



Estación Experimental Agropecuaria
Marcos Juárez

Caracterización del suelo y rendimiento del cultivo de trigo implantado en sitios con diferentes antecesores.

Vicente Gudelj ; Pedro Vallone; Olga Gudelj; Carlos Galarza; Claudio Lorenzón
EEA. INTA Marcos Juárez, Ruta Provincial N° 12 (2580) Marcos Juárez (Córdoba)
vgudelj@mjuarez.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

En el área del departamento Marcos Juárez (Córdoba) el cultivo de trigo generalmente se implanta sobre rastrojo de maíz o soja. El antecesor maíz, especialmente si ha tenido un alto rendimiento, deja una gran cantidad de residuos y son necesarias sembradoras capacitadas para realizar una adecuada implantación en esas condiciones. Sobre rastrojo de soja, en cambio, la siembra de trigo es más simple y generalmente se logran más homogéneas implantaciones. Otros aspectos que generan diferencias entre ambos antecesores son la condición química e hídrica del suelo al momento de la implantación del trigo.

En cuanto a la disponibilidad de nutrientes al momento de la siembra del trigo es de esperar una mayor cantidad cuando el antecesor es soja aunque esto está influenciado por múltiples factores, principalmente, fecha de cosecha y rendimiento del antecesor y de las condiciones climáticas durante el barbecho previo.

La reserva hídrica en el suelo previo a la siembra es fundamental dada la alta relación que existe entre el consumo de agua durante el ciclo del cultivo y su rendimiento. En esta área, en años climáticamente secos, en el ciclo del cultivo, las reservas de agua en el perfil del suelo, resultaron ser de fundamental importancia para cubrir las demandas hídricas del cultivo (Novello y Díaz, 1984). En el área de la EEA Rafaela se encontró una alta relación entre el rendimiento y la oferta hídrica inicial del trigo (Villar 2001; Fontanetto et al 2005). También que la cantidad de agua útil hasta el m de profundidad previo a la siembra del trigo puede ser utilizada para predecir el rendimiento del cultivo (Fontanetto et al 2007).

La cantidad de agua almacenada en el perfil del suelo va a depender entre otros factores del cultivo antecesor, su fecha de cosecha, su rendimiento y de las condiciones climáticas que ocurran durante el barbecho previo.

Para estudiar algunos aspectos entre los antecesores de trigo, las reservas de agua y sus rendimientos se realizó un experimento que tuvo los siguientes objetivos:

- a- determinar las reservas de agua útil y la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre previo a la siembra del cultivo de trigo en los antecesores soja y maíz.
- b- determinar las posibles relaciones entre las variables en estudio y el rendimiento del cultivo de trigo implantado sobre dichos antecesores.

MATERIALES Y METODOS La experiencia se realizó en un lote de la EEA INTA Marcos Juárez con suelo argiudol típico, textura franco limosa (69 % de limo, 26 % de arcilla, 6 % de arena) y 23 años de agricultura continua. En el ciclo 2008-2009 se instaló un ensayo con dos tratamientos (A-cultivo de soja y B-cultivo de maíz)

usando un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. El tamaño de las unidades experimentales fue de 20 m x 20 m. Ambos cultivos se sembraron el 5-12-2008 a 52 cm. entre hileras utilizándose el híbrido de maíz DK 190 RR MG y la variedad de soja Nidera 4613 RG y fueron fertilizados durante la implantación con una mezcla fertilizante que aportó 30 y 18 Kg. /ha de fósforo y azufre respectivamente utilizándose superfosfato triple y yeso como fuente. Además el maíz fue fertilizado en 5ª hoja con 130 Kg. de N/ha utilizando urea como fuente fertilizante. A principios de mayo de 2009 se cosechó el ensayo y se determinaron los rendimientos de soja y maíz. El 8 de junio de 2009 se midió el agua útil del suelo hasta 1,5 m de profundidad por el método de gravimetría, tomando 2 muestras en cada unidad experimental y repetición. Previo a la siembra de trigo en cada tratamiento y repetición se tomaron muestras de suelo hasta 60 cm. de profundidad de acuerdo a la siguiente estratificación 0-18; 18-30 y 30-60 cm. para la determinación de las propiedades químicas del suelo. Hasta 30 cm. se determinó fósforo disponible (P) (Bray-Kurtz), azufre de sulfato disponible (SSO₄) (por turbidimetría) y hasta 60 cm, nitratos disponibles (NO₃) (método del fenol disulfónico).

Se fertilizó previo a la siembra incorporando una mezcla física de 100 + 100 kg/ha de yeso y fosfato monoamónico respectivamente y 100 kg/ha de nitrógeno utilizando urea como fuente. El 23 de junio se implantó trigo sobre ambos antecesores utilizando la variedad Biointa 1005.

Estratificando cada 10 cm, considerando una densidad de suelo promedio de 1,3 gr/cm³ y multiplicando por el factor 0,226 se obtuvo la cantidad de nitrógeno disponible para cada tratamiento en el momento de siembra del trigo que fue de 54 y 51 kg/ha de N para el antecesor soja y maíz respectivamente.

Resultados y discusión:

Se considera que con la disponibilidad de nutrientes en el suelo al momento de la siembra y los nutrientes aplicados con la fertilización se consiguió la suficiencia de los mismos para el cultivo de trigo en el área anteriormente citada.

En la tabla 1 se presentan los rendimientos de ambos antecesores. Se puede considerar que se obtuvo un buen rendimiento a pesar de la fecha tardía de siembra considerando que para el ciclo 2008-9 la media en el Departamento Marcos Juárez fue de 3000 y 8500 Kg. /ha para soja y maíz respectivamente (1).

Tabla 1: Rendimiento Kg. /ha de cada tratamiento antecesor.

Variable	Rendimiento	Desvío		
Tratamiento	Medio	Estándar	Mínimo	Máximo
A- soja	3714	108	3589	3783
B- maíz	12661	74	12596	12743

El análisis de suelo del lote determinó 2,81 y 1,67 % de materia orgánica para las profundidades de 0-18 y 18-30 cm. respectivamente. En las tablas 2 a 4 se muestran los resultados de las determinaciones químicas de suelo previo a la siembra.

Tabla 2: Análisis de Variables químicas 0-18 cm. de profundidad previo a la siembra de trigo.

Tratamiento	Variables ppm Nitratos	ppm fósforo	ppm S-sulfatos
A-antecesor soja	63 a	28 a	3,63 a
B-antecesor maíz	52 b	30 a	3,37 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,10$)

Tabla 3: Análisis de Variables químicas 18-30 cm. de profundidad previo a la siembra de trigo.

Tratamiento	Variables ppm Nitratos	ppm fósforo	ppm S-sulfatos
A-antecesor soja	19 a	12 a	3,63 a
B-antecesor maíz	22 a	16 b	3,37 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,10$)

Para la variable nitrato se pondero la cantidad hasta 60 cm. de profundidad en cada Tratamiento (tabla 4).

Tabla 4: Disponibilidad de nitratos 0-60 cm.de profundidad previo a la siembra de trigo.

Tratamiento	Variables ppm Nitratos
A-antecesor soja	30,5 a
B-antecesor maíz	28,9 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,10$)

Con esos niveles de Nitratos se disponen de 0a 60 cm de profundidad de 54 y 51 Kg/ha de nitrógeno en los antecesores soja y maíz respectivamente. Como se puede observar si bien el antecesor soja ofreció una mayor cantidad de nitratos superficialmente, si se considera el espesor hasta 60 cm de profundidad no hubo diferencia significativa entre lo que ofreció cada antecesor.

La cantidad de agua útil disponible previo a la siembra hasta 1,5 m de profundidad resulto significativamente superior en el antecesor soja que maíz (tabla 5). El cultivo en años climáticamente secos puede tomarla hasta esa profundidad y no se descarta que lo haga aún a mayores profundidades (Novello y Díaz, 1984).

Tabla 5: Agua útil hasta 1,5 m de profundidad previo a la siembra de trigo.

Tratamiento	Variables mm Agua Útil
A-antecesor soja	182 a
B-antecesor maíz	159 b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,10$)

Las precipitaciones durante 2009 en Marcos Juárez totalizaron 940 mm superior al promedio histórico (1910-2007) que es de 865 mm. De todos modos si se observan las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo de trigo (siembra-madurez fisiológica) 232 mm, fueron inferiores a los 240 mm de la media histórica para igual periodo (Tabla 6). Se puede considerar que 2009 fue un año climáticamente seco

para el cultivo de trigo, teniendo en cuenta que esos 232 mm no alcanzan para cubrir sus demandas hídricas si se aspira a altos rendimientos.

Tabla 6: Precipitaciones mensuales registradas en Marcos Juárez desde siembra hasta madurez fisiológica del cultivo de trigo en el ciclo 2009/10

MES	Ciclo 2009/10	Promedio histórico (Período 1910-2004)
Junio (23/6 siembra trigo)	0	23 (se considera 6 mm desde el 23-6)
Julio	29	25
Agosto	0	22
Septiembre	93	47
Octubre	74	90
Noviembre (15/11 madurez fisiológica trigo)	163 (36 hasta 15/11)	100 (se considera 50 mm)
TOTAL	232	240

(*) Datos del Observatorio Agro-meteorológico EEA INTA Marcos Juárez. (2)

Es en este contexto que el agua almacenada tuvo mucha importancia en el logro de los rendimientos obtenidos (Tabla 7).

Tabla 7: Rendimiento del Trigo según antecesor utilizado.

Variable	Rendimiento
Tratamiento	Kg/ha
A-antecesor soja	4915 a
B-antecesor maíz	4371 b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,10$)

Conclusión:

El resultado de caracterización del suelo en un mismo lote con diferentes antecesores, excepto diferencias menores, fue similar para las variables químicas estudiadas, pero difirió en cuanto a la humedad almacenada previo a la siembra. En el sitio con antecesor soja se midió 23 mm más de agua útil que en el del antecesor maíz hasta 1,5 m de profundidad. Al ser un año climáticamente seco ese plus de agua conseguido con el antecesor soja, incidió significativamente en el rendimiento de trigo que fue un 12,4 % superior cuando se implanto sobre soja que cuando se implanto sobre maíz.

Bibliografía Citada

Novello, P; R. Díaz. 1984. Uso del Agua y productividad del trigo sin y con fertilización nitrogenada- Subregión Triguera II Norte- Publicación Técnica Serie: Suelos y Agro climatología N° 6. EEA INTA Marcos Juárez, Córdoba.

Villar, J. 2001. Economía del agua en el cultivo de trigo. INTA, EEA Rafaela. Información Técnica de Trigo. Campaña 2000. Publicación Miscelanea N° 92.

Fontanetto, H.; O. Keller. 2005. Aspecto del manejo de la fertilización de trigo en la región central de Santa fe. Revista técnica Trigo, AAPRESID: 102-114.

Fontanetto, H.; O. Keller; L. Belotti; C. Negro; D. Giailevra. Mayo 2007. El Agua edáfica a la siembra como estimador de los rendimientos del trigo en el área central de Santa Fe. Mayo En sd, Revista técnica Trigo, AAPRESID: 65-67.

(1) Dirección de Planificación Estratégica y Desarrollo. Unidad Provincial del sistema Integrado de Información agropecuaria. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentos .Gobierno de la Provincia de Córdoba. 2010.

(2)Arce, E. Comunicación Personal. 2010.