

# COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE SOJA SEGÚN FECHA DE SIEMBRA EN CAPILLA DE LOS REMEDIOS, CORDOBA. ARGENTINA

Toledo<sup>1</sup>; Rubén E; Moya<sup>2</sup>; Gabriela y Rubiolo<sup>1</sup> Oscar J.

1. Cereales y Oleaginosas -Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba

2. Estudiante de grado. FCA, UNC

Correo electrónico: [toledoruben@yahoo.com.ar](mailto:toledoruben@yahoo.com.ar)

## Introducción

La importancia del cultivo de soja en Argentina se manifiesta en el incremento constante de la superficie sembrada con esta oleaginosa. Las 16,1 millones de hectáreas (has) que fueron cubiertas por este cultivo en la campaña 2006/07 se constituye en un nuevo record histórico. A su vez el rendimiento (RTO) promedio logrado en algunas zonas fue de 3500kg/ha, con algunos casos de rendimiento superior a 5000kg/ha. (SAGPyA, 2007).

Considerando que la disponibilidad hídrica es el factor ambiental con mayor incidencia en la generación del RTO (Martínez Alvarez *et al.*, 1995), se hace necesario, particularmente para la región centro-norte de Córdoba, un adecuado ajuste en la elección y combinación del grupo de madurez (GM) y fecha de siembra (FS). Es importante recordar que la temperatura y el fotoperíodo regulan la duración de las etapas del cultivo, actuando en simultáneo e interactuando entre sí; la temperatura varía según el fotoperíodo al que está expuesto el cultivo y viceversa (Kantolic *et al.*, 2004).

El atraso en la FS disminuye la duración del período de emergencia (VE) a floración (R1) y de VE a madurez fisiológica (R7); la influencia de este atraso en la reducción del RTO está generado por el efecto de la temperatura, la radiación y el fotoperíodo sobre la fenología y acumulación de materia seca (Andrade *et al.*, 2000).

Con el objetivo de analizar e identificar la mejor interacción GM x FS se continuó por quinta campaña consecutiva con la siembra de materiales de GM III al VII, evaluando sus respuestas a la modificación del momento de siembra.

## Materiales y Métodos

En el marco de proyectos coordinados por la EEA-INTA Marcos Juárez, se sembraron consecutivamente, desde la campaña 2002/03 a la 2006/07, los ensayos de FS y GM en el Área

Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba (31°19'LS, 64°13'LV), ubicado en camino a Capilla de los Remedios KM 15<sup>½</sup>.

Durante los cinco años se utilizaron cultivares comerciales de GM III de ciclo largo al VII sembrándose en seis FS promedio: 1<sup>er</sup> FS 23/09, 2<sup>da</sup> FS 14/10, 3<sup>er</sup> FS 01/11, 4<sup>ta</sup> FS 22/11, 5<sup>ta</sup> FS 13/12 y 6<sup>ta</sup> FS 06/01. Los experimentos se condujeron como un diseño completo en bloques aleatorios (DCBA) con 3 repeticiones, la unidad experimental fue una parcela de 3 surcos de 3 metros (m) de largo en las dos primeras campañas y de 4 surcos de 4m en las tres siguientes, en todos los casos el espaciamiento entre hileras fue de 0,52m. La siembra fue manual (25semillas/m lineal) con material previamente inoculado. El control de malezas se realizó con glifosato (3000 cm<sup>3</sup>/ha), las plagas fueron controladas alternativamente con clorpirifos (800 cm<sup>3</sup>/ha) y endosulfan+deltametrina (500 cm<sup>3</sup>/ha); en las últimas tres campañas luego de floración (R1) se aplicó triazol+estrobilurina (500 cm<sup>3</sup>/ha) para prevenir mayor incidencia del complejo de enfermedades de fin de ciclo. En todas las campañas se regó en presiembra en las FS tempranas, con el objeto de asegurar una adecuada implantación.

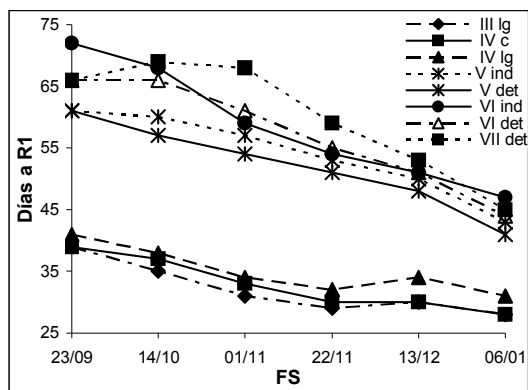
Las observaciones se realizaron según escala fenológica (Fehr *et al.*, 1971), registrándose duración en días de emergencia (VE) a R1 y a madurez fisiológica (R7). En madurez se registró altura de planta (AP) (expresado en centímetros), RTO (expresado en kilogramos/hectárea (kg/ha)) y el número de granos por unidad de superficie que se obtuvo a través de la ecuación de RTO, relacionando la productividad obtenida por metro cuadrado (expresada en gramos (g) al 0 % de humedad) y el peso de 1000 granos (expresado en g)) registrado por cada GM en cada FS.

Los promedios se obtuvieron a través del método de comparaciones múltiples LSD-Fischer al 5% de significancia

## Resultados

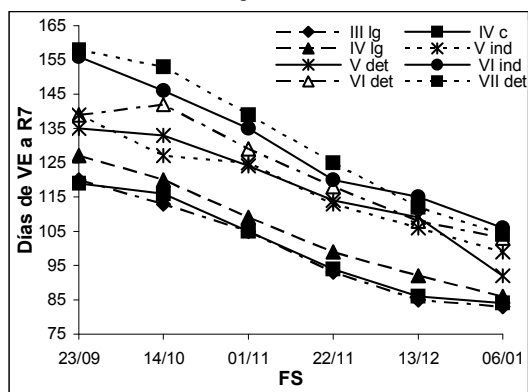
La duración en días desde VE a R1 (Gráfico 1) tuvo tendencia decreciente a medida que se atrasó la FS, en los 105 días que hay la entre 1<sup>era</sup> y 6<sup>ta</sup> FS los materiales de GM III y IV redujeron la duración de esta etapa en 11 días, es decir que se redujo 1 día por cada 9,5 días de atraso en la FS; en los GM mayores la duración decreció en 21 días disminuyendo 1 día por cada 5 días de atraso en la siembra. El GM VI indeterminado (72 días) fue el de mayor registro obtenido (FS 23/09), el de menor valor fue compartido por los GM III y IV corto (28 días) en la FS del 06/01.

Gráfico 1: Días a R1 según FS



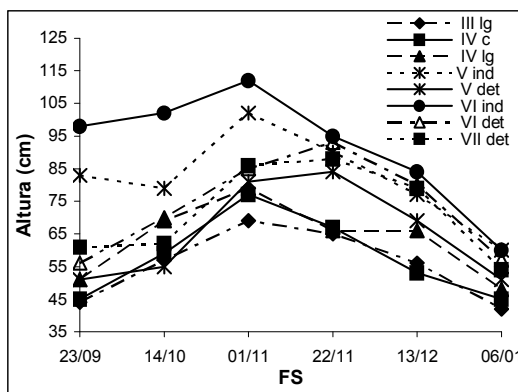
En el Gráfico 2 se observa que la duración en días desde VE a R7 tuvo tendencia lineal y decreciente a medida que se postergó el momento de siembra, con mayor diferencia en días entre GM en la FS del 23/09 (39 días), la menor fue en la FS del 06/01 (21 días). Los cultivares de GM III y IV disminuyeron 1 día cada 2,8 días de atraso en la siembra, en los GM más altos esta disminución fue de 1 día por cada 2,3 días de postergación del momento de siembra. El mayor valor fue registrado por el GM VII (158 días) en la FS del 23/09, el menor fue del GM III largo (83 días) en la FS del 6/01.

Gráfico 2: Días de VE a R7 según FS



En todas las regiones de Argentina, la siembra en la 2<sup>da</sup> quincena de noviembre permite lograr la máxima AP en la mayoría de los materiales recomendados para cada ambiente; variando principalmente la AP de cada cultivar con la disponibilidad hídrica ambiental, es decir mejores condiciones implica más altas campanas de crecimientos. (Baigorri, 2002). En el Gráfico 3 se observa la AP con un comportamiento similar de todos los GM a lo largo de las FS, con valores máximos promedios entre la FS del 01/11 (86cm) y el 22/11 (81cm), y mínimo promedio en la FS del 06/01 (52cm). El mayor registro de AP fue de 112cm logrado por el GM VI indeterminado (01/11), y mínimo de 42cm obtenido por el GM III largo (06/01).

Gráfico 3: Altura según FS



El RTO resulta del producto de sus dos componentes principales: el número de granos por unidad de superficie y el peso de los granos, con cierta independencia entre sí, lo que implicaría que cualquier aumento generaría incremento en los kg/ha obtenidos, no obstante el número de granos es el componente que mejor explica las variaciones en el RTO. (Kantolic, 2003). En el Gráfico 4 se observa que dicho número disminuyó a medida que se atrasó la FS. A partir de la FS del 23/10 en los GM III y IV perdieron 100 granos por cada 6 días de atraso en la siembra, en los GM V y VI indeterminado cada 7,2 días y en los GM V, VI y VII determinado la reducción de 100 granos se produjo cada 10,8 días de atraso en la FS. El máximo valor fue del GM V indeterminado (2901) en la FS del 23/09, el mínimo fue del GM III largo (1069) registrado en la FS del 06/01.

El RTO promedio fue mayor entre las FS del 14/10 y el 01/11 (3985kg/ha). A partir de la FS del 23/10 el GM III largo perdió 29kg por cada día de atraso en la FS, el GM IV corto 28kg/ha, el GM IV largo 25kg/ha, el GM VI indeterminado 21kg/ha, el GM V indeterminado

16kg/ha, los GM V determinado y VI determinado 13kg/ha y el GM VII disminuyó su productividad en 11kg/ha por día de atraso en la FS. Gráfico 5

Gráfico 4: Número de granos/m<sup>2</sup>

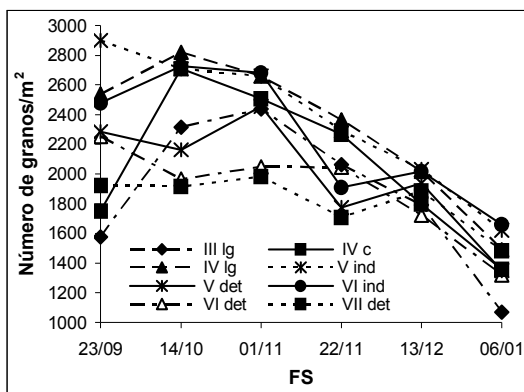
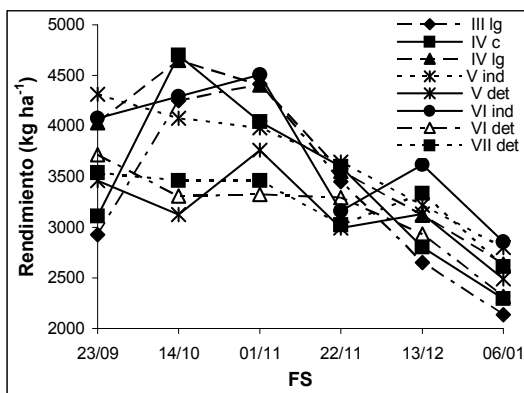


Gráfico 5: Rendimiento según FS



### Consideraciones finales

- A medida que se atrasó la FS la duración de las etapas de VE a R1 y de VE a R7 disminuyó, siendo mayor este efecto en los GM más altos.
- La AP describió la campana típica de crecimiento con registros máximos entre el 01/11 y el 22/11.
- El coeficiente de correlación promedio entre el número de granos y el rendimiento fue de 0,87.
- La productividad de los GM disminuyó a medida que se atrasó la FS; entre la 2<sup>da</sup> quincena de septiembre y la 1<sup>era</sup> de octubre sobresalieron los GM V y VI indeterminados, entre la FS del 14/10 y el 01/11 se obtuvieron los mayores RTO promedio, donde se destacó el GM IV y con predominancia de los cultivares de mayor largo de ciclo; en FS posteriores al 22/11 sobresalieron los materiales de GM VI y V indeterminado y en menor medida el GM VII.

- Según las tendencias observadas se definen 3 ambientes productivos, un 1<sup>er</sup> ambiente de mayor producción (entre el 10/10 y el 16/11), un 2<sup>do</sup> ambiente (FS anterior al 14/10), y un 3<sup>er</sup> ambiente de menor productividad (FS posterior al 22/11).
- Los GM VI y VII determinado tuvieron un comportamiento productivo más estable a lo largo de las FS, los GM III y IV respondieron con más inestabilidad según modificación del momento de siembra.

### Agradecimientos

A los docentes de la cátedra de Cereales y Oleaginosas, a los ayudantes alumnos y al personal del Campo Escuela, FCA-UNC.

A la memoria del Ing. Agr. Oscar Rubiolo.

### Bibliografía

- Andrade, F.; Cirilo, A. 2000. Fecha de siembra y rendimiento de los cultivos. En: F. Andrade; V. Sadras (eds.) Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. Editorial Médica Panamericana, Balcarce. pp 135-131.
- Baigorri, H., 2002. Conclusiones sobre el efecto de la fecha de siembra en el desarrollo y crecimiento de los cultivos. En: Baigorri (ed.) Manejo del cultivo de la soja en Argentina. Actualizaciones. Marcos Juárez. pp 100-111.
- Fehr W.; Caviness C.; Burmood D.; Pennington J. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*. Vol 11: 929-931
- Kantolic, A, 2003. Bases funcionales de la determinación del rendimiento y manejo del cultivo de soja. En: Satorre (ed.) El libro de la Soja, Buenos Aires. pp 31-44.
- Kantolic, A., P. Giménez y E. de la Fuente, 2004. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad de soja. En: Pascale (ed.) Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. Buenos Aires. pp 167-195.
- Martínez Alvarez D.; Corral A.; Bologna S. 1995. Adaptación, Estabilidad relativa y rendimiento medio de cultivares de soja en Villa Mercedes (San Luis) En resúmenes Congreso Nacional de Soja y II Reunión Nacional de Oleaginosos, Pergamino, pp 120-133
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimento, 2007. Estimaciones Agrícolas Mensuales.(enlínea) <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/>. Verificado: 27/07/07]