

EFECTO DE DIFERENTES ANTECESORES INVERNALES SOBRE EL RENDIMIENTO DE SOJA DE SEGUNDA EN VICTORIA, ENTRE RIOS

Vallejos M.¹, Brassesco R.¹, Santos D.²

¹INTA AER Victoria

²INTA EEA Paraná. Grupo Ecofisiología vegetal y manejo de cultivos

Introducción

Un sistema de producción sustentable tiene, en la rotación de cultivos, una de las herramientas más importantes y validas para potenciar el funcionamiento de los agroecosistemas (Forjan *et al.*, 2011).

La extracción de nutrientes del suelo ha aumentado en Entre Ríos en los últimos años, principalmente debido a la expansión del monocultivo de soja, con la consecuente pérdida de la fertilidad del mismo. Además, la mayor parte de la superficie implantada con soja se realiza en primera fecha de siembra, con el suelo libre de cultivos, trayendo como consecuencia la exposición del suelo a procesos erosivos, y una baja eficiencia en el uso del agua y radiación, con mayor consumo de nutrientes y agua por parte de las malezas. Estas situaciones atentan contra la sustentabilidad del sistema.

La rotación de cultivos presenta, entre otras ventajas, el corte de ciclos de malezas, plagas y enfermedades y, la disminución de los riesgos climáticos y de mercado. Además, genera efectos inmediatos sobre el ciclo de los nutrientes y su disponibilidad para los cultivos que siguen en la secuencia.

El objetivo del presente trabajo es, evaluar en esta primera campaña el efecto de diferentes antecesores invernales sobre el rendimiento de soja de segunda. Analizar el sistema a mediano y largo plazo, combinando diferentes cultivos de invierno y verano, para determinar los efectos acumulativos en el sistema agrícola evaluado, y en función del rendimiento y la mejora del sistema, la mejor combinación posible.

Materiales y métodos

El ensayo se llevo a cabo durante la campaña 2010/11 sobre un suelo Molisol (Argiudol típico), en el distrito Hinojal, Departamento Victoria. Se utilizó un diseño en franjas de 644 m² (28 m de ancho x 23 m de largo) con tres repeticiones, con la siguiente secuencia de cultivos en siembra directa (1° año):

Trigo ciclo largo/Soja 2°,

Vicia (cultivo de cobertura)/Soja 2°,

Colza/Soja 2°,

Arveja/Soja 2°,

Cebada/Soja 2°,

Trigo ciclo corto/Soja 2°,

donde las franjas de soja y maíz de segunda se cruzaron sobre los antecesores.

Para el control de malezas, se realizó un barbecho químico con 2,5 l pa/ha de glifosato 48%.

El análisis de suelo, al momento de la siembra de los cultivos invernales, presentó un contenido de materia orgánica de 3,96 %, los niveles de nitratos, sulfatos y fósforo (Bray 1) fueron 28, 25 y 10 ppm, respectivamente.

La información agronómica de los cultivos invernales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Fecha de siembra, fertilización y densidad de siembra.

Cultivos	Fecha de siembra	Fertilizante a la siembra	Densidad de siembra
Trigo ciclo largo	7 de junio	111 kg/ha NPK (5 35 0 7S)	100 kg/ha
Vicia (cultivo de cobertura)	7 de junio	111 kg/ha NPK (5 35 0 7S)	40 kg/ha
Colza	7 de junio	111 kg/ha NPK (5 35 0 7S)	8 kg/ha
Arveja	8 de julio	111 kg/ha NPK (5 35 0 7S)	250 kg/ha
Cebada	8 de julio	111 kg/ha NPK (5 35 0 7S)	100 kg/ha
Trigo ciclo corto	8 de julio	111 kg/ha NPK (5 35 0 7S)	120 kg/ha

Las operaciones de siembra se realizaron con una sembradora de grano fino marca SEMEATO de 19 surcos distanciados a 17,5 cm. Se realizó una aplicación en macollaje (trigo y cebada) con urea granulada (46 N) a razón de 220 y 130 kg/ha, respectivamente. En cuanto a la colza y vicia, se fertilizaron con la misma fuente a una dosis de 245 y 170 kg/ha, respectivamente. La arveja solamente se inoculo a la siembra a razón de 200 g por 50 kg de semilla.

La cosecha de los cultivos invernales se realizó con cosechadora automotriz en 2 fechas: la colza y la arveja el 15 de noviembre, mientras que, los trigos de ambos ciclos y la cebada el 5 de diciembre. La vicia se pulverizó con glifosato a una dosis de 4 l/ha el 3 de diciembre, para su completo secado.

Las precipitaciones durante el ciclo, biomasa área total de la vicia, los rendimientos de los cultivos para grano y la eficiencia de uso del agua de los cultivos se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Precipitaciones, rendimiento en grano y eficiencia en el uso del agua.

Cultivos	mm precipitaciones	Rdto (kg/ha)	EUA (kg/ha/mm)
Trigo ciclo largo	249	3269	13,1
Vicia	249	4340	17,4
Colza	213	2551	12,0
Trigo ciclo corto	247	4335	17,6
Arveja	211	2620	12,4
Cebada	247	4925	19,9

La siembra de la soja de segunda se realizó el 16 de diciembre para todos los antecesores. Se utilizó una sembradora Apache para grano grueso de 4,68 m de ancho (9 surcos a 52 cm), regulada para obtener una densidad de 23 semillas/m/ lineal. La fertilización incluyó 100 kg/ha de una mezcla sojera (4N 33 P 0 K 8 S) como fertilizante a la siembra. Para el control de insectos y enfermedades se realizaron 2 aplicaciones,,: la primera el 26/02, con 1 l/ha de Dimetoato y 350 cc/ha Stinger, y la segunda el 18/03 con 1 l/ha de Endosulfán, 0,25 l/ha de Stinger y 30 g/ha de Kaiso.

En este trabajo se informan los datos de soja, cuyos rendimientos provinieron de tres submuestras de 12 m², cada una cortadas en cada parcela.

En mayo de 2011, se cortaron manualmente a ras de suelo todas las plantas en un metro cuadrado con seis repetición por secuencia de cultivo. La trilla se realizó con maquina experimental, determinándose el rendimiento ajustado por humedad para cada una de las secuencias.

Los tratamientos, franjas de soja y maíz de segunda cruzadas sobre los antecesores, contaron con tres repeticiones, se observan en el esquema de la Figura 1.

El análisis de varianza y test de medias se realizo con SAS (SAS Inc. 1985).

	Trigo C.Largo	Vicia	Colza	Arveja	Cebada	Trigo C.Corto
Soja 2°						
Maíz 2°						
Maíz 2°						
Soja 2°						
Soja 2°						
Maíz 2°						

Figura 1. Esquema de los tratamientos, franjas de maíz y soja de segunda cruzadas sobre los antecesores.

Resultados y Discusión

Durante el ciclo de la soja las precipitaciones fueron escasas con respecto al promedio de 10 años, salvo en el periodo comprendido entre mediados de enero y el 25 de marzo, en donde la leguminosa estuvo en periodo crítico (Figura 2).

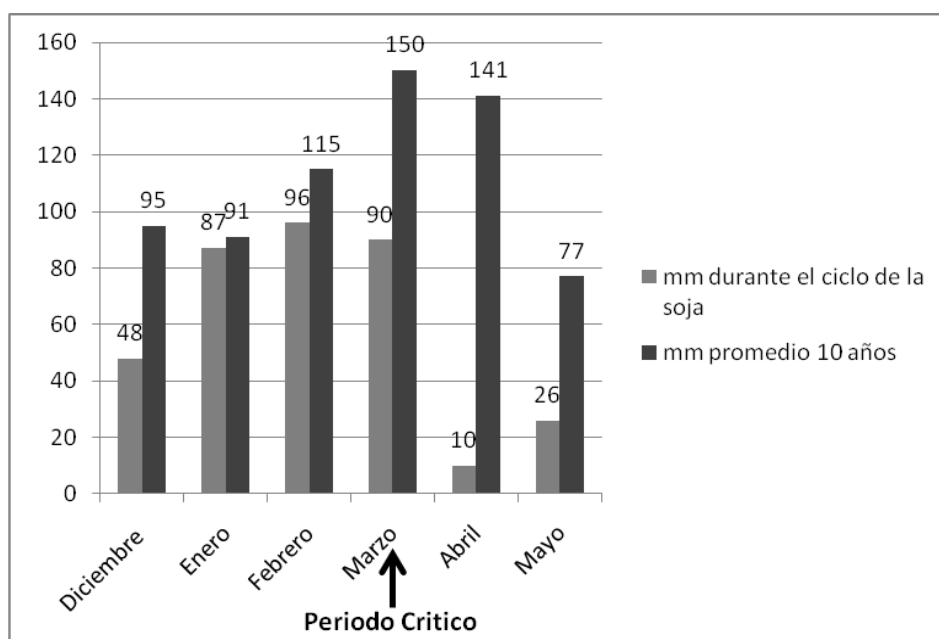


Figura 2. Precipitaciones (mm) durante el ciclo de cultivo de soja de segunda en Victoria (ER) durante la campaña 2010/2011.

La soja sembrada sobre trigo rindió menos ($P < 0.05$) que aquella sembrada sobre colza, vicia o arveja, aunque no respecto a aquella sembrada sobre cebada.

A su vez, la sembrada sobre cebada rindió menos ($P < 0.05$) que la sembrada sobre arveja.

Finalmente, el cultivo de soja, cuando sembrado sobre colza o vicia no difirió respecto a aquel sembrado sobre arveja ($P > 0.05$, Tabla 1).

El efecto depresor del antecesor trigo (o promotor de la arveja) sobre los rendimientos de soja se podría explicar por diferencias en la dinámica del agua y nitrógeno, y, eventualmente por la presencia de alelopatías entre los antecesores y la soja, o sus interacciones. La poca eficacia de acortar el ciclo de trigo, pensando en beneficiar a la soja de segunda a través de una supuesta economía de agua por parte del cereal precoz, queda demostrada con estos resultados. Algo similar se encontró en el departamento Paraná (Caviglia *et al.*, 2011).

Tabla 3. Rendimiento, número de granos por unidad de superficie, y peso promedio de granos del cultivo de soja sembrado sobre diferentes antecesores invernales en Victoria, ER, Campaña 2010/11.

Antecesor	Rendimiento (kg/ ha)	Granos (n°/ m ²)	Peso 1000 granos (g)
Arveja	2750 A	1184,8 A	233,3 A
Vicia	2397 A B	1100,8 A	218,3 A
Colza	2377 A B	1072,9 A B	220,0 A
Cebada	2065 B C	924,2 A B C	223,3 A
Trigo ciclo corto	1610 C	799,2 B C	201,7 A
Trigo ciclo largo	1610 C	770,9 C	211,7 A

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes (Duncan, 5%)

En la Figura 3 se muestra la relación entre el rendimiento de soja de segunda sobre los diferentes antecesores y las precipitaciones ocurridas durante el barbecho. La relación positiva fue válida principalmente cuando la soja creció sobre la arveja y colza. En efecto, el anticipo de la cosecha de colza y arveja con respecto a la de trigo y cebada, permitió un mayor tiempo de descanso entre cultivo antecesor - cultivo sucesor y mayores precipitaciones. Mientras en arveja y colza se acumularon 50 mm en 30 días, en trigo y cebada se acumularon 14 mm en 10 días.

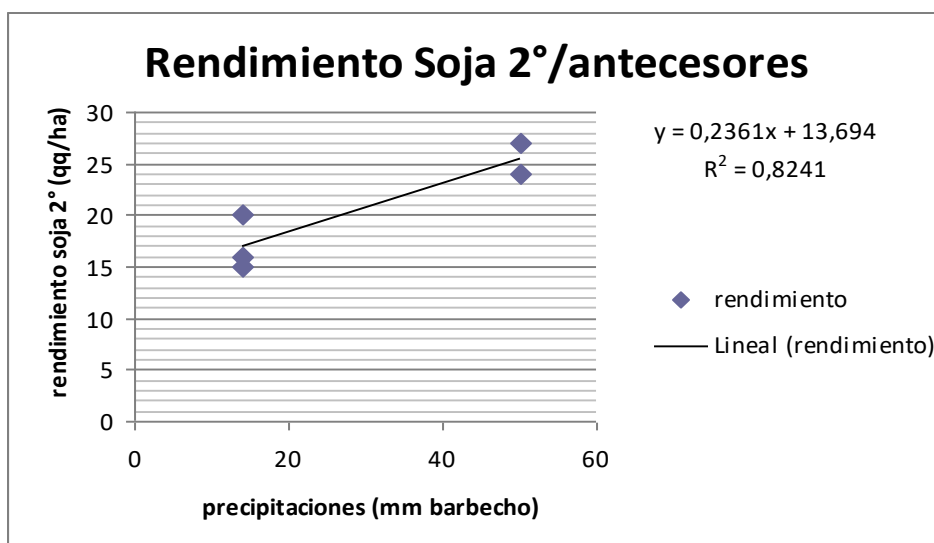


Figura 3. Relación entre precipitaciones (mm) de barbecho y rendimiento de cultivo de soja de segunda sobre diferentes antecesores.

Conclusión

La inclusión de diferentes antecesoros invernales no comprometió de manera importante el rendimiento de la soja de segunda. Sin embargo, determinadas secuencias tales como; colza, arveja y vicia parecen favorecer el rendimiento de soja. Aún cuando rendimientos de soja obtenido pueden calificarse como aceptables, se prevé reiterar el ensayo en otra campaña para completar la información del comportamiento de la oleaginosa sobre los diferentes antecesoros.

Agradecimiento

Se agradece la colaboración de las siguientes empresas COOPAR Victoria, Rizobacter, Agrocomercial Futuro, Agrofe, Agropecuaria La Martineta, Agroinsumos Victoria. Se agradece especialmente a la familia Dumont de Chasart y equipo de trabajo por su tiempo y dedicación para realizar el trabajo.

Bibliografía

- CAVIGLIA O.P., ALBARENQUE S.M., GREGORUTTI V.C., VAN OPSTAL N.V. y R.J.M MELCHIORI 2011. Impacto de las alternativas invernales de intensificación sobre el balance hídrico del sistema agrícola. Jornadas regionales de cultivos de invierno - campaña 2011. Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNER. Mayo de 2001.
- FORJÁN H. y L. MANSO 2002. Los cereales de invierno en la secuencia de cultivos. Su aporte a la sustentabilidad del sistema de producción. INTA. Chacra Experimental Integrada Barrow. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/agricultura/Maiz/cereal_inv_sustentab.pdf (Verificación: 1/04/11).
- S.A.S. Institute Inc. 1985. User's guide. Statistics. Version 5 edition. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, EEUU. 1030 p.