

DETERMINACION DE LA MEJOR EPOCA DE SIEMBRA DE TRIGO EN TERRENOS DE RIEGO DEL CENTRO-NORTE DE CHILE¹

Determination of the best time of seeding for wheat in irrigated soils of north-central Chile

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

SUMMARY

In 1981, 1982 and 1983 yield trials were conducted to study the effect of five dates of sowing on wheat yield at La Platina Exp. Sta. (INIA-Santiago). The treatments were sowed between the end of May and the end of August. Yield and the hectoliter weight were determined and incidence of diseases was recorded.

In the average, it was found that the first date (late May) was affected by bird damage. Best yields were obtained seeding in the middle of June, and the reduction of yield in the other dates of sowing were: 4.50/o at the end of May; 12.40/o at the middle of July; 19,10/o at the beginning of August; and 34.00/o at the end of August.

INTRODUCCION

Un factor muy importante en el rendimiento del trigo es la siembra en época oportuna.

Para determinar cual es la época de siembra más adecuada se han efectuado ensayos en La Platina desde 1978 a 1983. Los resultados de los años 1978 a 1980 se presentaron en un trabajo anterior (Cortázar y otros, 1982). En el presente trabajo se analizarán los años 1981 a 1983.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se sembraron en 1981, 1982 y 1983 en la Estación Experimental La Platina (INIA), utilizando un diseño de parcelas divididas, en el cual las parcelas principales fueron las épocas y las subparcelas, las variedades. Las subparcelas fueron de 5 m de largo con cinco hileras separadas a 30 cm. Se hicieron cuatro repeticiones.

¹ Recepción de originales: 31 de octubre de 1984.

Trabajo presentado a las XXXV Jornadas Agronómicas, Santiago, 1984.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

En el Cuadro 1 se indican las variedades estudiadas en cada año y las respectivas fechas de siembra.

En cada año se tomó nota de enfermedades y se determinó el peso del hectolitro y rendimiento.

Todos los años el vivero se inoculó artificialmente con los tres polvillos: *Puccinia graminis*, *P. recondita* y *P. striiformis*.

Todos los años se aplicaron 35 unidades de P y 90 de N por hectárea. Los riegos se efectuaron en forma oportuna, de acuerdo con las necesidades del cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 2, 3 y 4 se presenta los rendimientos obtenidos en los años 1981, 1982 y 1983, respectivamente.

Como puede verse en dichos cuadros, en todos los años hubo diferencias estadísticas significativas entre épocas en el rendimiento promedio de las variedades, observándose que las primeras épocas son las mejores, cayendo el rendimiento en las siembras tardías. Esta disminución, entre la mejor época y la más tardía fue de 380/o en 1981, 220/o en 1982 y 44,80/o en 1983.

CUADRO 1. Variedades y fechas estudiadas en los ensayos de época de siembra. La Platina 1981, 1982 y 1983

TABLE 1. Varieties and dates studied in the time of seeding trials. La Platina 1981, 1982, and 1983

Años	Variedades	Fechas
1981	Aurifén	Mayo 29
	Trisa-INIA	Junio 16
	Chasqui-INIA y V-18	Julio 13
		Julio 29 y
		Agosto 20
1982	Aurifén	Mayo 26
	Trisa-INIA	Junio 17
	Chasqui-INIA	Julio 13 y
	Millaleu-INIA y	Agosto 27
	Maitén-INIA	
1983	Aurifén	Junio 2
	Trisa-INIA	Junio 17
	Chasqui-INIA	Julio 13
	Millaleu-INIA y	Agosto 4 y
	Maitén-INIA	Septiembre 1

En todos los años se observó diferencias significativas de rendimiento entre variedades, existiendo una diferencia entre la mejor y peor variedad de un 80/o en 1981, 29,20/o en 1982 y 23,10/o en 1983.

La escasa diferencia en el rendimiento entre las variedades en 1981 podría explicarse por la ausencia de enfermedades observada en ese año, lo cual determinó que todas las variedades tuvieran un rendimiento similar. En 1982, en cambio, hubo un fuerte ataque de los polvillos, y en 1983, un ataque de alta severidad de enfermedades radicales, los cuales explicarían las grandes diferencias de rendimiento entre variedades.

Con el fin de comparar el comportamiento promedio de las variedades, en las distintas épocas de siembra en los diferentes años, se presenta en el Cuadro 5 el rendimiento promedio de cada época, en relación con la mejor época de cada año y el promedio de los tres años para cada período.

La disminución de rendimiento en la primera época no es significativa y en gran parte se debe al daño de pájaros. La mejor época es mediados de junio, notán-

CUADRO 2. Rendimientos (qq/ha) en el ensayo de épocas de siembra de trigo. La Platina 1981

TABLE 2. Average yields in the wheat time of seeding trial. La Platina, 1981

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA					Promedio ¹
	Mayo 29	Junio 6	Julio 13	Julio 29	Agosto 20	
Aurifén	70,36	80,94	54,79	65,30	52,30	64,74 c
Trisa-INIA	59,66	84,91	58,72	63,88	47,58	62,95 d
Chasqui-INIA	68,63	77,16	70,08	64,80	53,08	66,74 b
V-18	75,72	80,33	73,55	64,83	47,41	68,37 a
Promedio ¹	68,59b	80,84 a	64,27 c	64,70 c	50,08 d	

¹ Las cifras con distintas letras son diferentes estadísticamente, según la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

CUADRO 3. Rendimientos (qq/ha) en el ensayo de épocas de siembra de trigo. La Platina, 1982

TABLE 3. Average yields (quintals/ha) in the wheat time of seeding trial. La Platina, 1982

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA					Promedio ¹
	Mayo 26	Junio 17	Julio 13	Agosto 4	Agosto 27	
Aurifén	63,40	51,80	53,03	45,55	39,43	50,65 d
Trisa-INIA	37,37	51,75	42,15	38,90	40,37	42,11 e
Chasqui-INIA	56,83	53,47	55,97	52,36	48,39	53,40 c
Millaleu-INIA	61,41	56,87	70,87	55,94	52,19	59,46 a
Maitén-INIA	59,87	59,57	61,05	57,19	41,60	55,86 b
Promedio ¹	55,78 a	54,69 a	56,61a	50,00b	44,40c	

¹ Las cifras con distintas letras son diferentes estadísticamente, según la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

**CUADRO 4. Rendimientos (qq/ha) en el ensayo de épocas de siembra de trigo.
La Platina 1983**

TABLE 4. Average yields (quintals/ha) in the wheat time of seeding trial. La Platina, 1983

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA					Promedio ¹
	Junio 2	Junio 17	Julio 13	Agosto 4	Septiembre 1	
Aurifén	46,72	51,24	48,22	39,88	29,72	43,16 e
Trisa—INIA	61,27	61,71	40,71	42,55	24,29	46,13 d
Chasqui—INIA	52,35	60,91	51,91	42,49	37,42	49,03 c
Millaleu—INIA	68,96	57,13	58,77	45,50	40,61	56,12 a
Maitén—INIA	74,96	64,10	44,83	47,86	36,47	53,64 b
Promedio ¹	60,85a	61,02a	48,89b	43,58c	33,73d	

¹ Las cifras con distintas letras son diferentes estadísticamente, según la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

CUADRO 5. Fechas, rendimientos y disminución porcentual de rendimiento, en ensayos de época de siembra de trigo. La Platina, 1981, 1982 y 1983

TABLE 5. Dates, yields and yield reductions (%/o) in wheat time of seeding trials. La Platina, 1981, 1982, and 1983

Años	FECHAS DE SIEMBRA Y RENDIMIENTOS				
	FECHAS DE SIEMBRA				
1981	Mayo 26	Junio 17	Julio 13	Agosto 4	Agosto 27
1982	Mayo 29	Junio 16	Julio 13	Julio 29	Agosto 20
1983	Junio 2	Junio 17	Julio 13	Agosto 4	Septiembre 1
Promedio	Mayo 28	Junio 17	Julio 13	Agosto 2	Agosto 26
RENDIMIENTOS RELATIVOS A LA MEJOR EPOCA (100)					
1981	84,8	100,0	79,5	80,0	61,9
1982	98,5	96,6	100,0	88,3	78,4
1983	99,7	100,0	80,1	71,4	55,2
Promedio	94,3	98,9	86,5	79,9	65,2
DISMINUCION PORCENTUAL EN RELACION A LA MEJOR EPOCA					
Promedio	4,7	0,0	12,5	19,2	34,0

dose una baja en la siembra de mediados de julio, significativa en dos de los tres años. En todos los años, las siembras de agosto fueron significativamente inferiores a las de mediados de junio. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en un trabajo anterior (Cortázar y otros, 1982), en que la mejor época fue la de mediados de junio, y las pérdidas de rendimiento a fines de agosto fueron similares (36,40/o). Difiere, sin embargo, en la baja de rendimiento en la siembra de principios de agosto, que en el trabajo anterior sólo alcanzó a 110/o, y en la disminución en la primera época, que fue muy superior en el trabajo anterior, debido al mayor daño causado por los pájaros.

En relación con enfermedades, en el año 1981 el ataque fue muy leve, por lo que no se presenta esa información. En el año 1982, se presentaron ataques de importancia de *P. recondita* y *P. graminis*, en ciertas variedades (Cuadro 6). En el año 1983, hubo un fuerte ataque de enfermedades radicales, especialmente *Gaumanomyces graminis*, que afectó fuertemente a todas las variedades (Cuadro 7).

En los cuadros 8, 9 y 10 se presenta el peso del hectolitro determinado para cada variedad y época. Se puede observar que, en un año con poca prevalencia de enfermedades como fue 1981, el peso del hectolitro

CUADRO 6. Porcentaje de infección con polvillos en el ensayo de épocas de siembra, La Platina, 1982¹**TABLE 6. Percentage infection with rusts in wheat time of seeding trial, La Platina, 1982**

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA														
	Mayo 26			Junio 17			Julio 13			Agosto 4			Agosto 27		
	P.s.	P.r.	P.g.	P.s.	P.r.	P.g.	P.s.	P.r.	P.g.	P.s.	P.r.	P.g.	P.s.	P.r.	P.g.
Aurifén	0	0	30S	0	0	40S	0	0	40S	0	0	70S	0	0	70S
Trisa-INIA	30S	100S	5MR	30S	100S	TR	30S	100S	TR	10S	100S	20MS	0	80S	TMS
Chasqui-INIA	30S	90S	TR	20MR	70S	10MS	20MR	20S	5MS	5R	80S	40MS	10S	30S	5MS
Millaleu-INIA	0	0	TR	0	0	TS	0	0	0	0	0	5MS	0	0	TS
Maitén-INIA	10S	30S	TR	0	40S	5MS	TR	30S	TR	0	20S	5MS	0	TS	20S
Promedio	14	44	7	10	42	9	10	30	9	3	40	28	2	22	19

¹ P.s. = *P. striiformis*; P.r. = *P. recondita*; P.g. = *P. graminis*. S = susceptible; MS = moderadamente susceptible; MR = moderadamente resistente; R = resistente; TR = trazas.

CUADRO 7. Porcentaje de plantas afectadas por pudriciones radiculares en el ensayo de épocas de siembra de trigo. La Platina, 1983**TABLE 7. Plants (%o) affected by root rots in wheat time of seeding trial. La Platina, 1983**

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA														Promedio		
	Junio 17		Julio 13		Agosto 4		Septiembre 1										
Aurifén	50	35	35	70	15	45	40	18	30	65	24	44	24	30	16	30	28,2
Trisa-INIA	40	45	40	80	20	50	80	25	30	16	22	41	30	22	16	24	37,3
Chasqui-INIA	15	80	80	90	30	30	80	60	40	58	18	90	15	18	38	44	49,1
Millaleu-INIA	20	80	80	45	10	45	40	40	28	15	20	30	2	8	2	50	32,2
Maitén-INIA	50	50	50	45	5	90	90	40	6	20	10	76	15	4	3	29	36,4
Promedio	50,8		45,2		33,7		21,0										

CUADRO 8. Peso del hectolitro en el ensayo de épocas de siembra de trigo. La Platina, 1981**TABLE 8. Hectoliter weight in wheat time of seeding trial. La Platina, 1981**

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA					Promedio
	Mayo 29	Junio 16	Julio 13	Julio 29	Agosto 20	
Aurifén	83,30	81,55	81,30	80,90	81,70	81,95
Trisa-INIA	81,90	83,15	82,55	82,75	81,30	82,33
Chasqui-INIA	83,75	83,55	83,75	83,75	82,55	83,47
V-18	81,70	82,75	80,90	80,05	79,45	80,97
Promedio	82,66	83,00	82,13	81,86	81,25	

CUADRO 9. Peso del hectolitro en el ensayo de épocas de siembra de trigo. La Platina, 1982

TABLE 9. Hectoliter weight in wheat time of seeding trial. La Platina, 1982

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA					Promedio
	Mayo 26	Junio 17	Julio 13	Agosto 4	Agosto 27	
Aurifén	82,15	81,70	82,15	77,25	72,10	79,07
Trisa—INIA	81,50	82,60	83,05	76,80	79,00	80,59
Chasqui—INIA	82,60	84,60	84,15	83,95	82,40	83,54
Millaleu—INIA	81,25	82,40	81,25	82,60	79,00	81,30
Maitén—INIA	81,25	82,60	82,15	80,15	82,15	81,66
Promedio	81,75	82,78	82,55	80,15	78,93	

CUADRO 10. Peso del hectolitro en el ensayo de siembra de trigo. La Platina, 1983

TABLE 10. Hectoliter weight in wheat time of seeding trial. La Platina, 1983

Variedades	FECHAS DE SIEMBRA					Promedio
	Junio 2	Junio 17	Julio 13	Agosto 4	Septiembre 1	
Aurifén	78,1	76,9	75,2	77,0	74,3	76,3
Trisa—INIA	75,1	79,4	78,2	78,2	73,4	76,9
Chasqui—INIA	79,0	80,6	78,3	79,7	77,0	78,9
Millaleu—INIA	78,8	79,4	79,3	76,9	77,0	78,3
Maitén—INIA	75,8	79,9	78,7	78,1	78,4	78,2
Promedio	77,4	79,2	77,9	78,0	76,0	

se mantuvo alto en todas las épocas, cayendo en la última época en 1,75 kilos, comparado con la mejor época. En 1982, por otra parte, la caída del peso del hectolitro es mucho mayor, bajando 3,85 kilos en la última época. Esta disminución es especialmente importante en el caso de Aurifén que, como se puede ver en el Cuadro 6, tuvo un fuerte ataque de *P. graminis*, en las épocas tardías. La baja del peso del hectolitro en Trisa—INIA es menor, debido a que el principal ataque fue el *P. recondita*, que en general afecta poco al peso del hectolitro, ya que su daño principal es la disminución en el número de granos.

En 1983, el peso del hectolitro fue muy bajo en todas las épocas, debido al fuerte ataque de enfermedades radiculares.

Estos resultados coinciden con los obtenidos anteriormente (Cortázar y otros, 1982), ya que en ese estudio, en los años de fuerte ataque de enfermedades, el peso del hectolitro bajó fuertemente en las siembras tardías, mientras que no se observó diferencias en un año con poco ataque.

RESUMEN

Durante los años 1981, 1982 y 1983 se efectuaron ensayos para determinar la mejor época de siembra en trigo en la Estación Experimental La Platina. Las fechas variaron entre el 26 de mayo y el 1 de septiembre. Se determinó el rendimiento, peso del hectolitro y se tomaron notas de enfermedades.

La primera fecha de siembra, efectuada a fines de mayo, fue afectada por pájaros. La mejor fecha fue a mediados de junio y el rendimiento en las demás fechas disminuyó en los porcentajes que se indican a continuación, en promedio: fines de mayo, 4,5^o/o; mediados de julio, 12,4^o/o; primeros días de agosto, 19,1^o/o; y fines de agosto, 34,0^o/o.

LITERATURA CITADA

CORTAZAR, R.; RAMIREZ, I.; MORENO, O.; HACKE, E.; RIVEROS, F.; y ZOLEZZI, M. 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 (3): 227-233.