

## EPOCA DE SIEMBRA Y DOSIS DE SEMILLA EN TRIGO EN LA REGION CENTRO-NORTE DE CHILE<sup>1</sup>

### Sowing time and rates of seeding for wheat in the central-north part of Chile

René Cortázar S.<sup>2</sup>, Ignacio Ramírez A.<sup>2</sup>, Oscar Moreno M.<sup>2</sup>, Ernesto Hacke E.<sup>2</sup> y Fernando Riveros B.<sup>2</sup>

#### SUMMARY

This paper analyses the behaviour of wheat in different dates of sowing from 1970 to 1989. Information published before is used. This information is complemented with unpublished results that were obtained in 1984, 1988 and 1989.

The behaviour of five bread wheat cultivars, in five sowing dates using 160 kg/ha, was studied at La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago), in 1984.

In 1988 and 1989 bread and durum cultivars were studied in five dates of sowing and using two rates of seeding (350 and 500 grains/m<sup>2</sup>).

In 1984, the average yields for the dates of sowing were: 65.3 quintals/ha, May 18; 67.6, June 14; 60.0, July 13; 49.5, August 10; and 28.9, September 12. In 1988, 71.3, May 25; 78.1, June 15; 72.8, July 7; 66.6, July 27; and 46.2, August 26. In 1989, 77.4, May 29; 80.8, June 19; 79.4, July 18; 72.0, August 14 and 47.7, September 1.

In the three years the differences between the dates of sowing were statistically significant ( $P < 0.05$ ).

The differences in yield between the rates of seeding were statistically significant in 1988 but not in 1989.

The results of 12 years of dates of sowing trials indicate that the yields obtained in the second fortnight of August show a daily loss of 0.5% as compared with the yield obtained in the second fortnight of June.

There was no interaction between dates of seeding and rates of seed. This shows that there are no advantages in increasing the rates of seeding in late sowings.

**Key words:** yield, hectoliter weight, cultivars, *Triticum aestivum* L., *Triticum turgidum* L.

#### INTRODUCCION

Con el objeto de conocer el comportamiento de los cultivares de trigo en distintas fechas de siembra, se han efectuado ensayos entre los años 1941 y

1945 por el Ministerio de Agricultura (Cortázar, 1950) y desde 1978 a 1989, por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

En este trabajo se analizan los doce años de estudio en el INIA, empleando la información publicada de nueve años y el detalle de los resultados obtenidos en 1984, 1988 y 1989, aún no publicados.

<sup>1</sup>Recepción de originales: 13 de marzo de 1991.

<sup>2</sup>Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

## MATERIALES Y METODOS

La descripción de los ensayos, cultivares estudiados y tratamientos desde 1978 a 1987 (con excepción de 1984), fueron descritos por Cortázar y otros (1982, 1985, 1987, 1989).

En 1984, se estudió el comportamiento de cinco cultivares, en cinco fechas, sembrando 160 kilos de semilla por hectárea. El diseño del ensayo fue de parcelas divididas, siendo las épocas las parcelas principales y los cultivares las sub-parcelas. Se sembraron cuatro repeticiones. Las épocas de siembra fueron: 18 de mayo, 14 de junio, 13 de julio, 10 de agosto y 12 de septiembre. Los cultivares estudiados fueron: Aurifén-INIA, Sauce-INIA, Chasqui-INIA, Millaleu-INIA y Maitén-INIA. Las sub-parcelas fueron de 5 x 1,50 m.

En 1988 y 1989, el diseño del ensayo fue de parcelas divididas, siendo las épocas las parcelas principales, los cultivares las sub-parcelas y las dosis las sub-sub-parcelas.

En 1988, se emplearon los cultivares Lilén-INIA, Reihue-INIA, Talhuén-INIA y Chonta-INIA, sembrados el 25 de mayo, 15 de junio, 7 de julio, 27 de julio y 26 de agosto. Las sub-sub-parcelas fueron de 5 metros de largo, con 5 surcos, separados a 0,3 m y con cuatro repeticiones.

En 1989, los cultivares estudiados fueron: Lilén-INIA, Talhuén-INIA, Reihue-INIA, Chonta-INIA y Licán-INIA, sembrados el 29 de mayo, 19 de junio, 18 de julio, 14 de agosto y 1 de septiembre. Las sub-sub-parcelas usadas fueron de cinco metros y de cuatro hileras separadas a 0,3 m.

En 1988 y 1989, se emplearon dos dosis de semilla: 350 y 500 granos/m<sup>2</sup>. La cantidad de semilla, en 1988, fue la siguiente: Lilén-INIA: 166 y 237; Reihue-INIA: 135 y 193; Talhuén-INIA: 172 y 245; Chonta-INIA: 168 y 249 kg/ha.

En 1984 y 1988, se cosecharon las tres hileras centrales de cada parcela y en 1989, las dos hileras centrales.

Todos los años, los ensayos fueron sembrados en terrenos cultivados con alfalfa para heno, los dos años anteriores, y fertilizados con 90 kg/ha de N y 26 kg/ha de fósforo.

Se determinó el rendimiento en quintales por hectárea (qqm/ha) y el peso del hectolitro en kilos (kg/hl).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presenta el rendimiento del ensayo en 1984, de acuerdo a las épocas (y su promedio), y a los cultivares.

En los cuadros 2 y 3 se indican los rendimientos de los ensayos de 1988 y 1989, respectivamente, y en los cuadros 4 y 5, el comportamiento de las épocas, cultivares y dosis de semilla en 1988 y 1989, respectivamente.

Al analizar lo ocurrido en los tres años indicados, se observa que hay diferencias significativas de rendimiento entre las épocas, y que se produce una caída importante del rendimiento con el atraso de la siembra después de la segunda quincena de junio (cuadros 4 y 5). En 1984, la pérdida de

**CUADRO 1. Rendimiento (qqm/ha) en el ensayo de épocas y cultivares, en la Est. Exp. La Platina, en 1984**

**TABLE 1. Yields (quintals/ha) in the trial of dates of sowing and cultivars, in wheat. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago). 1984**

Cultivares	Épocas de siembra					Promedio cultivar
	18 de mayo	14 de junio	13 de julio	10 de agosto	12 de septiembre	
Aurifén-INIA	64,2	64,2	60,6	53,2	29,3	54,3a
Sauce-INIA	63,2	74,0	56,1	52,1	26,2	54,3a
Chasqui-INIA	63,2	69,0	57,0	52,6	31,1	54,4a
Millaleu-INIA	70,7	64,1	60,7	47,0	26,6	53,8a
Maitén-INIA	64,9	66,9	65,4	42,4	31,5	54,2a
Promedio época	65,3ab	67,6a	60,0b	49,5c	28,9d	

Los valores de los promedios de las épocas y de los cultivares con distintas letras difieren estadísticamente, según Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

**CUADRO 2. Rendimiento (qqm/ha) en el ensayo de épocas, cultivares y dosis de semilla, en Est. Exp. La Platina, en 1988****TABLE 2. Wheat yields (quintals/ha) in the trial of dates of sowing, rates of seeding and cultivars. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago). 1988**

Cultivares	Dosis de semilla, granos/m <sup>2</sup>		Promedio
	350	500	
Primera época: 25 de mayo			
Lilén-INIA	69,3	66,4	67,9
Reihue-INIA	70,7	73,1	71,9
Talhuén-INIA	64,1	65,2	64,7
Chonta-INIA	80,4	81,3	80,9
Promedio	71,1	71,5	71,3
Segunda época: 15 de junio			
Lilén-INIA	76,2	79,8	78,0
Reihue-INIA	76,5	77,7	77,1
Talhuén-INIA	73,8	74,9	74,4
Chonta-INIA	82,6	83,0	82,8
Promedio	77,3	78,9	78,1
Tercera época: 7 de julio			
Lilén-INIA	69,0	72,5	70,8
Reihue-INIA	75,4	78,5	77,0
Talhuén-INIA	70,3	66,4	68,4
Chonta-INIA	68,1	81,5	74,8
Promedio	70,7	74,7	72,8
Cuarta época: 27 de julio			
Lilén-INIA	57,5	71,1	64,3
Reihue-INIA	67,1	71,3	69,2
Talhuén-INIA	64,9	68,4	66,7
Chonta-INIA	68,0	65,1	66,6
Promedio	64,4	69,0	66,7
Quinta época: 22 de agosto			
Lilén-INIA	42,0	46,1	44,1
Reihue-INIA	45,0	48,6	46,8
Talhuén-INIA	49,0	48,7	48,9
Chonta-INIA	43,8	46,3	45,1
Promedio	45,0	47,4	46,2

**CUADRO 3. Rendimiento (qqm/ha) en el ensayo de épocas, cultivares y dosis de semilla, en la Est. Exp. La Platina, en 1989****TABLE 3. Wheat yields (quintals/ha) in the trial of the dates of sowing, rates of seeding, and cultivar. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago), 1989**

Cultivares	Dosis de semilla, granos/m <sup>2</sup>		Promedio
	350	500	
Primera época: 29 de mayo			
Lilén-INIA	74,3	75,8	75,1
Talhuén-INIA	71,1	77,4	74,3
Reihue-INIA	86,6	83,1	84,9
Chonta-INIA	77,4	72,6	75,0
Lican-INIA	81,2	73,8	77,5
Promedio	78,1	76,1	77,4
Segunda época: 19 de junio			
Lilén-INIA	78,9	78,8	78,9
Talhuén-INIA	79,4	81,2	80,3
Reihue-INIA	88,2	80,6	84,4
Chonta-INIA	75,8	80,8	77,9
Lican-INIA	81,5	75,8	78,7
Promedio	80,8	79,3	80,0
Tercera época: 18 de julio			
Lilén-INIA	60,9	81,1	70,5
Talhuén-INIA	78,5	77,3	77,9
Reihue-INIA	79,2	83,3	81,3
Chonta-INIA	91,4	84,5	88,0
Lican-INIA	74,1	84,6	79,4
Promedio	76,8	82,0	79,4
Cuarta época: 14 de agosto			
Lilén-INIA	69,9	80,1	75,0
Talhuén-INIA	67,7	67,8	67,8
Reihue-INIA	77,7	71,1	74,2
Chonta-INIA	74,9	69,8	72,4
Lican-INIA	75,5	65,0	70,3
Promedio	73,1	70,8	72,0
Quinta época: 1 de septiembre			
Lilén-INIA	55,7	41,4	48,6
Talhuén-INIA	52,7	54,3	53,5
Reihue-INIA	48,3	41,9	45,1
Chonta-INIA	40,7	51,3	46,0
Lican-INIA	47,6	43,2	45,4
Promedio	49,0	46,4	47,7

rendimiento en la última época fue muy superior a las de 1988 y 1989 (cuadros 1, 4 y 5). Aunque el rendimiento de la segunda quincena de mayo aparece como inferior a la de la segunda quincena de junio, se estima que no hay diferencia real en rendimiento entre estas dos fechas, ya que el menor rendimiento de mayo se debió a daño de pájaros.

**CUADRO 4. Rendimiento promedio (qqm/ha) de la épocas, cultivares y dosis de semilla en trigo. Est. Exp. La Platina, 1988**

**TABLE 4. Average yields (quintals/ha) of cultivars, dates of sowing and rates of seeding. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago). 1988**

	Rendimiento (qqm/ha)
<b>Epocas</b>	
25 de mayo	71,3b
15 de junio	78,1a
07 de julio	72,8b
27 de julio	66,6c
22 de agosto	46,2d
<b>Cultivares</b>	
Lilén-INIA	65,0b
Reihue-INIA	68,4a
Talhuén-INIA	64,6b
Chonta-INIA	70,0a
<b>Dosis de semilla, granos/m<sup>2</sup></b>	
350	65,7b
500	68,3a

Las cifras con distintas letras, difieren estadísticamente, según Duncan ( $P \leq 0,05$ ), dentro de cada factor.

Se observa, también, que no hay diferencias en el rendimiento entre cultivares en 1984 y 1989 (cuadros 1 y 5). En 1988, los cultivares Reihue-INIA y Chonta-INIA, fueron superiores a Lilén-INIA y Talhuén-INIA, que fueron iguales entre sí. Este mismo año, la dosis 500 granos/m<sup>2</sup>, fue mejor que la de 350, en cambio, en 1989, no hubo diferencias entre las dos dosis de semilla.

**Peso del hectolitro**

En general, el peso del hectolitro fue muy bueno durante 1984, 1988 y 1989 (Cuadro 6). No se observan variaciones en el peso del hectolitro, debido a la época, con la excepción de la siembra del 12 de septiembre de 1984, en que hay una caída, en comparación a las demás fechas.

**CUADRO 5. Rendimiento promedio (qqm/ha) de las épocas, cultivares y dosis de semilla en trigo. Est. Exp. La Platina, 1989**

**TABLE 5. Average yields (quintals/ha) of cultivars, dates of sowing and rates of seeding. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago). 1989**

	Rendimiento (qqm/ha)
<b>Epocas</b>	
29 de mayo	77,4abc
19 de junio	80,8a
18 de julio	79,4ab
14 de agosto	72,0c
1 de septiembre	47,7d
<b>Cultivares</b>	
Lilén-INIA	69,6a
Talhuén-INIA	70,7a
Reihue-INIA	73,9a
Chonta-INIA	72,2a
Lican-INIA	71,0a
<b>Dosis de semilla, granos/m<sup>2</sup></b>	
350	71,5a
500	71,3a

Las cifras con distintas letras difieren estadísticamente, según Duncan ( $P \leq 0,05$ ), dentro de cada factor.

**Análisis de los resultados de 12 años de ensayos de épocas de siembra**

Usando como base la información obtenida en los artículos publicados (Cortázar y otros, 1982, 1985, 1987 y 1989), y los resultados informados en este trabajo, se presentan las principales conclusiones sobre el efecto de las épocas de siembra en los rendimientos, en el peso del hectolitro y en las dosis de semilla.

**Rendimiento.** En el Cuadro 7 se presentan los rendimientos obtenidos durante estos años, agrupados por quincena y expresados, anualmente, en el porcentaje del rendimiento en relación con la mejor época, que se consideró igual a 100. Como las fechas de siembra no fueron las mismas todos los años, se indica, en cada quincena, la fecha promedio de los años estudiados.

Se puede observar que la mejor época de siembra, es la segunda quincena de junio, produciéndose una baja continua desde esta fecha a medida que se atrasa la fecha de siembra.

**CUADRO 6. Peso del hectolitro (kg/hl) en el ensayo de épocas de siembra de trigo. Est. Exp. La Platina, 1984, 1988 y 1989**

**TABLE 6. Hectoliter weight (kg/hl) in the trial of wheat time of sowing. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago). 1984, 1988 and 1989**

Cultivares	Epoocas de siembra 1984				
	18 de mayo	14 de junio	13 de julio	10 de agosto	12 de sep.
Aurifén	83,5	83,5	82,2	82,2	79,5
Sauce-INIA	85,3	85,8	84,8	84,8	80,2
Chasqui-INIA	84,8	84,8	84,8	84,4	81,7
Millaleu-INIA	83,5	84,0	83,1	83,1	81,1
Maitén-INIA	83,1	82,2	82,6	82,1	82,1
Promedio	84,0	84,1	83,5	83,4	81,0
	Epoocas de siembra 1988				
Cultivares	25 de mayo	15 de junio	07 de julio	27 de julio	22 de agosto
Lilén-INIA	82,9	83,1	83,3	83,3	82,4
Reihue-INIA	84,0	84,2	84,4	84,6	83,8
Talhuén-INIA	84,0	83,3	83,3	83,5	82,7
Chonta-INIA	84,6	84,8	84,4	85,3	84,3
Promedio	83,7	83,9	83,9	84,2	83,3
	Epoocas de siembra 1989				
Cultivares	29 de mayo	19 de junio	18 de julio	14 de agosto	1 de sep.
Lilén-INIA	83,5	83,5	83,5	83,5	82,6
Talhuén-INIA	82,6	84,0	83,5	83,1	82,6
Reihue-INIA	84,4	84,4	84,8	84,4	83,1
Chonta-INIA	83,5	84,8	84,0	85,3	84,4
Lican-INIA	85,3	85,3	84,4	84,8	84,0
Promedio	83,9	84,4	84,0	84,2	83,3

La pérdida de rendimiento no es uniforme en todos los años y entre junio y el 5 de septiembre (Cuadro 7), éstas fluctúan entre un 40 y 57,2%.

Al analizar los promedios quincenales, se observa que la pérdida de rendimiento, en relación al 19 de junio, aumenta de un 7% en los primeros días de julio a un 46,2% en la primera quincena de septiembre. Investigaciones efectuadas por Tapia (1987) muestran que al atrasar la siembra al 9 de septiembre, la pérdida de rendimiento es similar (40,6%). En el mismo Cuadro 7, se puede observar que el atraso de 20 días, desde el 19 de junio, significó una pérdida de 0,37% diaria, la que se mantuvo hasta la primera quincena de agosto, para subir a 0,50%, en la segunda quincena de agosto y a 0,60%, en la primera quincena de septiembre.

Estos valores demuestran la importancia fundamental de la época de siembra para obtener buenos rendimientos.

La baja que se observa en las siembras anteriores a la segunda quincena de junio, se debe al daño causado por pájaros, a pesar de todos los sistemas de protección empleados. Se estima que los rendimientos son similares a los de la segunda quincena de junio. Existe, sin embargo, el inconveniente, en las siembras de mayo, que las plantas se desarrollan más altas, lo que las hace más susceptibles a la tendadura, la que, al producirse, reduce los rendimientos. Por esta razón, se mantiene la recomendación de sembrar en junio.

**Peso del hectolitro.** En el Cuadro 8 se puede observar que no hay una tendencia a disminuir el peso del hectolitro a medida que se atrasa la fecha de siembra, pudiéndose señalar que éste sólo tiene una caída en la primera quincena de septiembre. Lo anterior está indicando que el atraso de la siembra no afecta el llenado del grano, con excepción de años con fuerte ataque de enfermedades, como 1978, en que hubo una progresiva baja del peso del hectolitro al ir atrasando la siembra. En 1978, el bajo peso del hectolitro se debió a un fuerte ataque de *Puccinia graminis* y a tendadura y, en 1983, a un fuerte ataque de *Ophiobolus graminis* (Cortázar, 1989).

**Dosis de semilla.** Entre 1985 a 1989 se agregó al ensayo de épocas de siembra, diferentes dosis de semilla (Cuadro 9). Se consideró conveniente uniformar el número de semillas por hectárea en lugar del peso de semilla y, en los cinco años, se emplearon las dosis de 350 y 500 granos/m<sup>2</sup>.

Se puede observar que en el promedio de todos los años, el rendimiento con la dosis de 500 granos/m<sup>2</sup> fue mayor que la de 350 granos/m<sup>2</sup>, aunque la diferencia fue sólo de 3,2%. En tres de los cinco años, esta diferencia fue significativa.

En ningún año hubo interacción entre épocas y dosis de semilla, lo que estaría indicando que no se obtiene ventaja al aumentar la dosis de semilla en las siembras tardías.

Resultados similares se obtuvieron al analizar el efecto de dosis de semilla entre 100 y 200 kg por hectárea, en cinco épocas de siembra (Tapia, 1987).

Al comparar el rendimiento de la dosis de 500 granos/m<sup>2</sup> con la de 350 granos/m<sup>2</sup>, que se consideró igual a 100, se encontraron los siguientes valores promedio de los 5 años en las diferentes épocas: 100, 103, 106, 103 y 100, respectivamente.

**CUADRO 7. Rendimiento (%) de la mejor época de siembra, en los años 1978 a 1989 inclusive, y promedio de estos porcentajes en cada quincena. Est. Exp. La Platina (INIA)**

**TABLE 7. Yields (%) of the best date of sowing from 1978 to 1989, and averages for these percentage when seeded in different fortnights. La Platina Exp. Sta. (INIA)**

Fecha promedio	Quincena de siembra								Baja de rendimiento (%) entre junio y	
	Segunda mayo 25	Primera junio 12	Segunda junio 19	Primera julio 08	Segunda julio 25	Primera agosto 08	Segunda agosto 21	Primera septiembre 05	21 agosto	5 sep.
1978	82,4	91,1		100,0	85,8		56,9	48,3	34,2	43,0
1979	75,7		100,0	91,8	95,2		79,1		21,0	
1980		100,0		99,2	86,3	79,6	64,5		35,5	
1981	84,8	100,0		79,5	80,0		61,9		38,1	
1982	98,5		96,6	100,0		88,3	78,4		18,2	
1983		99,7	100,0	80,1		71,4		55,3		44,7
1984	96,5	100,0		88,7		73,1		42,8		57,2
1985	92,8		100,0			89,3	77,7		22,3	
1986				100,0	90,7	78,7		60,2		40,0
1987			100,0		81,3		75,3		25,0	
1988	91,4	100,0		93,3	85,8		46,2		53,8	
1989	96,6		100,0		99,6	89,8		59,6		44,0
Promedio	89,4	98,5	99,4	92,4	88,1	81,5	67,5	53,2	30,6	45,7
Pérdida en relación al 19 junio, %	10,0	0,9		7,0	11,3	17,9	31,9	46,2		
Pérdida diaria (%) entre 19 junio y			0,37	0,31	0,37	0,50	0,60			

**CUADRO 8. Peso promedio del hectolitro (kg/hl) de los cultivares estudiados en las diferentes fechas de siembra y su promedio anual. Promedio quincenal de todos los años estudiados. Est. Exp. La Platina**

**TABLE 8. Hectoliter average weight (kg/hl) of the cultivars studied each year at the dates of sowing and the yearly and fortnight averages. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago)**

Año	Quincena de siembra								Promedio
	Segunda mayo	Primera junio	Segunda junio	Primera julio	Segunda julio	Primera agosto	Segunda agosto	Primera septiembre	
1978	79,2	78,1		79,3	76,3		74,2	72,4	76,6
1979	75,7		77,3	77,6	78,3		77,0		77,2
1980		81,3		81,4	81,7	81,7	79,6	76,7	80,4
1981	82,7		83,0	82,1	81,9		81,3		82,2
1982	81,8		82,8	82,6		80,2	78,9		81,3
1983		77,4	79,2	77,9		78,0		76,0	77,7
1984	84,0	84,1		83,5		83,4		81,0	83,2
1985	82,3		83,8			85,3	81,6		83,5
1986				84,2	83,9	83,1		82,3	83,4
1987	83,0		84,4		81,3		81,8		82,6
1988	83,9	83,9		83,9	84,2		83,3		83,8
1989	83,9		84,4		84,0		84,2	83,3	83,9
Promedio	81,8	80,9	82,1	81,4	81,4	81,9	80,2	78,5	

**CUADRO 9. Rendimiento (qqm/ha) de dosis de semilla en los ensayos de época de siembra durante 1985, 1986, 1987, 1988 y 1989, en la Est. Exp. La Platina**

**TABLE 9. Wheat yields (qqm/ha) of the 350 and 500 grains/m<sup>2</sup> seed rates in the trials of dates and rates of seeding. La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago), 1985, 1986, 1987, 1988 and 1989**

Tratamiento	1985	1986	1987	1988	1989	Promedio
350 granos/m <sup>2</sup>	61,8ab	58,7b	52,8b	65,7b	71,5a	62,1
500 granos/m <sup>2</sup>	64,9a	60,7a	55,3a	68,3a	71,3a	64,1

Los valores en cada año con distintas letras difieren estadísticamente, según Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

### CONCLUSIONES

El atraso de la siembra después de mediados de junio produce pérdidas importantes en los rendimientos, en los años estudiados. Las pérdidas de rendimiento no son uniformes en todos los años, pero, en la mayor parte de ellos, son comparables.

Al considerar todos los años, se pudo comprobar que el atraso de la siembra en 20 días después del 19 de junio, producía una pérdida diaria de 0,37%, la que aumenta a 0,50%, al atrasarla hasta la segunda quincena de agosto y a 0,60%, en la primera quincena de septiembre. Estos valores muestran la necesidad de efectuar la siembra en el mes de junio. Aunque la siembra de mayo muestra una baja de rendimiento en relación con la de junio,

se determinó que esta baja, fue producida por daños de pájaros.

El peso del hectolitro no baja al atrasar la siembra hasta la segunda quincena de agosto, lo que muestra que no se afecta el llenado del grano.

En promedio de los cinco años, la dosis de 500 granos/m<sup>2</sup> fue superior a la de 350 granos/m<sup>2</sup> y en tres de los cinco años esta diferencia fue significativa, aunque la diferencia de rendimiento sólo fue de un 3,2%, en promedio.

Se comprobó que no había ventajas en aumentar las dosis de semilla en las siembras tardías, ya que, en ningún año hubo interacción entre dosis de semilla y épocas de siembra.

### RESUMEN

En este trabajo se analiza el comportamiento de los trigos sembrados en diferentes épocas de siembra en 1978 a 1989, empleando parte de la información publicada anteriormente, correspondiente a 9 años, y complementándola con los resultados obtenidos en 1984, 1988 y 1989, no publicados.

En 1984, se estudió el efecto de cinco épocas de siembra, en cinco cultivares, empleando 160 kilos de semilla por hectárea.

En 1984, los rendimientos de las épocas fueron: primera (18 de mayo) 65,3; segunda (14 de junio) 67,6; tercera (13 de julio) 60,0; cuarta (10 de agosto) 49,5; quinta (12 de septiembre) 28,9 qqm/ha. Hubo diferencias significativa entre épocas, pero no entre cultivares.

En la Estación Experimental La Platina, durante 1988 y 1989, se estudió el efecto de la época de siembra y dosis de semilla en variedades de trigo candeal y de pan. En cada año, se usaron cinco épocas y se estudiaron dos dosis de semilla: 350 y 500 granos/m<sup>2</sup>.

En 1988, los rendimientos de las épocas, fueron: primera (25 de mayo) 71,3; segunda (15 de junio) 78,1; tercera (7 de julio) 72,8; cuarto (27 de julio) 66,6 y quinta (26 de agosto) 46,2 qqm/ha. La dosis de 350 granos/m<sup>2</sup> rindió 65,7 y la dosis de 500, 68,3 qqm/ha. Hubo diferencias significativas para épocas, variedades y dosis de semilla.

Al analizar los resultados de 12 años de ensayos de épocas de siembra, se concluye que al atrasar la época de siembra desde la segunda quincena de junio a la segunda quincena de agosto, la pérdida diaria de rendimiento es de 0,50%. La dosis de 500 granos por metro cuadrado, en tres de los cinco años, es significativamente mejor que la de 350 granos, aunque el mayor rendimiento es de sólo 3,2%. No se observó interacción entre épocas y dosis de semilla, lo que indicaría que no es necesario aumentar la dosis de semilla al atrasar la siembra.

**Palabras claves:** rendimiento, peso hectolitro, cultivares, *Triticum aestivum* L. y *Triticum turgidum* L.

## LITERATURA CITADA

- CORTAZAR S., RENE. 1950. Trigo. En: siete años de investigación agrícola. Memoria del Ex-Departamento de Genética y Fitotécnica. 1940-47. Departamento de Investigaciones Agrícolas. Santiago, Chile. p.: 33-108.
- CORTAZAR S., RENE. 1989. Factores que influyeron en el comportamiento de los trigos en la Estación Experimental La Platina en los años 1965 a 1986. Agricultura Técnica (Chile) 49: 193-201.
- CORTAZAR S., RENE, RAMIREZ A., IGNACIO, MORENO M., OSCAR, HACKE E., ERNESTO, RIVEROS B., FERNANDO y ZOLEZZI V., MARCELO. 1982. Efecto de la época de siembra de trigo sobre el ataque de *Puccinia graminis* y el rendimiento, en el centro norte de Chile. Agricultura Técnica (Chile) 42: 227-233.
- CORTAZAR S., RENE, RAMIREZ A., IGNACIO, MORENO M., OSCAR, HACKE E., ERNESTO y RIVEROS B., FERNANDO. 1985. Determinación de la mejor época de siembra de trigo en terrenos de riego del centro-norte de Chile. Agricultura Técnica (Chile) 45: 253-258.
- CORTAZAR S., RENE, RAMIREZ A., IGNACIO, HACKE E., ERNESTO y MORENO M., OSCAR. 1987. Epocas de siembra, variedades y dosis de semilla en trigo. Agricultura Técnica (Chile) 47: 419-421.
- CORTAZAR S., RENE, RAMIREZ A., IGNACIO, MORENO M., OSCAR, HACKE E., ERNESTO y RIVEROS B., FERNANDO. 1989. Epocas de siembra, variedades y dosis de semilla en trigo, en la región centro-norte de Chile. Agricultura Técnica (Chile) 49: 248-252.
- TAPIA C., MARCOS E. 1987. El efecto de la dosis de semilla y de la fecha de siembra sobre el comportamiento agronómico de cinco cultivares de trigo primaveral (*Triticum aestivum* L.). Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 152 p. (Tesis para optar al título de Ing. Agr.).