

T1 – EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE GENOTIPOS DE SOJA EN SIEMBRA DE PRIMAVERA.

H.F.Peltzer

INTA-EEA Paraná, Ruta 11 km 12,5 (3101) Oro Verde, Entre Ríos - Te. 0343-4975200

Email: hpeltzer@parana.inta.gov.ar

Palabras claves: Genotipo – Temperatura - Hábito de crecimiento - Altura de planta - Número de nudos - Rendimiento.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo del cultivo de soja es afectado por distintos factores climáticos destacándose principalmente el fotoperíodo y la temperatura. El fotoperíodo depende de la latitud y de la fecha de siembra, de modo que no habrá variaciones anuales para una determinada localidad y fecha de siembra, mientras que la temperatura esta sujeta a variaciones anuales ejerciendo una fuerte influencia sobre el comportamiento de los distintos genotipos de soja. A su vez este efecto será diferente según las características propias de cada cultivar, tales como ciclo y hábito de crecimiento.

En la EEA del INTA Paraná se realizaron ensayos con cultivares de soja de diferentes grupos de maduración y hábitos de crecimiento, sembrados en el mes de septiembre.

En este trabajo se analiza la variabilidad interanual en el crecimiento y desarrollo de cuatro genotipos de soja ocurridos durante las campañas 2002/03, 2003/04 y 2004/05.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las campañas 2002/03, 2003/04 y 2004/05 se sembraron dos cultivares de soja de los GM V, uno de hábito de crecimiento determinado (A 5520) y otro indeterminado (A5409) y dos del GM VII también uno de cada hábito de crecimiento (A 7636 y A 7321 determinado e indeterminado respectivamente). En todos los casos se sembró en Septiembre (23/09/02-23/09/03 y 24/09/04) en parcelas de 4 surcos distanciados a 0,52 mt. y de 6 mt. de longitud. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones.

Los experimentos se efectuaron en un suelo Argiudol ácuico serie Tezanos Pinto, se efectuó riego complementario durante los períodos de precipitaciones insuficientes con la finalidad de evitar déficit hídrico de importancia. Las malezas se controlaron con Glifosato y las plagas, principalmente chinches con Endosulfan.

Se registraron las fechas de los estadíos fenológicos reproductivos utilizando la escala de Fehr y Caviness (fehr et al 1977), se midió la altura de plantas y el número de nudos del tallo principal en madurez (R8) y los rendimientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre los factores de mayor variación interanual están las precipitaciones y la temperatura, considerando que las deficiencias hídricas fueron neutralizadas mediante el riego, consideraremos aquí sólo el efecto de la temperatura. La diferencia entre la temperatura media diaria de los meses de octubre y noviembre (años 2002, 2003 y 2004) con respecto a la media normal del período 1934-1998, se detallan en el Cuadro 1. La sumatoria de los desvíos muestra las diferencias térmicas, del período octubre-noviembre, entre los tres años de ensayos. Para el primer año de ensayo (2002) se alcanza un valor de +113,7 °C, para el segundo (2003) +73,2 °C y para el tercero (2004) +5,9 °C. Durante este período (octubre-noviembre) ocurre la etapa vegetativa en siembras realizadas durante el mes de septiembre, por lo que estas diferencias en las temperaturas de cada

año afectaran la longitud de esta etapa. El inicio de la floración marca el final de la etapa vegetativa y esta determinada por el fotoperíodo y la temperatura (Thomas et al. 1983).

En las Fig. 1 se observan las importantes variaciones interanuales en la duración de la etapa vegetativa en los cuatro genotipos utilizados. Durante la campaña 2002/03 se registraron altas temperaturas primaverales, siendo la sumatoria de los desvíos con respecto a la media de 113,7 °C (cuadro 1) acelerando el inicio de la floración y determinando el correspondiente acortamiento de la etapa vegetativa. Durante las campañas subsiguientes la temperatura durante los meses de octubre y noviembre fue menor (Sumatoria de los desvíos con respecto a la media de 73,2°C en 2003 y 5,9°C en 2004) determinando el retraso de la floración y el alargamiento de la etapa vegetativa como se ve en la Fig. 1

CUADRO 1: DIFERENCIA DE TEMPERATURA MEDIA DIARIA DE LOS MESES DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE LOS AÑOS 2002, 2003 Y 2004 CON RESPECTO A LA MEDIA NORMAL DEL PERÍODO 1934 - 1998

2002		OCTUBRE										
Primer década		2,4	3,6	-0,4	5,1	5,2	10,4	4,1	4,7	5	4	
Segunda Década		6,1	8	8,5	8,7	5,7	-0,1	-1	1,7	6,3	-2,7	
Tercer Década		-8,5	-5,5	-3,1	2	1,5	5,9	4,6	2,1	-3	-2,8	-0,7
		NOVIEMBRE										
Primer década		0,8	2,2	0,7	-4,5	-4,6	-2,7	0,6	4,8	-0,4	-5,4	
Segunda Década		-1,3	2,8	3,3	6,4	3,5	5,6	4,5	3,6	3,2	-0,2	
Tercer Década		-0,3	0,1	3,4	6,1	-0,1	1,4	1,9	-2,7	1,1	2,1	
		Sumatoria de los desvíos (octubre-noviembre 2002) = 113,7										
2003		OCTUBRE										
Primer década		5,1	2,9	1,2	1,9	2,7	5,9	5,1	3,4	-0,5	-5,8	
Segunda Década		-5,3	-3,4	-2	0,6	4,7	7,3	8,1	6,3	-1,3	-0,7	
Tercer Década		-1,1	1	3,5	5,5	4,4	-0,1	-1,7	1,1	4,1	6,7	-4,4
		NOVIEMBRE										
Primer década		-5,9	-6	-3,2	-1,6	1,3	1,9	3,6	4,3	1,3	4,6	
Segunda Década		8,2	2,5	-4,4	-2,1	1,1	-0,7	-1,2	-2,4	0	-3	
Tercer Década		0,4	6,6	6,1	0,2	0,3	1	1,6	0,5	1,6	1,4	
		Sumatoria de los desvíos (octubre-noviembre 2003) = 73,2										
2004		OCTUBRE										
Primer década		1,5	4	-1,8	0,2	1,3	2,4	3,9	1,6	1,1	1,5	
Segunda Década		1,4	-1,2	-4,7	-2,8	4,5	1,6	0,3	-0,8	-2,5	-1,1	
Tercer Década		0	5,3	-1,9	-7	-3,6	-1,8	-3,9	-0,2	8,1	1,6	1,2
		NOVIEMBRE										
Primer década		3	6,1	4,4	-2,3	-6,4	-5,6	-3,5	0,8	4,6	-0,2	
Segunda Década		-3,7	-3,1	-1,2	-2,8	-1	-1,6	-2,5	-1,1	0,2	-0,9	
Tercer Década		0,5	1,8	3,7	0,8	2,2	-0,7	-0,1	-0,1	2,7	3,7	
		Sumatoria de los desvíos (octubre-noviembre 2004) = 5,9										

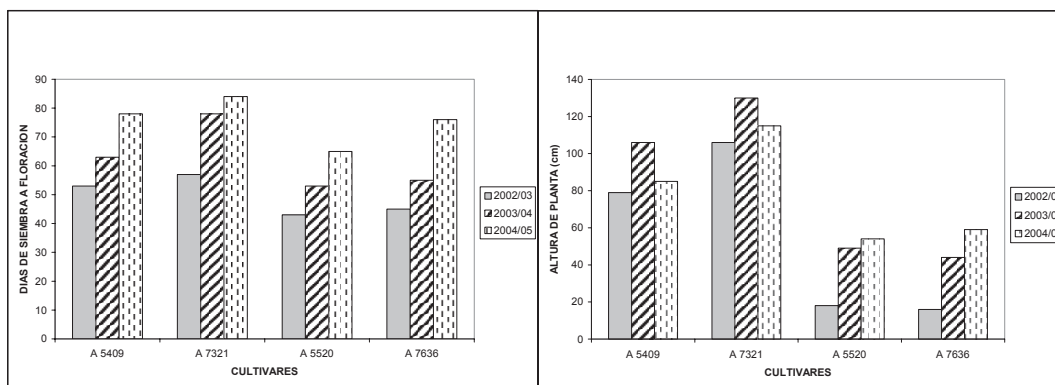


Fig. 1: Duración de la etapa vegetativa de distintos genotipos de soja sembrados en septiembre

Fig. 2: Altura de planta de distintos genotipos de soja sembrados en septiembre

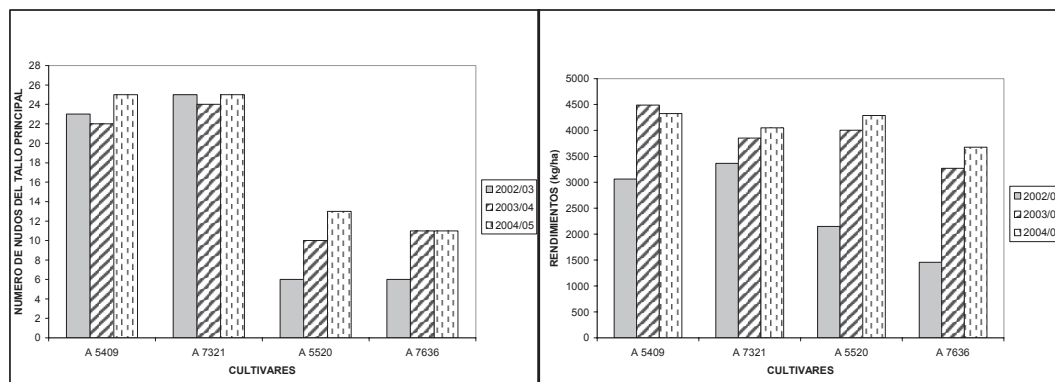


Fig. 3: Número de nudos del tallo principal de distintos genotipos de soja sembrados en septiembre

Fig. 4: Rendimiento de grano de distintos genotipos de soja sembrados en septiembre

El alargamiento de la etapa vegetativa genera cambios en el crecimiento principalmente en los genotipos de hábito de crecimiento determinado, los que poco después de iniciada la floración detienen el crecimiento del tallo principal. En la Fig. 2 se observa un fuerte aumento de la altura de planta en los cultivares determinados (A 5520 y A 7636), como consecuencia del retraso de la floración generado por la disminución de temperaturas, al avanzar en los ciclos agrícolas 2002/03 al 2004/05; mientras que no ocurre lo mismo con los genotipos de hábito de crecimiento indeterminado (A 5409 y A 7321). La diferencia en la altura de planta en los cultivares determinados entre el año más cálido y el más fresco resultó de 67 y 73% para A 5520 y A 7636 respectivamente.

Un efecto similar se produce con el número de nudos del tallo principal (Fig. 3) donde las mayores variaciones ocurren también en los genotipos determinados pasando de 6 nudos en el año cálido a 13 y 11 nudos en el año con primavera más fresca (A 5520 y A 7636 respectivamente), como consecuencia del alargamiento de la etapa vegetativa.

Las variaciones en el número de nudos y en la altura de plantas que ocurren como consecuencia de las variaciones en la fecha de siembra, en un determinado genotipo, están altamente correlacionadas con los rendimientos (Peltzer et al 2002). De esta manera el acortamiento de la etapa vegetativa, con la consecuente disminución en el número de nudos del tallo principal y la altura de planta, generados por altas temperaturas durante el período vegetativo en los genotipos determinados, afectan los rendimientos en

forma importante (50 % en A 5520 y 60% en A 7636). En los genotipos indeterminados estos efectos son menos importantes (Fig. 4).

CONCLUSIONES

Durante la siembra temprana de soja (septiembre) ocurren importantes variaciones interanuales en el crecimiento y desarrollo y son el resultado de la interacción de condiciones ambientales (principalmente temperatura) y características de los genotipos (principalmente hábito de crecimiento).

Durante los años con primaveras frescas se produce un retraso en la floración con el consecuente alargamiento de la etapa vegetativa, lo que permite un mayor crecimiento en altura de los genotipos de hábito de crecimiento determinado y como consecuencia de ello se alcanza un rendimiento aceptable. En años con primavera cálida, estos cultivares tienen un crecimiento deficiente y un pobre rendimiento.

Si bien las variaciones anuales de temperatura afectan la longitud de la etapa vegetativa de los cultivares indeterminados, tienen escaso efecto sobre el crecimiento y consecuentemente sobre los rendimientos, los que generalmente alcanzan los mayores niveles haciendo de estos genotipos los más adaptados para las siembras tempranas.

BIBLIOGRAFÍA

- BOOTE, K.J.; JONES, J.W. y HOOGENBOOM, G. 1989 – Simulating growth and yield response of soybean to temperature and photoperiod. Actas de la IV Conferencia Mundial de Investigación en Soja. Buenos Aires – Marzo de 1989. Tomo I pp 273-278.
- FEHR, W.R. y CAVINESS, C.E. 1977 - Stages of soybean development. Special Report 80. Cooperative Extension Service. Agriculture and Home Economics Exp. Stn Iowa State University, Ames, Iowa. 11: 929-931.
- PELTZER, H. F. y VICENTINI, R. 2002 - Desarrollo y crecimiento de cultivares de GM II al IX con fechas de siembra de septiembre a enero en Paraná, Entre Ríos. Campaña 2000/01. Manejo del cultivo de la soja en Argentina. INTA EEA Marcos Juárez – Córdoba. pp. 53 a 59.
- SALUSO, J.H. 1999 - Observatorio Agrometeorológico de la EEA Paraná del INTA. Análisis e interpretación de la información obtenida. INTA EEA Paraná.
- THOMAS, J.F. y RAPER, C.D. 1983 - Photoperiod and temperature regulation of floral initiation and anthesis in soya bean. Ann. Bot.51:481-489.