



IPNI
INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

INSTITUTO INTERNACIONAL
DE NUTRICIÓN DE PLANTAS

WWW.IPNI.NET

PROGRAMA LATINOAMERICA - CONO SUR



JUNIO
2009

CONTENIDO

- MAPA DE RENDIMIENTO EN CEBADA
- FERTILIZACIÓN EN CEBADA CERVECERA
- DOSIS ÓPTIMA ECONÓMICA DE NITRÓGENO EN TRIGO
- REMOVILIZACIÓN DEL NITRÓGENO EN PLANTAS DE TRIGO

ARCHIVO AGRONÓMICO #13:
MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA
NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE COLZA-CANOLA

MAPEO DE RENDIMIENTO, PROTEÍNA Y EXPORTACIÓN DE NITRÓGENO EN UN LOTE DE CEBADA CERVECERA

José Massigoge¹, Andrés Méndez² y Diego Villaroel²

¹EEAI MAA-INTA Barrow - ²EEA INTA Manfredi

jmassigoge@correo.inta.gov.ar

Introducción

El contenido de proteína en la cebada cervecera destinada a industria es de gran trascendencia para la calidad del producto. Por esta razón, las cervecías y malterías son muy exigentes en este parámetro, y el contenido proteico es uno de los principales problemas comerciales de la cadena de la cebada cervecera. Además, este parámetro es muy difícil de ajustar ya que depende de muchos factores entre los que tiene mucha importancia la fertilización nitrogenada. Por otra parte, el área de influencia de la EEA Barrow (centro sur de la provincia de Buenos Aires) es una de las principales zonas productoras de cebada cervecera del país. Por esa razón, durante el año 2008 se realizó la primera prueba en el país de medición y mapeo de proteína de un lote de cebada cervecera en tiempo real, es decir, en el mismo momento que se está cosechando.

El objetivo de esta experiencia fue confeccionar mapas de rendimiento, proteína y exportación de nitrógeno (N) de un lote de cebada cervecera con el fin de identificar la relación espacial entre estas variables.

Materiales y métodos

Este trabajo fue realizado por un equipo de las EEA's Barrow y Manfredi en el marco de los proyectos nacionales Agricultura de Precisión y PRECOP II del INTA, en conjunto con técnicos de las empresas Vassalli Fabril e IGB.

La experiencia se llevó adelante en un lote franco arcillo arenoso de 25 ha, ubicado en el partido de Tres Arroyos, muy próximo a la localidad de Claromecó.



Cosecha de cebada con monitores de rendimiento en Tres Arroyos (Buenos Aires).

Director: Dr. Fernando O. García

INSTITUTO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN DE PLANTAS
PROGRAMA LATINOAMERICA - CONO SUR

Av. Santa Fe 910

(B1641ABO) Acassuso – Argentina

Tel/Fax (54) (011) 4798-9939

E-mail: fgarcia@ipni.net

Sitio Web: www.ipni.net/lasc

Propietario: International Plant Nutrition
Institute (IPNI)

ISSN 1666 - 7115

No. de Registro de Propiedad Intelectual: 687220

Se permite copiar, citar o reimprimir los artículos de este boletín siempre y cuando no se altere el contenido y se cite la fuente y el autor.

Diseño: www.agroeditorial.com.ar - amatthiess@amatthiess.com.ar

Impresión: Grancharoff Impresores



Contenido:

Mapeo de rendimiento, proteína y exportación de nitrógeno en un lote de cebada cervecera	1
Efecto ambiental y respuesta a la fertilización en cebada cervecera cv. Scarlet	5
Dosis Óptima Económica de Nitrógeno en Trigo según el Momento de Fertilización en el Sudeste Bonaerense	11
Removilización del nitrógeno en plantas de trigo como herramienta para el mejoramiento de la eficiencia de uso	16
Congresos	18
Publicaciones	19

Archivo Agronómico #13:

Mejores Prácticas de Manejo para la Nutrición del Cultivo de Colza-Canola: Una revisión

El lote es heterogéneo en topografía y profundidad de exploración de raíces, con un porcentaje de la superficie con costa de arroyo muy profunda y el resto con limitaciones de distinta severidad en el perfil del suelo.

El suelo del lote es predominantemente serie Tres Arroyos. Esta serie es un Paleudol petrocálcico con plancha de tosca a profundidad variable, no salino ni alcalino, bien drenado, no anegable, con escurrimiento rápido y ligeramente erosionado, con una capacidad de uso IIIes y un índice de productividad de 49 (Carta de Suelos de INTA 1:50.000).

El suelo tenía una disponibilidad de 16 kg/ha de $N-NO_3^-$ (0 a 40 cm) a la siembra y 10 mg/kg de P (0 a 20 cm; Bray-Kurtz), con un contenido de materia orgánica de 3.9%. La cebada variedad Scarlet se sembró en siembra directa (sembradora John Deere 750) el 27/6/08 a una densidad de 110 kg/ha, con una aplicación de 90 kg/ha de fosfato diamónico junto a la semilla. En macollaje temprano (5/8/08) se fertilizó con 180 kg/ha de urea al voleo con una distribución uniforme en todo el lote.

Desde la cosecha del cultivo anterior (trigo), hasta la recolección de la cebada, las lluvias totalizaron 776 mm (Tabla 1). En el ciclo del cultivo llovieron sólo 170 mm (49 mm en el período crítico) y 606 mm durante el barbecho.

La cosecha del lote de cebada se realizó el 5 y

6 de diciembre de 2008. Para ello se utilizó una máquina Don Roque 125 propiedad de la EEA Manfredi. Esta cosechadora está equipada con monitor de rendimiento marca Exactagro modelo 128A, de origen nacional, fabricado por IGB. Además posee un multianalizador de granos enteros Accu Harvest, fabricado por Zeltex Inc. en EEUU. Este dispositivo está instalado en la parte externa de la noria de la cosechadora, de donde toma una muestra de 300 g cada 15 segundos que es analizada por transmitancia difusa de la radiación infrarroja para determinar el contenido de proteína y humedad en el mismo momento que se está realizando la cosecha. Esta máquina también cuenta con GPS, lo que permite conocer el posicionamiento de cada valor generado por ambos instrumentos.

Previo a esta experiencia, el instrumento fue calibrado en EEA Anguil del INTA utilizando un conjunto de muestras con un amplio rango de proteína. El contenido proteico de estas muestras fue determinado previamente por el método Kjeldahl y corroborado con muestras patrón analizadas en el Laboratorio de la Cámara Arbitral de Cereales. Se utilizó una calibración de trigo pan con un ajuste para cebada.

Para el análisis de la información generada por el monitor de rendimiento y del medidor de proteína se utilizó el programa Case IH AFS Software.

Tabla 1. Precipitaciones durante el barbecho y ciclo de la cebada.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
mm	72	163	197	45	82	47	44	18	20	42	46	776

Resultados

Con los datos obtenidos con el medidor Accu Harvest se confeccionó el mapa de proteína. El valor de proteína varió entre 6 y 17 %, y el promedio fue de 10.2 %. Se identificaron 3 ambientes de aproximadamente la misma superficie de acuerdo al contenido proteico (Fig. 1).

Luego se analizó el comportamiento que tuvo el rendimiento. Para ello se elaboró el mapa de rendimiento con los datos generados por el monitor Exactagro. El rinde promedio del lote fue de 4900 kg/ha, variando de poco más de 0 a picos de casi 8.000 kg/ha. Con esa información se confeccionó el mapa de rendimiento y se dividió el lote en 3 ambientes (Fig. 2) de acuerdo a esta variable.

Al compararse visualmente el mapa de proteína con el de rendimiento, en primer lugar se puede observar una analogía entre ellos. Luego, es posible establecer claramente la relación espacial entre ambas

variables. Como se puede observar en el Tabla 2, y en coincidencia con la bibliografía, estos resultados confirman una asociación inversa entre proteína y rendimiento.

En el ambiente donde la proteína fue mayor (superior al 10.7 %) el rendimiento fue menor a 4300 kg/ha. El contenido de proteína medio (entre 9.8 y 10.7 %) se logró en el ambiente donde la cebada rindió entre 4300 y 5300 kg/ha. Por último, en el sitio donde la proteína fue más baja (menos de 9.8 %) el rendimiento fue mayor, con valores superiores a los 5300 kg/ha.

Posteriormente, a cada valor de proteína se lo multiplicó por el valor correspondiente de rendimiento, con lo que se obtuvo la proteína cosechada en cada punto. Como el contenido de N en la proteína se puede considerar constante (16 % para el caso de la cebada) es posible calcular el N exportado en cada punto. Con esa información, se elaboró el mapa de N exportado (Fig. 3) al cual también se lo dividió en 3 ambientes.

El N exportado con el grano varió desde valores muy bajos hasta extremos de 150 kg/ha con una media de 88 kg/ha. Como se puede observar en la Fig. 3, el N exportado fue mayor en el ambiente de alto rendimiento y baja proteína que en el sitio donde la proteína fue mayor pero la cebada rindió menos. Como es sabido, el rendimiento fue la variable de mayor peso sobre la cantidad de N exportado. Es decir, los sitios de mayor rinde (Fig. 2) y menor proteína

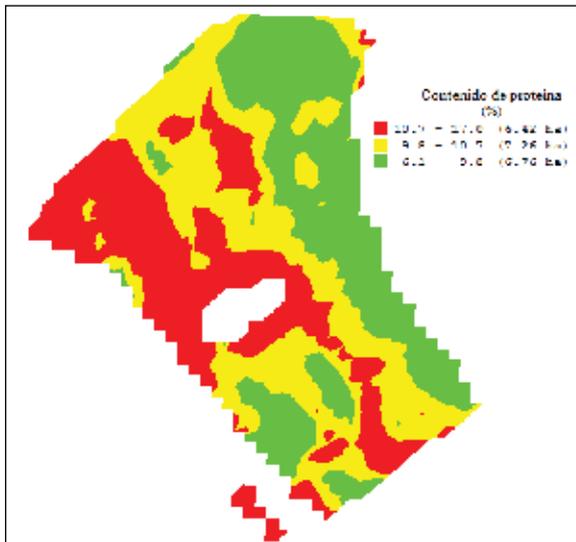


Figura 1. Mapa del contenido de proteína.

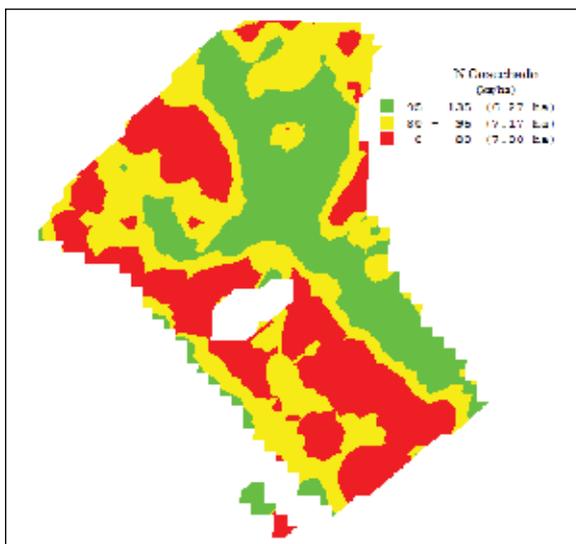


Figura 3. Mapa de nitrógeno (N) exportado.

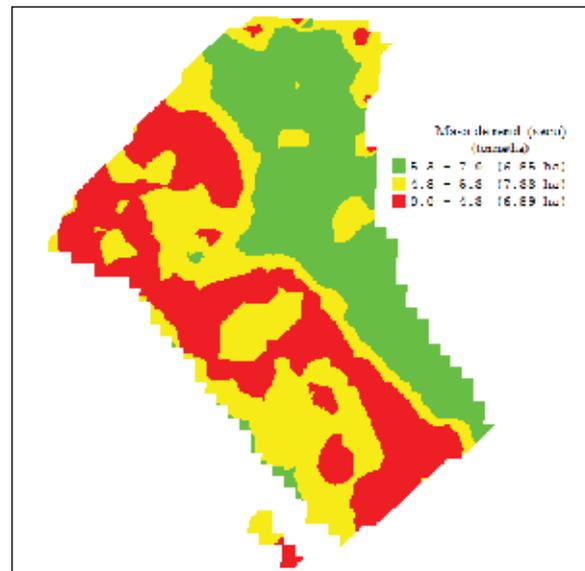


Figura 2. Mapa de rendimiento.

Tabla 2. Contenido de proteína y rendimiento por ambiente.

Proteína (%)	Rendimiento (kg/ha)
> a 10.7	< a 4.300
entre 9.8 a 10.7	entre 4.300 y 5.300
< a 9.8	> a 5.300

(Fig. 1) se relacionaron a un mayor N exportado (Fig. 3). En cambio, ocurrió lo contrario en las áreas de menor rendimiento donde el mayor % de proteína no determinó altos niveles de N exportados.

Conclusiones

En este trabajo nuevamente queda de manifiesto la gran variabilidad ambiental que puede existir dentro de un mismo lote, expresado no solo en el rendimiento de un cultivo (en este caso de cebada cervecera) si no también (y tal vez el aporte más valioso de esta experiencia) en su calidad, específicamente en el contenido de proteína para este caso.

Esta información generada permitiría en el futuro hacer un manejo por ambiente de este lote, por ejemplo, de fertilización variable de N. Así mismo, con la información generada durante varias campañas y en varios cultivos, se podrían implementar otras acciones de manejo como densidad de siembra.

Esta podría ser también una herramienta para cosechar por ambiente y segregar la producción, si la variabilidad del lote lo justificara. La segregación de la cosecha podría ser útil no solo para los productores agropecuarios sino también para otros actores de la cadena como los intermediarios y las malterías.

Agradecimientos

Agradecemos al Ing. Agr. Néstor Juan de la EEA Anguil del INTA por la calibración del Accu Harvest; al Sr. Gastón Massigoge por permitir llevar adelante esta experiencia en su establecimiento y al Ing. Agr. Leonardo Elgart por la colaboración en el análisis de la información.

Bibliografía

Bragachini, M., A. Méndez, F. Scaramuzza, J. Vélez y D. Villarroel. 2008. Contenido de proteína en el grano de trigo en zonas de diferente potencial de rendimiento dentro del mismo lote. Resúmenes de trabajos presentados. 8° Curso Internacional de Agricultura de Precisión y 3° Expo de Máquinas Precisas. EEA Manfredi. Pág. 129-141.

Bragachini, M., A. Méndez, D. Villarroel, N. Juan, J. Otermín y H. Woycik. 2007. Agricultura de Precisión: hacia el manejo de la calidad de granos en el cultivo de trigo (Tandil, pcia. de Buenos Aires). Boletín de Divulgación Técnica N° 1: Trigo 2007. EEA Manfredi. Pág. 53-57. ■

**ACTAS DEL SIMPOSIO ORGANIZADO POR IPNI Y FERTILIZAR
EN ROSARIO EL 12 Y 13 DE MAYO DE 2009**

Para adquirirlo, comuníquese con la Sra. Laura Pisauri a Lpisauri@ipni.net o al (011) 4798-9939