

Influencia de la época de siembra sobre el rendimiento y otros caracteres de la soya¹

Vital Valdivia B. y Carlos Madariaga L.²

INTRODUCCION

El déficit de aceite comestible nacional y la creciente demanda de proteína de origen vegetal de buena calidad, han promovido el interés por introducir el cultivo de la soya en la agricultura chilena. Desde hace varios años se están realizando en el país trabajos de investigación con esta planta (4) (11), y en la temporada 1965-66 se iniciaron siembras experimentales con agricultores (7).

Se estima que para un mejor éxito en la implantación de este cultivo será necesario investigar los principales factores que inciden directamente en los rendimientos. Entre estos factores, la época de siembra es probablemente el más importante.

El objetivo de este estudio fue el de determinar el comportamiento de variedades de soya de diferentes períodos vegetativos en distintas fechas de siembra.

Estudios sobre épocas de siembra efectuados en Estados Unidos de Norteamérica y en Canadá indican que, en general, la siembra temprana produce mayores rendimientos (1) (2) (6) (9). Feaster (6) y Osler y Cartter (9) informan sobre la conveniencia de sembrar las variedades precoces más tarde que las variedades de largo ciclo vegetativo para obtener máximos rendimientos, mientras que Weiss *et al* (12), y Torrie y Briggs (10) no encontraron diferencias de rendimiento entre distintas fechas de siembra para las variedades precoces.

Respecto al efecto de las épocas de siembra sobre el ciclo vegetativo y sobre la altura, varios investigadores (1) (9) (10) (12) coinciden en que el ciclo vegetativo y la altura de la planta se reducen con el atraso de la siembra.

MATERIAL Y METODO

Se emplearon 3 variedades representativas del rango de periodo vegetativo de las variedades adaptadas a la zona central, las que se sembraron en 6 fechas entre el 15 de octubre y el 30 de diciembre, con intervalos de aproximadamente 15 días, en las temporadas 1964-65 y 1965-66. Los ensayos se realizaron en la Esta-

ción Experimental La Platina en Santiago, en suelos de riego. En ambas temporadas se abonó con superfosfato triple en cantidades equivalentes a 100 Kg. de P₂O₅ por hectárea. Como abono nitrogenado se empleó salitre sódico en dosis de 100 Kg./ha en 1964-65 y 500 Kg./ha en 1965-66. La semilla no se inoculó.

El diseño experimental fue el de parcelas divididas con 3 repeticiones en el cual los tratamientos fueron las épocas de siembra y los subtratamientos las variedades. Cada parcela llevaba 3 hileras de 5 m. de largo, separadas a 80 cm. Para el cálculo de rendimiento se cosecharon 4 m. de la hilera central, desechándose 50 cm. en cada extremo de la hilera. Los datos sobre características agronómicas se tomaron en cada repetición y los resultados se promediaron.

Los caracteres estudiados fueron: rendimiento de semilla, días de siembra a madurez y altura de las plantas. Se consideró como fecha de madurez cuando la mayoría de las hojas había caído y alrededor del 85% de las vainas estaban maduras. La altura se tomó en la madurez, desde el suelo hasta el ápice del tallo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se determinaron diferencias apreciables de rendimiento para las distintas fechas de siembra (Cuadro 1). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas en ambas temporadas. Los rendimientos promedios indicaron, en general, diferentes respuestas de las variedades a las distintas fechas de siembra. Mientras Clark, que es una variedad tardía para nuestro medio, mostró una clara disminución de rendimiento a partir de la siembra del 29 de octubre, la variedad semiprecoz Chippewa tuvo un rendimiento muy parejo hasta la siembra efectuada el 30 de noviembre. En cambio la variedad precoz Traverse produjo los más bajos rendimientos promedios en las fechas de siembra primera y última, que corresponden al 15 de octubre y 30 de diciembre, respectivamente. Las mayores disminuciones de rendimiento de la variedad tardía, con el atraso de la siembra, en comparación con variedades más precoces, están de acuerdo con los resultados presentados por Weiss *et al.* (12) y por Torrie y Briggs (10). El bajo rendimiento de la variedad precoz sembrada muy temprano

¹Recepción manuscrito: 1º de julio de 1968.

²Ingeniero Agrónomo M. S. e Ingeniero Agrónomo, respectivamente. Proyecto. Oleaginosas. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

concuenda con los obtenidos por Feaster (6) y por Osler y Cartter (9).

El período siembra a madurez fue afectado por las fechas de siembra (Cuadro 2). En promedio la disminución del período siembra-madurez ocurrió hasta la siembra efectuada el 30 de noviembre. Pero la forma como este período se vio afectado por la fecha de siembra, varió con la variedad y con el año. En 1964-65 hubo una gradual disminución del período siembra-madurez con el atraso de la siembra. Estos resultados están de acuerdo con los presentados por Weiss y otros investigadores (1) (9) (10) (12). En esa temporada, en las variedades precoz y semiprecoz, el atraso de la siembra en 76 días determinó una reducción del período siembra-madurez de 18 días, y en la variedad tardía, de 11 días. En cambio, en 1965-66, el período siembra-madurez de las variedades precoz y semiprecoz se acortó con el atraso de la siembra hasta la fecha de siembra

Cuadro 1 — Rendimientos de 3 variedades de soya sembradas en 6 fechas durante las temporadas 1964-65 y 1965-66, en la Estación Experimental La Platina de Santiago.

FECHAS DE SIEMBRA	RENDIMIENTOS EN QQM./HA.		
	1964-65	1965-66	PROMEDIOS
<i>Traverse</i>			
15 Octubre	18,28 bc	13,18 b	15,73
29 Octubre	23,28 a	16,93 a	20,10
15 Noviembre	19,95 ab	16,98 a	18,46
30 Noviembre	21,46 ab	14,90 ab	18,18
15 Diciembre	16,41 c	17,03 a	16,72
30 Diciembre	14,28 c	6,77 c	10,52
<i>Chippewa</i>			
15 Octubre	23,13 ab	18,07 a	20,60
29 Octubre	20,78 abc	17,14 a	18,96
15 Noviembre	20,42 bc	17,50 a	18,96
30 Noviembre	24,17 a	16,20 a	20,18
15 Diciembre	17,87 c	13,23 b	15,55
30 Diciembre	12,92 d	6,96 c	9,94
<i>Clark</i>			
15 Octubre	21,41 a	22,45 a	21,93
29 Octubre	16,88 b	18,33 b	17,60
15 Noviembre	15,37 b	13,13 c	14,25
30 Noviembre	14,58 b	15,21 c	14,89
15 Diciembre	16,67 bc	8,70 d	12,68
30 Diciembre	11,82 c	(*)	—

(*) No se cosechó por no haber madurado.

Dentro de cada variedad y columna, las diferencias de rendimientos entre valores que llevan la misma letra no son significativas (Duncan. .05).

del 15 de noviembre. En las siembras posteriores se alargó gradualmente este período hasta llegar a la última fecha en que fue incluso más largo que el de la primera época. En la variedad tardía, esa misma temporada, la variación del período siembra-madurez con las épocas de siembra no presentó una tendencia definida. En esta variedad los períodos más largos correspondieron a la primera y última épocas, considerando que en esta última la falta de calor en el otoño impidió que las plantas maduraran. La respuesta de las variedades a la interacción época de siembra con período siembra-madurez, está determinada por las condiciones climáticas que presente el otoño. En las siembras más tardías las plantas alcanzan su madurez en abril, para lo cual necesitan una temperatura relativamente elevada, de modo que si el período de lluvias se inicia en la zona de Santiago en el mes de abril, la falta de calor hará que el período siembra-madurez se alargue en exceso. En esta zona, para una mayor seguridad y facilidad de cosecha, ésta debería completarse a más tardar en la primera quincena de abril.

Los resultados de este estudio indican que, en la zona de Santiago, las variedades precoces podrían sembrarse desde fines de octubre a fines de noviembre; las semiprecoces, desde mediados de octubre a fines de noviembre, y las tardías, desde mediados a fines de octubre.

La altura de las plantas es de gran importancia por su posible efecto en los rendimientos, control de las malezas, tendidura y cosecha. Las variedades muy altas o muy bajas son más difíciles de cosechar en relación con aquellas de altura media. La altura puede variar considerablemente debido a las influencias de la época de siembra, espaciamiento de las plantas sobre la hilera, separación entre hileras, humedad del suelo, temperatura, fertilidad del suelo y otros factores ambientales. Numerosos investigadores (3) concuerdan en que las siembras efectuadas a mediados de la estación de siembra producen plantas más altas que las efectuadas más temprano o más tarde. Estas conclusiones están de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, donde, en promedio, las menores alturas corresponden a la primera y a la última épocas de siembra, siendo esta característica más acentuada en las variedades precoz y semiprecoz (Cuadro 2). Se ha observado que cuando la altura se reduce por la siembra temprana o tardía o por otras causas, hay una tendencia a la formación de vainas muy cerca del suelo, lo que dificulta su recolección con cosechadora automotriz. Por eso, la correlación entre época de siembra y altura de planta es un factor que debe ser seriamente considerado.

Cuadro 2 — Días siembra a madurez, y altura de 3 variedades de soya sembradas en 6 fechas durante las temporadas 1964-65 y 1965-66, en la Estación Experimental La Platina de Santiago.

FECHAS DE SIEMBRA	TRAVERSE			CHIPPEWA			CLARK		
	1964-65	1965-66	PROMEDIO	1964-65	1965-66	PROMEDIO	1964-65	1965-66	PROMEDIO
	Días siembra a madurez								
15 Octubre	126	126	126	130	133	131	145	166	155
29 Octubre	119	116	117	123	122	122	144	152	148
15 Noviembre	118	109	113	125	119	122	141	156	148
30 Noviembre	113	114	113	113	120	116	137	156	146
15 Diciembre	104	120	112	113	127	120	138	151	144
30 Diciembre	108	137	122	112	137	124	134	(*)	—
	Altura (cm.)								
15 Octubre	62	50	56	72	55	63	103	75	89
29 Octubre	83	57	70	90	67	78	112	88	100
15 Noviembre	75	67	71	75	78	76	82	97	89
30 Noviembre	75	72	73	80	87	83	90	105	97
15 Diciembre	60	82	71	68	90	79	73	95	84
30 Diciembre	53	38	45	58	50	54	66	55	60

(*) Afectada por heladas antes de completar madurez.

RESUMEN

Se estudió la influencia de seis épocas de siembra sobre los rendimientos y sobre algunos caracteres agronómicos de tres variedades de soya, en la Estación Experimental La Platina de Santiago, durante las temporadas 1964-65 y 1965-66.

Se observó un significativo efecto de las épocas de siembra sobre los rendimientos de las variedades ensayadas. La variedad precoz Traverse produjo los rendimientos más bajos en las épocas de siembra primera y última, correspondientes al 15 de octubre y 30 de diciembre. En la variedad semiprecoz Chippewa, la declinación en el rendimiento se produjo en las siembras efectuadas en diciembre. Clark, que es una variedad algo tardía para nuestro medio, produjo los más altos rendimientos en las siembras efectuadas en octubre, observándose una rápida declinación de rendimiento con siembras más tardías.

El período siembra-madurez en general disminuyó con el atraso de la siembra hasta la efectuada el 30 de noviembre, pero la longitud de este período debe depender de las condiciones climáticas de principios de otoño, especialmente en las siembras más tardías. En 1964-65 hubo una gradual disminución de este período con el atraso de la siembra, mientras que en 1965-66, fue necesario un mayor número de días para que las plantas alcanzaran a madurar en la última época de siembra para las variedades precoz y semiprecoz, mientras que la falta de calor en abril y mayo impidió que la variedad tardía sembrada el 30 de diciembre lograra madurar. De acuerdo a los resulta-

dos de este estudio, en la zona centro-norte las variedades de un ciclo vegetativo similar a Traverse y a Chippewa podrían ser sembradas hasta el mes de noviembre. En cambio, variedades tardías como Clark no deberían ser sembradas después de octubre.

La altura de las plantas de las dos variedades de corto período vegetativo fue inferior en las épocas de siembra primera y última. En la variedad tardía, la menor altura correspondió a la última fecha de siembra.

SUMMARY

Effect of planting dates on seed yield and agronomic characters of three varieties of soybeans was studied at Santiago under irrigation conditions, during 1964-65 and 1965-66.

Planting dates had significant effect in seed yields. Earlier variety Traverse gave lowest yield with the earliest and latest plantings. The average seed yield for the early variety Chippewa was highest when seeded in October and November and decreased rapidly with later planting. Clark, a late variety, was more affected by late planting and the yields decreased after October 15 planting.

The period from planting to maturity decreased with delay in planting up to November 30 planting, but this was not consistent for the different varieties and years. In 1964-65 the earliest varieties Traverse and Chippewa were delayed 18 days and the late variety 11 days for a 76-day delay in planting. In 1965-66, under conditions of lower temperature in the fall, there was an extreme delay in maturity in the last planting date.

In the Northern-Central region early varieties might be planted in October and November, and late varieties like Clark should not be planted after October.

LITERATURA CITADA

- ABEL, G. H., JR. Response of soybeans to dates of planting in the Imperial Valley of California. *Agronomy Journal* 53: 95-98. 1961.
- CARTTER, J. L. and HOPPER, T. H. Influence of variety, environment, and fertility level on the chemical composition of soybean seed. U. S. D. A. Tech. Bull. 787. 1942. 66 p.
- , and HARTWIG, E. E. The management of soybeans. In *The soybean, breeding, physiology, nutrition, management*. Norman, A. G., Editor. Academy Press. New York. 1963. 239 p.
- CHILE. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Primera Memoria Anual. p. 76. 1965; Segunda Memoria Anual. pp. 89-91. 1966; Tercera Memoria Anual. pp. 99-103. 1967.
- DIMMOK, F., and WARREN, F. S. The influence of time of planting on the yield and composition of soybean seed. *Canadian Journal of Agricultural Science* 33: 550-558. 1953.
- FEASTER, C. V. Influence of planting date on yield and other characteristics of soybeans grown in southeast Missouri. *Agronomy Journal* 41: 57-62. 1949.
- GARCÍA PICA, E. El cultivo de la soya. *Revista del Ingeniero Agrónomo (Chile)* 1-2: 37-39. 1966.
- HENSON, P. R., and CARR, R. S. Soybean varieties and dates of planting in the Yazoo-Mississippi delta. *Mississippi Agricultural Experiment Station Bulletin* 428. 1946. 12 p.
- OSLER, R. D., and CARTTER, J. L. Effect of planting date on chemical composition and growth characteristics of soybeans. *Agronomy Journal* 46: 267-270. 1954.
- TORRIE, J. H., and BRIGGS, G. M. Effect of planting date on yield and other characteristics of soybeans. *Agronomy Journal* 47: 210-212. 1955.
- VALDIVIA B., V. Comportamiento de variedades de soya. *Agricultura Técnica (Chile)* 25 (1): 23-26. 1965.
- WEISS, M. G., WEBBER, C. R., WILLIAMS, L. F., and PROBST, A. H. Correlation of agronomic characteristics and temperature with seed compositional characters in soybeans, as influenced by variety and time of planting. *Agronomy Journal* 44: 289-297. 1952.