respectivamente).

En términos generales en el año 3 (año de baja oferta de radiación en la etapa reproductiva) para ambas dosis a R0, se observan varios puntos con depresión de rendimiento frente a la fertilización única a V5.

Lo contrario ocurrió el año 2 donde la mayoría de los sitios presentaron incrementos en rendimiento frente a una segunda cobertura de N. Por otro lado, la comparación entre 25 y 50 kg N ha⁻¹ a R0 pareciera haber aumentado la magnitud de la depresión en rendimiento de los sitios que experimentaron este hecho.

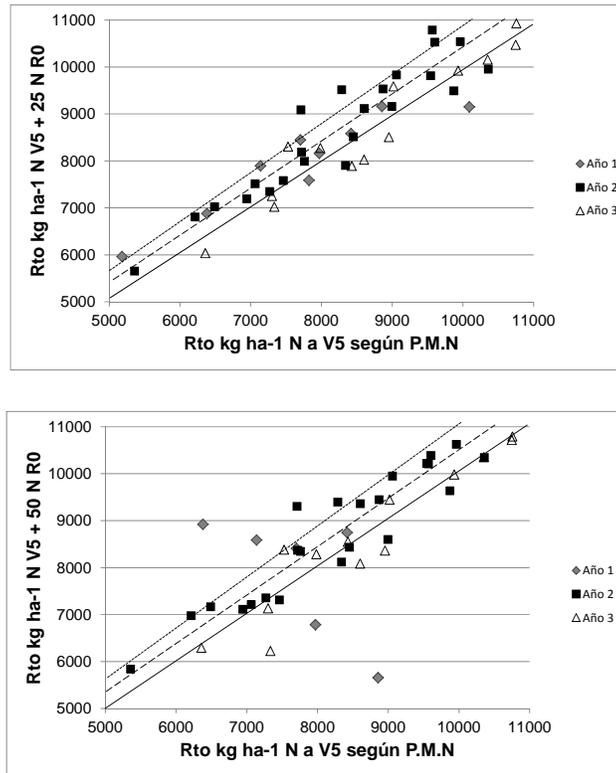


Figura 1. Relación entre el rendimiento en grano de arroz (kg ha⁻¹) obtenido solo con cobertura a V5 según el indicador P.M.N. y a V5 y R0 con 25 kg N ha⁻¹ (a) y 50 kg N ha⁻¹ (b). Línea entera corresponde a la relación 1:1, línea cortada corresponde a 5% incremento sobre relación 1:1 y línea punteada corresponde a 10% de incremento sobre relación 1:1.

4. CONCLUSIONES

El ajuste de la tecnología para la recomendación de la cobertura N a R0 parecería fuera a ser de baja adopción debido a la impracticidad para realizar los muestreos de M.S en el momento preciso y por la baja probabilidad de respuesta esperable luego de fertilizar a V5.

Mientras no se ajuste otro método, la alternativa de fertilización N a R0 a dosis fija, luego de la cobertura de N objetiva a V5, parecería levantar parcialmente esta limitante. En tal sentido, para el promedio de los casos, la dosis de 25 N permite aumentar los rendimientos si bien se sitúan en promedio en el 2,5%. La dosis de 50N a R0 no logró aumentos en rendimiento sobre la dosis 25N y agravó la depresión en rendimientos en los sitios que experimentaron este hecho.

Las respuestas en rendimiento para el promedio de las variedades y sitios sobre la dosis 0N a R0 fueron de 2, 3 y 5,8% para las dosis 25N, 50N y 100 N respectivamente. Por otro lado la respuesta por variedad indica para EP 144 e INIA Tacuarí respuestas dentro del rango económicamente viable con la dosis 25N, siendo menor en Olimar y mayor en Parao.

4. BIBLIOGRAFÍA

CASTILLO J.; TERRA J.A.; FERREIRA A.; MÉNDEZ R. 2014. Fertilización N en base a indicadores objetivos. ¿Qué sabemos luego de 3 años de experimentación? Treinta y Tres, INIA, Cap.3, p. 4-6 (Serie Actividades de Difusión 735).

MÉNDEZ R.; DEAMBROSI E.; CASTILLO J.; LAGO F.; LAUZ A.; MAGALLANES A. 2012. Respuesta de Parao a densidades de siembra y dosis de N. Treinta y Tres, INIA, Cap.3, p. 20-23 (Serie Actividades de Difusión 686).