

La fertilización del sorgo granífero

Ing. Agr. Sebastián Gambaudo – EEA INTA Rafaela

Introducción

Los rendimientos medios de sorgo granífero en nuestro país contrastan notablemente con los niveles de producción logrados en manejos intensivos del cultivo, en las últimas campañas. El uso estratégico de fertilizantes y enmiendas constituye uno de los recursos tecnológicos de manejo para incrementar los rendimientos cuyo ajuste demanda un esfuerzo de productores y técnicos. La demanda de nutrientes por parte del sorgo granífero, como ocurre en forma similar para los otros cultivos, es importante y variará de acuerdo a los rendimientos esperados. Aún con rendimientos medios, el sorgo requiere del aporte de abundantes cantidades de nutrientes para su desarrollo, parte de los cuales es restituida al suelo por el rastrojo y una gran proporción es exportado en el grano.

Tabla 1. Estimación de los nutrientes requeridos para diferentes rendimientos de sorgo granífero. Adaptado de Fontanetto y Keller (1999).

Rendimiento	N	P	K	Ca	Mg	S
(kg/ha)						
4.000	125	22	100	23	20	18
6.000	180	30	150	33	30	24
8.000	250	39	210	45	43	40
10.000	300	48	270	55	55	50

De las cantidades extraídas que se mencionan en el cuadro anterior, la distribución porcentual entre el grano y el resto de la planta es el siguiente:

Tabla 2. Porcentaje de los principales nutrientes en el grano y el rastrojo. Adaptado de Fontanetto y Keller (1999).

Parte de la planta	N	P	K	Ca	Mg
	(%)				
Granos	52	63	15	10	15
Rastrojos	48	37	85	90	85

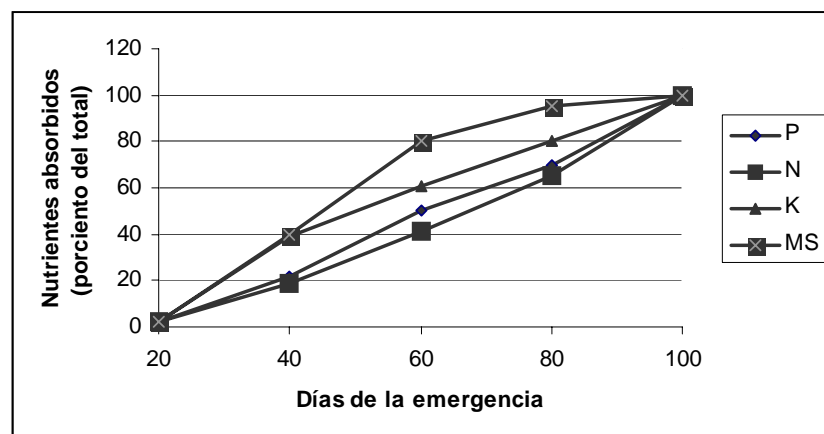
Cono se mencionó uno de los factores que pueden limitar la producción de sorgo es la baja fertilidad del suelo. En la mayoría de los suelos en que se cultiva sorgo en Argentina las principales deficiencias que aparecen están relacionadas con el **nitrógeno y el fósforo**, no obstante comienzan a manifestarse deficiencias de otros nutrimentos como el azufre, el calcio y

el magnesio. Se ha demostrado que una deficiencia de **nitrógeno** durante el período que va desde el inicio del desarrollo floral (alrededor de treinta días de emergencia) a floración puede causar del 16 al 30% de aborto en la inflorescencia, mientras que si la deficiencia se produce después de la anthesis se reflejan en un menor contenido de proteína del grano. Además suelos pobres en nitrógeno determinan plantas con un pobre sistema radicular.

El **fósforo** es el otro elemento importante que determina el desarrollo radicular inicial y de la parte aérea. Una deficiencia del mismo se manifiesta en plantas jóvenes con hojas y tallos de color rojizo a púrpura, menor desarrollo radicular y retraso en la floración y madurez de la planta.

La figura adjunta muestra el porcentaje de absorción de nitrógeno, de fósforo y de potasio a través del ciclo del cultivo. En ella es posible observar que a los sesenta días desde la emergencia, un híbrido de sorgo está generalmente cercano a la floración y hasta ese momento habrá acumulado cerca del 50 % de la materia seca, cerca del 70% del total del nitrógeno, 60 % del fósforo y 80 % del potasio requeridos

Figura 1. Absorción de fósforo (P), nitrógeno (N), potasio (K) y producción de materia seca (MS) desde la emergencia del sorgo granífero. Adaptado de Díaz Zorita (1997)



La disponibilidad y la detección de las deficiencias de los nutrimentos se pueden realizar a través del análisis del suelo o de la planta. El muestreo, ya sea de suelo o de la planta, constituye una labor muy importante la que debe ser realizada conscientemente, pues es a partir de los resultados que se obtienen el profesional actuante realizará las recomendaciones pertinentes. Un mal muestreo puede generar un diagnóstico equivocado y una peor recomendación.

Nitrógeno

Los requerimientos del cultivo son muy bajos en los primeros veinte días posteriores a la siembra, las necesidades se incrementan de manera notable a partir de los veinticinco-treinta

días, en coincidencia con la diferenciación del ápice reproductivo. Deficiencia a partir de este período afecta el rendimiento y calidad del grano por disminución de la proteína.

Para la determinación de la **dosis**, los diagnósticos de fertilización incluyen determinaciones de la fertilidad potencial: materia orgánica total, materia joven o lábil, nitrógeno total (con valores por debajo de 0,14 - 0,15% respuesta de tipo lineal), de la fertilidad actual (contenido de nitrógeno de nitratos en el momento de la siembra, en cuatro hojas) y del agua disponible para el cultivo. Las dosis asociadas a los máximos rendimientos varían entre los 25 y 100 kg/ha según las regiones y las condiciones de manejo. Al respecto en experiencias realizadas en la región oeste de Buenos Aires se determinó la máxima eficiencia de aprovechamiento del nitrógeno con dosis de hasta 60 kg/ha de N dependiendo del sistema de labranza y del cultivo antecesor.

En la región central semiárida de la provincia de Córdoba las necesidades de fertilización variaron entre 30 y 70 kg de N/ha en producción de secano y de 50 a 120 kg/ha bajo riego.

En la zona centro de Santa Fe los mayores incrementos se lograron con dosis de 50 kg/ha con una eficiencia de 23 kg de grano por kg de nitrógeno.

Las dosis a aplicar pueden variar de acuerdo al sistema de labranza y al cultivo antecesor que se utilice que influyen sobre la fertilidad actual y la mineralización del nitrógeno potencial.

Tabla 3. Recomendaciones de fertilización nitrogenada según cultivo antecesor y sistema de labranza. Adaptado de Núñez Vázquez y otros (1993).

Cultivo anterior	Sistema de labranza	Dosis (Kg de N/ha)
Soja	Vertical reducida	50-60
	Siembra directa	60-70
Maní	Vertical reducida	40-50
Verdeo pastoreo	Vertical reducida	50-60
Verdeo cobertura	Siembra directa	70-80

El mejor **momento de aplicar** el nitrógeno es en el período de mayor exigencia, procurando sincronizar la oferta del nutriente con un sistema radical capaz de absorberlo (eficiencia). Como se mencionó antes, el sorgo es un cultivo exigente de nitrógeno entre los estadios de “6 hojas” y el de “inicio de floración”. Es por eso que las aplicaciones complementarias deberían realizarse siempre antes del estado de “panojamiento”, es preferible dentro de los treinta días desde la emergencia, debido a que en este estadio se determina el tamaño de la panoja.

Experiencias realizadas en la EEA Manfredi determinaron que de acuerdo a los períodos críticos de absorción del nitrógeno por la planta y si los requerimientos totales de fertilización no fueran elevados (hasta 50-60 kg. de N/ha) se puede realizar una sola aplicación al estado de cinco a seis hojas, recomendándose su utilización en forma incorporada en línea lateral a la hilera. Si la necesidad de agregar nitrógeno fuera mayor la aplicación del fertilizante podría

realizarse con la utilización entre un 30 y 50% de la dosis recomendada en el momento de la siembra y el resto al estado de cinco a seis hojas.

Fósforo

Las zonas con **deficiencia** de este elemento van en aumento como consecuencia de la intensidad de uso del suelo por lo que se recomienda el control frecuente a través del análisis del suelo. En suelos con niveles de fósforo disponible inferiores a **15 ppm**, límite de respuesta a la aplicación de este elemento, se esperarían incrementos de rendimiento significativos al agregado de este nutriente; la recomendación de aplicación entre 40 y 80 kg de P₂O₅/ha es frecuente. Cuando los niveles están entre los **15 y 20 ppm** la recomendación es aplicar dosis de mantenimiento (20-40 kg/ha de P₂O₅) que son más bajas.

La correcta **ubicación del fertilizante** fosfatado es un factor importante para su aprovechamiento eficiente. La aplicación en bandas por debajo de la semilla, incrementa la eficiencia de acumulación del fertilizante en la planta (el movimiento del fósforo en el suelo se realiza sobre todo por difusión). La aplicación conjunta de fósforo y nitrógeno, sobre todo amoniacal, mejora la absorción del primero. Por esta razón los fosfatos amónicos constituyen un excelente “arrancador”, en especial en sistemas de labranzas reducidas y siembra directa.

Azufre

Éste es otro nutriente que está siendo considerado como limitante de la producción como consecuencia de la disminución del contenido de materia orgánica de los suelos. El 96% del azufre del suelo proviene de la fracción orgánica. Los estudios que se vienen realizando hasta el momento, en las áreas con mayor uso agrícola, están determinando respuesta a dicho elemento con valores entre 2 y 2,5% de materia orgánica y contenidos de azufre de sulfatos inferiores a los 12 ppm y su corrección se realiza con la aplicación entre 10 – 12 kg./ha de azufre.