

Las cinco recomendaciones de INIA para incrementar el rendimiento

El investigador Andrés Berger plantea que existe un aumento importante en el potencial de rendimiento de las variedades del cultivo disponibles en Uruguay

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) planteó cinco recomendaciones para aumentar el rendimiento del trigo en Uruguay, a través de un trabajo publicado por el investigador Andrés Berger. El planteo se realizó considerando que existe un aumento importante en el potencial de rendimiento de variedades de trigo existentes en el país. Para poder capitalizar este potencial y lograr altos rendimientos, el ingeniero agrónomo señala que es necesario que el manejo del cultivo disponga de los recursos necesarios. Y agrega que, tanto desde el punto de vista ambiental como económico, conviene avanzar hacia altos rendimientos por unidad de superficie (eficiencia productiva).

La primera recomendación tiene que ver con la fecha de siembra, de forma temprana, señalando el momento óptimo entre el 15 y el 30 de mayo para ciclos intermedios.

El documento de INIA sostiene que los mayores rendimientos se obtienen con siembra en la segunda quincena de mayo para cultivares de ciclo intermedio y van gradualmente decreciendo con el retraso de la fecha de siembra.

La segunda recomendación está vinculada con lograr poblaciones promedio de 240 a 280 plantas viables en un metro cuadrado, lo que equivale a entre 40 y 55 plantas en el metro lineal de siembra.

Se explica que varios de los cultivares de alto potencial tienen un peso de semilla muy alto (40-45 mg), que requieren aumentar los kilos por hectárea (kg/ha) sembrados para lograr la misma población.

La tercera recomendación consiste en asegurar una fertilización adecuada desde la siembra. Corregir fósforo (P) y potasio (K), pero asegurar buena disponibilidad de nitrógeno (N). Los niveles mínimos deberían ser N-N03 a la siembra 18 ppm. En la enorme mayoría de los casos, en situaciones de campos agrícolas y rastrojo de soja, se requiere aplicar 40-45 kg/ha de N (por ejemplo 100 kg de urea) a la siembra, detalla la publicación.



Desde el punto de vista ambiental y económico, conviene avanzar hacia la eficiencia productiva

“ Para capitalizar este potencial y lograr altos rindes, es necesario que el manejo del cultivo disponga de los recursos necesarios ”

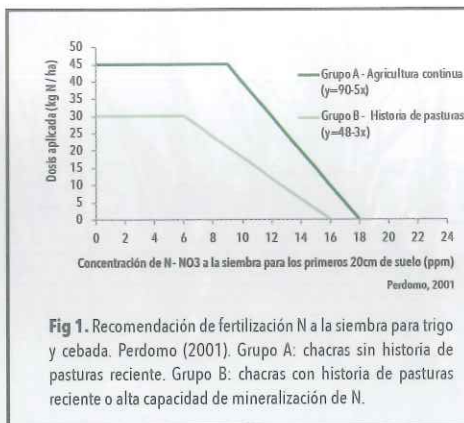
Además de corregir y chequear niveles de P y K, frecuentemente deficientes y para los que la respuesta es alta, y asegurarse corregir N, se suele aplicar fertilizante en la línea para corregir P, con formulaciones que no aportan suficiente N (ejemplo: 18-46-0, 7-40-0 o 12-52-0).

Tanto en relevamientos de chacras, como a nivel experimental se observa muy frecuente-

mente que en chacras con rastrojo de soja y sin historia reciente de pasturas (Grupo A en Fig1) el nivel de nitratos en el suelo es inferior a 10 ppm, por lo que se recomienda aplicar 45 kg/ha de N a la siembra, y este debe ser aplicado al voleo o separado de la línea de siembra para evitar mermas en la implantación causadas por el efecto salino o toxicidad de NH₃ a las plántulas.

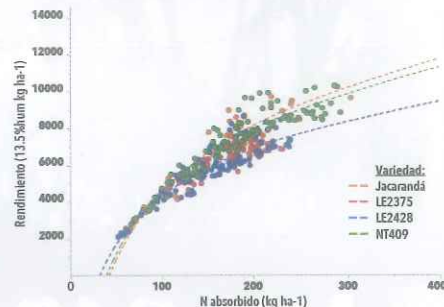
Lo recomendable es hacer una aplicación independiente de la fertilización de siembra (normalmente fertilizantes sólidos), ya sea con una fuente líquida (UAN) o sólida (por ejemplo Urea), que complemente el N agregado en la línea (si es que se aplica en la línea), totalizando 45 kg/ha de N.

Retrasar la aplicación de N más de 15 días postsiembra, o no hacerla, implica que el cultivo se inicie con deficiencia, tenga crecimiento inicial lento y comprometa de forma permanente el rendimiento (lo perdido no se puede revertir). Es frecuente observar saltarse la



N-NO ₃ en el suelo 0-20cm (ppm)	Dosis de N a aplicar (kg/ha)
≤ 6	45
7-10	20-40
11-13	15-20
≥ 14	0

Fig 2. Recomendación de dosis de N a aplicar en Z22.



corrección a la siembra y aplicar en Z21 (un macollo), lo que generalmente produce pérdidas irreversibles como se mencionó anteriormente.

El uso de análisis de suelo para recomendar necesidades de azufre (S) es errático. INIA puntualiza que generalmente es recomendable que el cultivo reciba al menos 20-30 kg/ha de S, lo cual puede aplicarse todo a la siembra. Por ejemplo: con super fosfato de calcio (0-21-0+12S) u otra fuente; parte a la siembra y parte con fuentes N+S (por ejemplo urea azufrada) o todo con fuentes N+S.

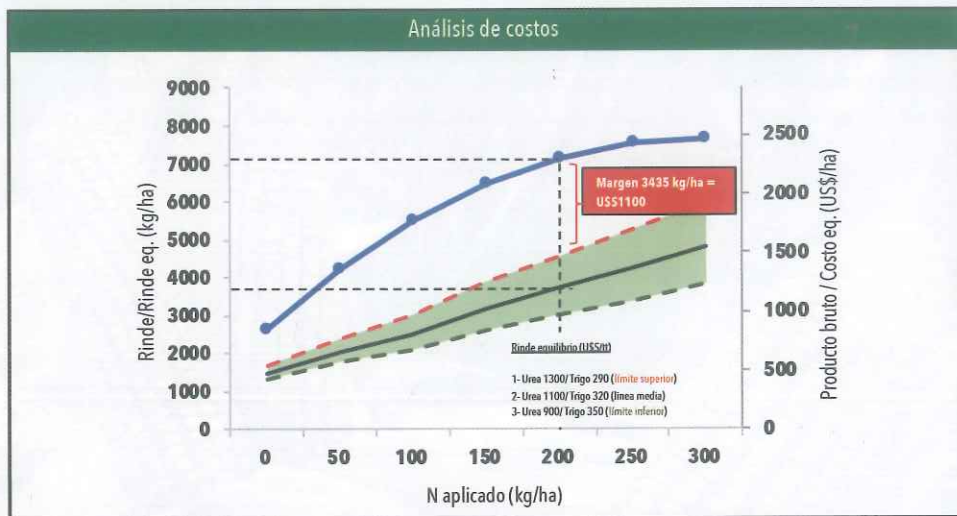
En micronutrientes (Zn), se recomienda utilizar los niveles críticos en suelo (0.5-1 ppm DTPA-Zn) y tener en cuenta que la alta respuesta no es generalizada, como lo es con N P y K, limitándose generalmente a suelos con características particulares (suelos de textura liviana, muy bajos niveles de materia orgánica, pH alto y demás).

Es recomendable para la fertilización con P y K considerar el sistema productivo en su conjunto, teniendo en cuenta que hay varias oportunidades en el año para realizar la fertilización utilizando los niveles críticos en suelo y extracción de cada cultivo como referencia.

La recomendación número cuatro consiste en planificar la aplicación de N en macollaje. Por lo general en chacras sin historia de pasturas y rastrojo de soja es necesario aplicar N en macollaje, Z22 (dos macollos) adicional al aplicado a la siembra.

El análisis de nitratos en suelo es un buen indicador de las cantidades necesarias (ver Fig. 2). Al igual que en el momento de la siembra, retrasar o permitir que el cultivo tenga deficiencias de N compromete el rendimiento en forma irreversible.

No es recomendable aplicar más de 45 kg/ha de N, ya que esto excedería la capacidad de uso del cultivo entre Z22 y Z30, promoviendo un uso menos eficiente del N y dejando niveles residuales que, si bien serían aprovechados en parte luego de Z30, no alcanzarán para cubrir la demanda una vez que se inicie la encañazón, ya que esta aumenta muy rápido.



En quinto lugar se recomienda presupuestar las necesidades de N del cultivo. Hasta Z30 las necesidades de N del cultivo están definidas por el contenido inicial de N en el suelo y cuánta materia orgánica se puede mineralizar.

En la mayoría de los casos hay poca variación en cuanto a los requerimientos, como se ha mencionado, y se deben recomendar las dosis máximas (por ejemplo 45 kg/ha de N a la siembra + 40 kg/ha de N a Z22).

En Z30, en cambio, comienza a tener mayor relevancia el rendimiento esperado del cultivo y la demanda proyectada de N. Esto incluye el estado del cultivo, la ocurrencia de otras limitantes al rendimiento, que no se logró controlar, aspectos económicos del cultivo y la expectativa de rendimiento del productor.

Es importante, desde la siembra, prever la necesidad probable de N, considerando estos aspectos y el total de N agregado al cultivo.

A modo de guía, en la Fig 3 se presenta el rendimiento en función de la absorción total de N. Se debe considerar que la eficiencia de absorción de N podría ser de 0.8-0.9 de lo disponible (suma de aplicaciones a siembra y refertilización, más 5-10 kg/ha de N que había en el suelo a la siembra). En general, la necesidad total de fertilización está en el

rango de 150 a 200 kg/ha de N agregado para rendimientos de 6.000 kg/ha.

La previsión de necesidades de N se irá ajustando, y concretando en dosis a aplicar, una vez que el cultivo alcance Z30 y hasta no más de Z40 (embuche) como último momento recomendable para hacer aplicaciones de N.

LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA PAGA

En el gráfico de análisis de costos INIA estimó la variación del producto bruto y costos para diferentes escenarios de precios en una curva de respuesta típica a la aplicación de N.

Se puede observar que a la dosis económicamente óptima de N (DEON) el rendimiento esperado es muy superior al rendimiento de equilibrio, incluso si ocurrieran escenarios de precios de N y trigo menos favorables, con una importante diferencia en el Producto Bruto, otorgando un amplio margen ante la eventualidad de no alcanzarlo.

También se observa el cambio en el rendimiento de equilibrio ante incrementos en la aplicación de N con tasa menor a la del rendimiento esperado hasta alcanzar el rinde óptimo, revirtiéndose luego. Esto permite estimar la pérdida resultante de aplicar una dosis de N superior o inferior a la óptima (DEON).