

# FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN AVENA

<sup>1</sup>Hugo Fontanetto, <sup>1</sup>Oscar Keller, <sup>2</sup>Fernando García e <sup>2</sup>Ignacio Ciampitti

<sup>1</sup>EEA INTA Rafaela. Rafaela, Santa Fe, Argentina. <sup>2</sup>IPNI Cono Sur. Av Santa Fe 910, Acassuso, Buenos Aires, Argentina.

fontanetto@inta.rafaela.gov.ar

## Introducción

Los sistemas de producción de la región central de la provincia de Santa Fe presentan diferentes secuencias o rotaciones de pasturas, en las que la avena en siembra directa adquirió gran importancia y es el verdeo de otoño-invierno más sembrado.

En cuanto a los requerimientos, se debe considerar que la extracción de nitrógeno (N) por la avena es elevada, de 20 kg N por tonelada de materia seca producida (Ciampitti y García, 2007). Esta especie, al igual que el resto de las gramíneas, en siembra directa presenta una gran respuesta al agregado de N al momento de implantación. Ello se explica en gran proporción a la baja disponibilidad de nitratos presentes en el suelo en ese momento.

La fertilización nitrogenada produce un rápido crecimiento y un gran aumento de producción de materia seca, variando la respuesta básicamente de acuerdo a la fuente de nitrógeno empleada, al momento de aplicación, a la dosis y al contenido de humedad y nitratos del suelo.

### Fuentes nitrogenadas y momento de aplicación

Cuando el nitrógeno es aplicado junto con la semilla pueden existir problemas en la germinación. Las sembradoras de siembra directa que no separan al fertilizante de la semilla durante la implantación de la avena, provocan fitotoxicidad y muerte de plántulas cuando se sobrepasan ciertas dosis de fertilizante, alrededor de 70 kg/ha para el caso de la urea. La revisión realizada por Ciampitti et al. (2006), indica pérdidas de hasta el 50% o más de plántulas con dosis entre 80 y 100 kg/ha de Urea, dependiendo de las condiciones de humedad inicial del suelo. Por ello, cuando es necesario agregar

dosis mayores sería conveniente la aplicación del fertilizante en forma dividida o separada de la semilla.

Con el objetivo de ajustar dosis y momentos de aplicación de distintas fuentes nitrogenadas se realizó un trabajo en la EEA INTA Rafaela, donde se evaluó el efecto de distintos fertilizantes nitrogenados y momentos de aplicación sobre la producción de forraje de avena en siembra directa.

## Materiales y Métodos

La experiencia se realizó sobre un suelo de la serie Rafaela con contenidos iniciales de 3.1% de materia orgánica, 8.7 ppm de N-NO<sub>3</sub> y 0,147% de N total (Nt), para el estrato de profundidad de 0-20 cm del suelo. Las fuentes nitrogenadas en estudio fueron Urea (46% N) y UAN (32% N).

En esta experiencia se usaron dos dosis de N, 25 kg/ha y 50 kg/ha. Los momentos de aplicación fueron dos: en el primer caso la totalidad de la dosis fue aplicada al momento de siembra; mientras que en el segundo momento se dividió en mitad a la siembra al costado de la semilla y, el cincuenta por ciento restante, luego del primer corte, al voleo. Cuando se fertilizó únicamente a la siembra se aplicó junto a la semilla 25 kg/ha de N y en los casos que la dosis debía ser de 50 kg/ha de N se fraccionó, agregando 25 kg de N/ha al voleo previo a la implantación y el resto junto con la semilla.

Se determinó la producción de materia seca (MS) de tres cortes y la producción total acumulada (MSTA), en cada tratamiento evaluado.

**Tabla 1.** Producción promedio de MS de avena por cada corte y total acumulada.

Fuente de N	Dosis (kg N/ha)	Momento de aplicación	Producción de MS (kg/ha)			MSTA (kg/ha)
			1° corte	2° corte	3° corte	
Testigo	0		910 e	865 g	710 b	2485 e
Urea	25	Siembra	1320 c	1150 f	820 ab	3290 d
		Siembra + Primer pastoreo	1095 d	1370 e	930 a	3395 d
UAN	25	Siembra	1595 c	1290 ef	905 ab	3790 c
		Siembra + Primer pastoreo	1490 c	1425 de	895 ab	3810 c
Urea	50	Siembra	1850 b	1620 cd	1005 a	4475 b
		Siembra + Primer pastoreo	1375 c	2140 b	1040 a	4555 b
UAN	50	Siembra	2280 a	1820 c	1105 a	5205 a
		Siembra + Primer pastoreo	1590 c	2420 a	1170 a	5180 a

Medias de tratamientos con la misma letra no difieren entre sí (Duncan,  $p < 0,05$ ). N25: 25 kg/ha de N; N50: 50 kg/ha de N.

## Resultados

Los resultados obtenidos arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ensayados, en la producción de MS de los cortes y de la MSTA (Tabla 1). La fertilización provocó incrementos significativos en la MS de todos los cortes y en la MSTA en relación al Testigo, sin fertilizar. Por su parte, dosis de N mayores resultaron en incrementos en la producción de MS en cada uno de los cortes, en relación a la dosis menor (Tabla 1). En el primer corte se observó una gran diferencia entre los tratamientos con aplicación de 50 kg/ha de N a la siembra y el resto, con diferencias a favor de UAN respecto a la urea. Esto sugeriría que 12,5 o 25 kg N/ha fueron insuficientes para satisfacer las demandas del cultivo durante las primeras etapas del desarrollo y crecimiento.

Las dosis divididas provocaron mayores producciones que la dosis única en el segundo corte, debido a que la disponibilidad de N en el suelo para el rebrote fue mayor que en el resto de los tratamientos que aplicaron todo el fertilizante a la siembra. La dosis de 50 kg N/ha superó a la de 25 kg N/ha independientemente del momento de aplicación o la dosis utilizada. El UAN produjo en este segundo corte más producción de MS, con respecto al tratamiento de aplicación de Urea en dosis divididas, probablemente por su formulación, debido a que aporta un 50% de N en forma de nitratos, que se encuentran inmediatamente disponibles para que el cultivo pueda absorberlos. En el tercer corte, no se registraron diferencias entre dosis de 25 y 50 kg/ha de N, momentos de aplicación o fuentes. Las dosis de 50 kg/ha de N alcanzaron rendimientos de MS superiores al testigo.

Como era lógico de esperar, las mayores producciones de MSTA se obtuvieron con la dosis de N mayor, 50 kg/ha (Fig. 1). Se detectaron diferencias entre fuentes dentro de cada dosis de nitrógeno ensayada, correspondiendo al UAN las mayores producciones de MSTA

en relación a la urea. Considerando los tres cortes, la MSTA no difirió entre momentos de aplicación.

Las eficiencias de uso de N variaron entre 32 y 54 kg MS por kg de N aplicado. Si se consideran 15 kg de MS para producir 1 kg de carne y 1.2 kg de MS para 1 L de leche, se pueden estimar respuestas de 2.1 a 3.6 kg de carne por kg de N aplicado y de 27 a 45 L de leche. Para un precio de N de 1.2 U\$ por kg (equivalente urea de 550 U\$/t), de carne de 1 U\$/kg y de leche de 0.8 U\$/L, estas respuestas representarían retornos de 1.75 a 3 \$/\$ invertido para producción de carne y de 18 a 30 \$/\$ invertido para producción de leche.

## Conclusiones

A dosis equivalentes de N y con las fuentes utilizadas en esta experiencia, cualquiera de los momentos de aplicación arrojaron producciones de MSTA similares.

Los resultados de este trabajo demuestran que si son necesarias dosis altas de N para la avena, se pueden aplicar en forma dividida, evitando la fitotoxicidad y muerte de plantas que provocan las mismas al ser aplicadas junto a la semilla.

Las diferencias observadas entre momentos de aplicación para los distintos cortes indican que la fertilización nitrogenada de avena puede ser utilizada estratégicamente para disponer de MS en periodos más o menos críticos.

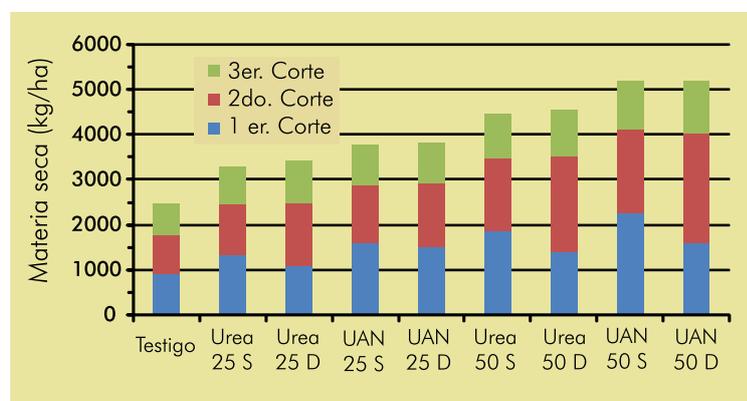
Los resultados de esta investigación mostraron además, que el UAN produjo una mayor producción de MS de la avena, respecto a la Urea.

Las respuestas a N en avena pueden representar una práctica altamente rentable en la producción de carne o leche.

## Referencias bibliográficas

Ciampitti I.A. y F.O. García. 2007. Requerimientos nutricionales, absorción y extracción de macronutrientes y nutrientes secundarios. I Cereales, Oleaginosos e Industriales. Informaciones Agronómicas N° 33, Archivo Agronómico N° 11. IPNI Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina. Disponible en [http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/\\$webindex/E036AC788900A6560325728E0069FF05](http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/$webindex/E036AC788900A6560325728E0069FF05).

Ciampitti I.A., H. Fontanetto, F. Micucci y F.O. García. 2006. Manejo y ubicación del fertilizante junto a la semilla: Efectos Fitotóxicos. Informaciones Agronómicas N° 31, Archivo Agronómico N° 10. IPNI Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina. IPNI Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina. Disponible en [http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/\\$webindex/0F49DBD2C6BC86BA032571F60051B03F](http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/$webindex/0F49DBD2C6BC86BA032571F60051B03F).



**Figura 1.** Producción de materia seca total acumulada (MSTA) en los tres cortes, para las distintas dosis, momentos de aplicación y fuentes de N.