

## ENSAYOS DE VARIEDADES DE TRIGO, POR FECHAS DE SIEMBRA, POR APLICACION DE FUNGICIDAS, EN EL SECANO MARITIMO DE LA VI REGION DE CHILE<sup>1</sup>

**Trials on wheat varieties times dates of seeding times fungicide applications, in the coastal area of the VI Region of Chile**

Elías Letelier A.<sup>2</sup> y Lido Tortello M.<sup>3</sup>

### SUMMARY

Four wheat trials held in the coastal (non irrigated) area of the VI Region, with a Mediterranean type hydric regime and very high winter rains, and on a soil with a high capacity of water retention, showed the following results:

- In very rainy years, varieties with short developing periods, sowed early in autumn, had low yields, due to the attack of septoria and, possibly, other fungus diseases.
- In years with dry springs, varieties with a long developing period, had low yields, even when sowed early.
- In very dry or very humid years, yields of all types of varieties were low.

The most reliable years are those with a relatively dry winter (less than 500 mm) and some rains in spring.

The most recommendable practices is to use intermediate type varieties, sowed before June 15, or early type varieties, sowed after May 15 and before June 15. Under these conditions, yields will be between 3,000 and 6,000 kg/ha, according to the pluviometry of the spring.

### INTRODUCCION

En el secano marítimo de la VI Región -como en el resto del secano chileno- el trigo se inserta en un sistema pradera-barbecho-trigo. Las praderas son generalmente naturales, pero también las hay mejoradas, especialmente con trébol subterráneo. El barbecho se inicia casi siempre en el mes de agosto del año anterior a la siembra del trigo; sus objetivos son: control de malezas y liberación de N asimilable, ya que la mayor parte de los agricultores de la región usan dosis bajas de fertilizantes nitrogenados. La acumulación de agua no constituye un objetivo del barbecho en este clima de régimen hídrico

Mediterráneo, con intensas lluvias invernales. La iniciación tan temprana del barbecho se debe a la sequía, que comienza en septiembre y se extiende hasta abril, o sea hasta muy poco antes de la época de siembra del trigo.

Factores preponderantes en el rendimiento del trigo en esta zona son:

- El período de sequía que comienza en septiembre, o sea en el período de espigadura de la mayor parte de las variedades; la intensidad de esta sequía es muy variable, según la pluviometría del año.
- Las lluvias invernales que suelen ser excesivas, provocando erosión, atrasos en las siembras, dificultando la germinación de las semillas, produciendo condiciones anaeróbicas adversas, congestión acuosa, amarillez de las hojas y favoreciendo la difusión de enfermedades, la lixiviación del N y la denitrificación.

<sup>1</sup>Recepción de originales: 17 de marzo de 1989.

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

<sup>3</sup>Estación Experimental La Platina (INIA). Actualmente actividad privada.

- La fecha de siembra, que debe adaptarse a los factores señalados anteriormente, para que se efectúe con una satisfactoria humedad del suelo y para que las fases del cultivo posteriores a la espigadura, se verifiquen en una fecha tal, que no sean desfavorablemente afectadas por el período de sequía.
- La variedad, especialmente la longitud de su ciclo de desarrollo y su resistencia a enfermedades.
- Las enfermedades fungosas, especialmente septoria.
- Las malezas, tanto gramíneas como de hoja ancha.
- La fertilidad del suelo, especialmente la deficiencia de N y, secundariamente, de P.

Estos dos últimos factores (malezas y fertilidad), que pueden y deben ser controlados para obtener rendimientos razonables, no son considerados en el presente trabajo.

Los suelos del secano marítimo de la VI Región, están constituidos por terrazas marinas franco-arcillosas, en su superficie, y arcillosas, en profundidad. Esta característica es favorable para la resistencia del cultivo en los meses de sequía, pero podría ser un factor negativo en el invierno. El pH varía entre 5,5 y 6,3 y la materia orgánica, entre 1,6 y 2,8%.

A continuación, se resume algunos estudios y trabajos experimentales relacionados con los cinco primeros factores enumerados:

Las primaveras secas afectan desfavorablemente los rendimientos del trigo en los secanos. Sin embargo este fenómeno no es tan probable en el secano marítimo de la VI Región. Así, en 9 años de mediciones efectuadas en la Subestación Experimental Hidango (INIA), la cuantía de las lluvias en los meses de septiembre y octubre (sumados) fue la siguiente:

En 3 años, superó los 100 mm. En 3 años, fue entre 60 y 100 mm. En 3 años, fue menor que 60 mm (de los cuales dos fueron inferiores a 10 mm).

Aplicando el criterio de Azzi (1959), solamente en una tercera parte de los años se producirían disminuciones de rendimiento por la falta de precipitaciones en el período crítico, anterior a la espigadura. Las lluvias en esta zona, son casi siempre excesivas en el invierno y posiblemente perjudiciales al cultivo, por las razones que se han expuesto anteriormente. Ya el profesor Roberto Opazo, en los años 1930/40, advertía que en Chile los años excesivamente lluviosos eran más perjudiciales que los años secos, para el cultivo del trigo. De los nueve años registrados en la Subestación Experimental

Hidango, cuatro de ellos tuvieron precipitaciones superiores a 1.000 mm durante el período comprendido entre el 1º de abril y el 31 de agosto; solamente dos años tuvieron precipitaciones inferiores a 500 mm, en este período. Para Azzi (1959), serían perjudiciales las lluvias que en períodos de macolla superan los 60 mm.

En un estudio basado en datos estadísticos efectuados por INIA (1970), se encontró una correlación de  $r = -0,619$ , entre el total de las lluvias anuales y el rendimiento del trigo, en la ex-provincia de Colchagua (que comprende la mayor parte de lo que hoy es la VI Región).

Este efecto negativo del exceso de lluvias invernales, se ha manifestado en forma indirecta en Hidango, por el efecto favorable del "alomado", en años lluviosos (Letelier y Ubilla, 1985) y por el efecto negativo de la siembra en surcos profundos (INIA, 1970).

En cuanto a variedades, tal como en otras regiones trigueras del mundo, las variedades modernas, de mejor índice de cosecha, superan a las variedades tradicionales, las que en esta zona tienen además el agravante de ser de ciclo de desarrollo muy largo. En una serie de ensayos efectuados en la zona, las variedades modernas rindieron en promedio 11,6 qq/ha más que las tradicionales utilizadas en la zona (Letelier y Mac Mahon, 1982).

Entre las enfermedades, las royas o polvillos pueden considerarse bajo control en la zona, gracias al trabajo de mejoramiento varietal efectuando, especialmente por INIA. Las enfermedades que actualmente tienen mayor incidencia práctica, son aquellas producidas por hongos que son favorecidos por las lluvias de invierno: *Septoria tritici* y *Helminthosporium tritici*, especialmente la primera.

La propagación de septoria es favorecida por un invierno lluvioso, ya que se necesitan varias horas con agua depositada sobre las hojas para la germinación de las esporas y penetración del hongo en los tejidos de la planta (Caglevic, 1982). Además, la acción del hongo es favorecida por una temperatura máxima media de 15° a 18°.

Ramírez y Caglevic (1983) y Caglevic (1982) indican que el daño es mayor en variedades tempranas y en siembras tempranas; si estas condiciones se dan juntas en un año lluvioso y con la adecuada temperatura, lo que sucede en el mes de septiembre en Hidango, el daño es mayor. En esta fecha, dichas variedades sembradas temprano se encuentran en estado de hoja bandera a espigadura, que es el período en que el hongo produce mayor daño.

Las variedades tempranas sembradas más tarde (junio) o las variedades alternativas sembradas temprano, llegan al estado de hoja bandera cuando el período de lluvias ha terminado y, por lo tanto, "escapan" al ataque.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Medir el efecto de los siguientes factores sobre el rendimiento del trigo:
  - cuantía de las lluvias invernales y primaverales,
  - variedades de diverso ciclo de desarrollo,
  - fechas de siembra,
  - acción de septoria u otras enfermedades fungosas.
- Apreciar la interacción entre los factores enumerados anteriormente.

### MATERIALES Y METODOS

En la Subestación Experimental Hidango (INIA), situada en el secano costero de la VI Región, se efectuó durante cuatro años (1982, 83, 84 y 85), ensayos factoriales en parcelas doblemente divididas (split-split-plots), siendo los factores: variedades, fechas de siembra y aplicación de fungicida (con o sin aplicación).

La superficie de la sub-sub-parcela fue de 15m<sup>2</sup>.

Se definió en la siguiente forma la precocidad relativa de las variedades empleadas:

**Precoces:** sembradas a fines de abril están en anthesis en la primera mitad de octubre (Aurifén, Millaleu, Lucero).

**Semi-precoces:** sembradas a fines de abril, están en espigadura en la primera mitad de octubre (Patagua, Andifén).

**Tardías:** sembradas a fines de abril, no han espigado todavía a mediados de octubre (Libún, Manquefén, Quillay).

El fungicida utilizado fue Bayleton, de efecto sistémico. Las dosis utilizadas y las fechas de aplicación del fungicida en cada uno de los años de ensayo, se indican en el Cuadro 1. Las variedades utilizadas cada año y sus fechas de siembra se indican en los cuadros 2, 3, 4 y 5.

Para caracterizar cada uno de los años en ensayo, se utiliza los siguientes índices.

### CUADRO 1. Dosis y fechas de aplicaciones del fungicida Bayleton a los ensayos de trigo

TABLE 1. Rates and dates of application of the fungicide Bayleton to the wheat trials

Fechas de Siembra	Fechas de aplicación y dosis de producto comercial, kg/ha (entre paréntesis)			
23 abril 1982	13.07	(1,0)	21.09	(0,5)
	30.07	(0,5)	15.10	(0,5)
	20.08	(0,5)		
15 abril 1983	07.06	(1,0)	11.08	(1,0)
	29.06	(1,0)	01.09	(1,0)
	13.07	(1,0)	06.10	(1,0)
26 mayo 1983	29.06	(1,0)	01.09	(1,0)
	13.07	(1,0)	06.10	(1,0)
	11.08	(1,0)	19.10	(1,0)
28 julio 1983	19.10	(1,0)		
18 abril y 08 junio 1984	27.08	(0,5)	26.09	(0,5)
	03.08	(0,5)	26.10	(0,5)
09 mayo y 06 junio 1985	08.07	(0,5)	04.10	(0,5)
	04.09	(0,5)		
08 agosto 1985	04.10	(0,5)		

**Índice de agua en el suelo al 1º de noviembre.** Para calcular este índice, se supone una cubierta vegetal activa que cubre totalmente el suelo y una profundidad de arraigamiento de 1 m. Considerando la evapotranspiración potencial mensual, se efectúa un balance hídrico desde el 1º de abril hasta el 1º de noviembre. Se considera la capacidad de retención de agua efectivamente medida en cada uno de los ensayos, por el método de campo. Cada balance hídrico se inicia el 1º de mayo y se supone que en esta fecha la humedad del suelo corresponde al punto de marchitez permanente (PMP). Los balances hídricos calculados en esta forma, se encuentran en el Cuadro 6.

**Septoriosis.** Notas puestas en Hidango, según técnicas Saari-PreScott, en variedades precoces y siembras con fecha normal, en cada uno de los años considerados (comunicación personal Milán Caglevic, Est. Exp. La Platina - INIA).

Todos los tratamientos recibieron la siguiente fertilización:

50 kg/ha N como nitrato sódico, a principios de macolla, 44 kg/ha P (100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), como SFT, enterrado antes de la siembra.

**CUADRO 2. Variedades por aplicación de fungicida,  
en ensayos de trigo de Hidango, 1982**  
**TABLE 2. Varieties times fungicides, in wheat trials at Hidango, 1982**

Variedades	Aplicación fungicida	Fecha de siembra: 23 abril	
		Rendimiento qq/ha	Rendimiento promedio qq/ha
Aurifén	con fungicida	20,7	16,0
	sin fungicida	11,4	
Andifén	con fungicida	48,6	43,5
	sin fungicida	38,3	
Libún	con fungicida	39,8	34,4
	sin fungicida	28,8	
Manquefén	con fungicida	45,5	33,5
	sin fungicida	21,6	
	Valores de F	Coef. de variabilidad, %	D.M.S., qq/ha (P = 5%)
A Var.	15,6 (P=5%)	18	13,0
B Aplic.fung.	42,3 (P=1%)	13	5,81
A x B	2,7 (N.S.)		

El control de malezas se efectuó por medio de herbicidas para malezas de hoja ancha y para gramíneas, de acuerdo con las necesidades de cada fecha de siembra y utilizando las dosis recomendadas para cada uno de ellos. Los herbicidas utilizados fueron: MCPA amina; 2,4 D; Brominal + Tribunil e Iloxán. En general, se mantuvo un buen control de malezas.

#### RESULTADOS Y OBSERVACIONES DURANTE EL PERIODO DE DESARROLLO DE LOS ENSAYOS 1982

Este año fue extremadamente lluvioso, iniciándose las lluvias en las últimas semanas de abril. Esto impidió sembrar en buenas condiciones en los meses invernales, de modo que se presenta solamente los resultados de la primera época de siembra (Cuadro 3). Hubo ataques fuertes de septoria, especialmente en la variedad Aurifén, y muchas hojas prematuramente amarillas y secas. Notas puestas por el Ing. Agr. Milán Caglevic el 2 de julio, señalan los siguientes porcentajes de hojas amarillas o secas:

Aurifén 39%, Andifén 25%, Manquefén 18%, Libún 16%.

Los mejores rendimientos se obtuvieron con la variedad intermedia Andifén y los más bajos, con la precoz Aurifén. Todas las variedades mejoraron notablemente sus

rendimientos, cuando estuvieron protegidos por el fungicida. La variedad en la que fue mayor el efecto del fungicida fue la tardía Manquefén. Como esta variedad fue relativamente poco afectada por septoria, debe inferirse que lo fue por otros hongos, posiblemente radiculares. El promedio de espigas/m<sup>2</sup> fue de 237, no notándose efecto claro de los diversos factores ensayados sobre esta variable.

El índice de cosecha promedio fue: con fungicida 0,32; sin fungicida 0,27. El peso hectolitro: con fungicida 80,5; sin fungicida 81,5.

El peso de 1.000 granos fue poco afectado por el fungicida excepto en la variedad Aurifén (sin fungicida 32,3 g; con fungicida 40,5 g).

El número de granos por espiga fue afectado por el fungicida, en la siguiente forma:

	Sin fungicida	Con fungicida
Aurifén	12,7	15,9
Andifén	26,9	36,0
Libún	19,9	25,1
Manquefén	25,2	37,4

**CUADRO 3. Variedades por fechas de siembra por aplicación de fungicidas, en ensayos de trigo. Hidango, 1983**  
**TABLE 3. Varieties times dates of seeding times fungicides, in wheat trials at Hidango, 1983**

Variedades	Fechas siembra	Aplicación fungicidas	Rendimientos qq/ha	Promedio qq/ha
Aurifén	15 abril	Con fungicida	51,1	36,8
	15 abril	Sin fungicida	45,8	
	26 mayo	Con fungicida	45,4	
	26 mayo	Sin fungicida	43,9	
	28 julio	Con fungicida	16,0	
	28 julio	Sin fungicida	18,2	
Andifén	15 abril	Con fungicida	28,2	26,2
	15 abril	Sin fungicida	29,2	
	26 mayo	Con fungicida	29,7	
	26 mayo	Sin fungicida	31,9	
	28 julio	Con fungicida	19,2	
	28 julio	Sin fungicida	18,7	
Manquefén	15 abril	Con fungicida	31,2	19,4
	15 abril	Sin fungicida	24,7	
	26 mayo	Con fungicida	31,2	
	26 mayo	Sin fungicida	24,5	
	28 julio	Con fungicida	2,7	
	28 julio	Sin fungicida	2,1	
Lucero	15 abril	Con fungicida	48,2	36,3
	15 abril	Sin fungicida	46,2	
	26 mayo	Con fungicida	45,8	
	26 mayo	Sin fungicida	43,8	
	28 julio	Con fungicida	15,9	
	28 julio	Sin fungicida	18,2	

Aplicación fungicida	Variedades					Fechas de Siembra		
	Aurifén	Andifén	Manquefén	Lucero	Promedio	Abril	Mayo	Julio
Con	37,5	25,7	21,7	36,6	30,4	39,7	38,0	13,4
Sin	36,0	26,6	17,1	35,9	28,9	36,5	35,9	14,3

	Valores de F		Coefficiente de Variabilidad, %	D.M.S., qq/ha (P = 1%)
A Variedades	14,9	(P = 1%)	35	6,9
B Aplic. fung.	0,9	(N.S.)	25	
A x B	0,6	(N.S.)		
C Fechas siembra	175,2	(P = 1%)	19	
A x C	6,4	(P = 1%)		5,8
B x C	1,0	(N.S.)		

### 1983

Este año fue bastante seco, el ataque de septoria fue bajo y las variedades más precoces y/o las siembras más tempranas, tuvieron los mejores rendimientos (Cuadro 3). Sin embargo, puede apreciarse que éste no es el único factor que condiciona los rendimientos.

Así por ejemplo el rendimiento de Manquefén en la segunda fecha de siembra fue ligeramente superior al de Andifén sembrado en la misma fecha, no obstante que Andifén espigó 10 días antes que Manquefén. Debido al bajo ataque de enfermedades, el fungicida prácticamente no tuvo efecto.

**CUADRO 4. Variedades por fechas de siembra por aplicación de fungicida, en ensayos de trigo. Hidango, 1984**  
**TABLE 4. Varieties times dates of seeding times fungicides, in wheat trials at Hidango, 1984**

Variedades	Fecha siembra	Aplicación fungicida	Rendimientos qq/ha	Promedio qq/ha
Aurifén	18 Abril	Con fungicida	34,0	46,2
	18 Abril	Sin fungicida	23,2	
	08 Junio	Con fungicida	66,4	
	08 Junio	Sin fungicida	61,4	
Andifén	18 Abril	Con fungicida	57,9	55,3
	18 Abril	Sin fungicida	51,8	
	08 Junio	Con fungicida	56,5	
	08 Junio	Sin fungicida	54,9	
Manquefén	18 Abril	Con fungicida	56,6	51,6
	18 Abril	Sin fungicida	53,8	
	08 Junio	Con fungicida	49,4	
	08 Junio	Sin fungicida	46,6	

Aplicación fungicida	Variedades				Fechas de Siembra	
	Aurifén	Andifén	Manquefén	Promedio	Abril	Junio
Con	56,2	57,7	53,0	53,5	49,5	57,4
Sin	42,3	57,2	50,2	48,6	42,9	54,3

	Valores de F		Coefficiente de variabilidad, %	D.M.S., qq/ha (P = 5%)
A Variedades	1,6	(N.S.)	14,2	
B Aplic. Fung.	21,7	(P = 1%)	3,6	2,3
A x B	2,2	(N.S.)		
C Fechas siembra	32,2	(P = 1%)	5,9	3,6
A x C	58,8	(P = 1%)		6,2
B x C	1,0	(N.S.)		

**CUADRO 5. Variedades por fechas de siembra por aplicación de fungicida, en ensayos de trigo. Hidango, 1985**  
**TABLE 5. Varieties times dates of seeding times fungicides, in wheat trials at Hidango, 1985**

Variedades	Fecha siembra	Aplicación fungicida	Rendimientos qq/ha
Millaleu	09 Mayo	Con fungicida	54,3
	09 Mayo	Sin fungicida	47,2
	06 Junio	Con fungicida	52,8
	06 Junio	Sin fungicida	59,0
	08 Agosto	Con fungicida	41,5
	08 Agosto	Sin fungicida	37,4
Patagua	09 Mayo	Con fungicida	61,4
	09 Mayo	Sin fungicida	56,1
	06 Junio	Con fungicida	60,6
	06 Junio	Sin fungicida	64,1
	08 Agosto	Con fungicida	33,7
	08 Agosto	Sin fungicida	35,5

Continuación Cuadro 5. Variedades por fechas de siembra por aplicación...

Variedades	Fecha siembra	Aplicación fungicida	Rendimientos qq/ha
Quillay	09 Mayo	Con fungicida	59,5
	09 Mayo	Sin fungicida	61,0
	06 Junio	Con fungicida	47,8
	06 Junio	Sin fungicida	49,0
	08 Agosto	Con fungicida	36,6
	08 Agosto	Sin fungicida	32,7

Aplicación fungicida	Variedades				Fechas de siembra		
	Millaleu	Patagua	Quillay	Promedio	9 mayo	6 junio	8 agosto
Con	49,5	51,9	48,0	49,8	58,4	53,7	37,3
Sin	47,9	51,9	47,6	49,1	54,8	57,4	35,2
Promedio	48,7	51,9	47,8		56,6	55,6	36,2

	Valores de F		Coefficiente de variabilidad, %	D.M.S., qq/ha (P = 5%)
A Fechas siembra	86,8	(P = 1%)	10	4,8
B Variedades	1,1	(N.S.)	17	
A x B	2,6	(N.S.)		
C Aplic. Fung.	0,4	(N.S.)	8	
A x C	4,0	(P = 1%)		4,0
B x C	0,2	(N.S.)		

CUADRO 6. Balances hídricos en los años de experimentación (mm)  
 TABLE 6. Water balances during the experimental years (mm)

	1982	1983	1984	1985
Capacidad de campo	308	274	390	354
Punto marchitez permanente	154	137	195	177
Lluvia en abril	3	4	34	16
EVT abril*	61	86	96	78
Agua en el suelo al 1º mayo	96	55	133	115
Lluvia en mayo	214	75	173	145
EVT mayo*	30	37	35	58
Agua en el suelo al 1º junio	280	93	271	202
Lluvia en junio	561	212	53	82
EVT junio*	20	19	23	20
Agua en el suelo al 1º julio	308	274	301	264
Lluvia en julio	292	134	519	184
EVT julio*	27	20	27	19
Agua en el suelo al 1º agosto	308	274	390	354
Lluvia en agosto	125	37	175	0
EVT agosto*	31	30	39	43
Agua en el suelo al 1º septiembre	308	274	390	311
Lluvia en septiembre	154	5	119	40
EVT septiembre*	43	55	50	58
Agua en el suelo al 1º octubre	308	224	390	293
Lluvia en octubre	43	0	76	24
EVT octubre*	84	110	101	86
Agua en el suelo al 1º noviembre	267	114	365	231
Agua aprovechable al 1º noviembre	113	0	170	54

\*EVT= Evaporación de bandeja x 0,8.

La variedad Manquefén tuvo una baja germinación, lo que provocó una baja densidad y un importante ataque de malezas gramíneas en el mes de octubre.

En un ensayo de comparación entre siembra corrugada y normal, efectuado el mismo año en el mismo potrero, no hubo diferencia significativa entre ambos sistemas. La variedad fue Andifén y la fecha de siembra el 21 de abril (Letelier y Ubilla, 1985).

La correlación negativa en este año seco, entre rendimiento y fecha de espigadura, puede observarse en la Figura 1.

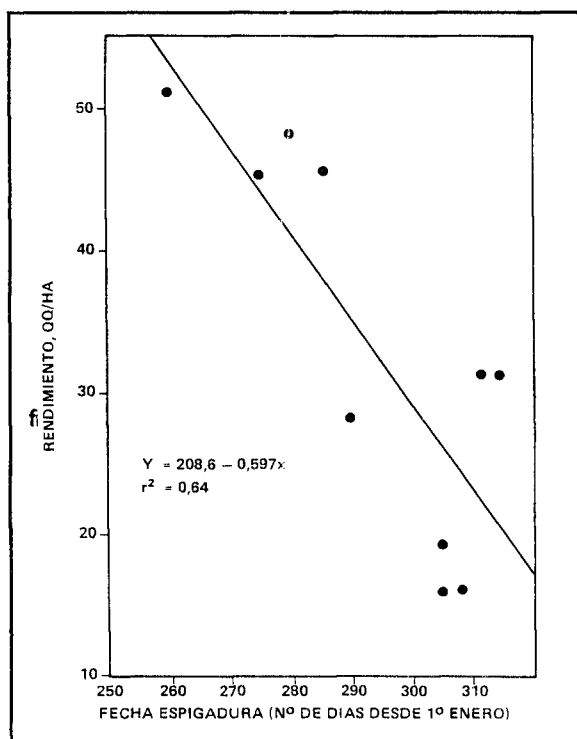


FIGURA 1. Relación entre la fecha de espigadura de los diversos sub-tratamientos y los rendimientos, en el ensayo de trigo, Hildango 1983.

FIGURE 1. Relation between date of inflorescence and yields, of the different sub-treatments, in the wheat trial at Hildango, 1983.

#### 1984

Año muy lluvioso. Muchas hojas amarillas y síntomas de septoria, especialmente en Aurifén, primera época de siembra. El efecto favorable del fungicida se manifestó en todas las variedades en la primera fecha de siembra, siendo mayor el efecto en la variedad precoz Aurifén y menor, en la tardía Manquefén. También se notó el efecto del fungicida en la segunda fecha de siembra, pero solamente en la variedad Aurifén.

Hubo bastante tendedad en la primera fecha de siembra, especialmente Andifén; Manquefén no se tendió. Hubo bastante malezas gramíneas (10 a 20% de la superficie) en el mes de noviembre. La distribución de estas malezas fue errática y sin relación con los tratamientos.

No obstante el exceso de lluvias, los rendimientos fueron muy buenos, con excepción de Aurifén en la primera fecha de siembra (Cuadro 4). El mejor rendimiento, se obtuvo con Aurifén sembrado el 8 de junio.

En un ensayo adyacente sembrado este mismo año, en el mismo potrero, la siembra corrugada produjo 60,7 qq/ha y la siembra normal 50,7 qq/ha. La variedad empleada fue Andifén y la fecha de siembra el 25 de abril (Letelier y Ubilla, 1985).

#### 1985

Este año fue muy seco, pero hubo algunas lluvias primaverales; los rendimientos fueron muy altos, con excepción de la siembra tardía de agosto. El ataque de septoria fue bajo, así como también el efecto del fungicida.

#### DISCUSION

En la Figura 2, se ha tratado de visualizar las principales relaciones entre las características hídricas de los rendimientos obtenidos, el efecto del fungicida y la nota promedio de septoria, para cada uno de los años considerados en esta experimentación.

Generalizando las observaciones que se pueden hacer en esta figura, podría considerarse como años más "seguros" aquellos que presentan un invierno seco y una primavera con algunas lluvias. En efecto, en 1985 el rendimiento "mínimo" difiere poco del rendimiento "máximo", que es muy alto; el efecto del fungicida es bajo, lo que está relacionado con la baja humedad prevaleciente en el suelo durante el invierno y con la correspondiente escasez de lluvias, lo cual no es favorable al desarrollo de septoria ni de enfermedades radiculares.

Los años de invierno y primavera seca (1983), afectan desfavorablemente los rendimientos de todas las variedades, especialmente de las no-precozes; por ello, el rendimiento "mínimo" es solamente un 47% del máximo. El efecto medio del fungicida en siembras tempranas es bajo, lo que comprueba que los resultados negativos se deben especialmente a condiciones hídricas desfavorables y no a factores sanitarios.



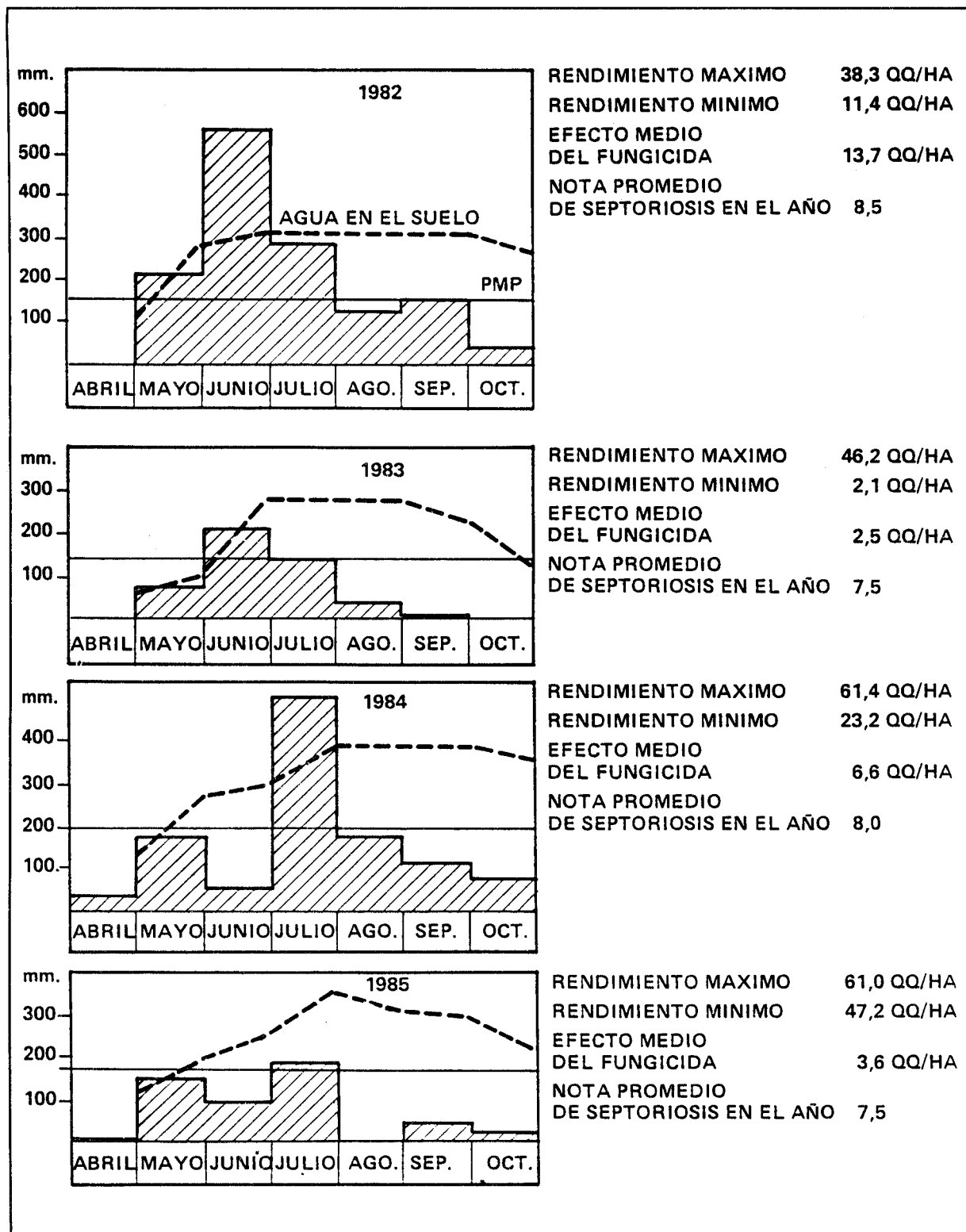


FIGURA 2. Relación entre el balance hídrico del año, rendimientos máximos y mínimos (sin fungicida), efecto del fungicida y ataque de septoria (notas promedio tomadas por el Fitopatólogo de La Platina, Milan Caglevic).

FIGURE 2. Relation of the water balance of the year, maximum and minimum yields (without fungicide), effect of fungicide, and attack of septoria (average notes taken by the phytopathologist Milan Caglevic).

Si el invierno y la primavera son lluviosos (1984), se puede esperar rendimientos muy altos con siembras en la fecha apropiada, pero las "mínimas" pueden ser muy bajas (35% del máximo), si se siembran variedades precoces en abril o mayo. El efecto del fungicida, bastante alto, señala que las enfermedades fungosas son una de las causas principales de dicho hecho.

Los resultados de 1982 no son comparables con el resto de los años, ya que sólo se pudo sembrar satisfactoriamente la fecha temprana. Pero los resultados indican que, en años tan lluviosos como este, las variedades de cualquier ciclo de desarrollo disminuyen notablemente sus rendimientos, cuando se siembra temprano; el gran efecto de la aplicación del fungicida, señala que las enfermedades fungosas constituyeron la principal causa del citado comportamiento.

Si bien ha habido una relación bastante clara entre septoriosis y el efecto del fungicida en cada uno de los años, no debe descartarse la presencia de otras enfermedades, posiblemente radiculares, puesto que en la variedad Manquefén, que escapa en gran parte a la septoriosis, ha habido efectos notables del fungicida, aun en un año seco como 1983.

En el Cuadro 7, se relaciona los rendimientos medios de las variedades de diverso ciclo con la época de siembra. Este cuadro podría ser una guía para la elección de variedades y épocas, si las características de los años en que se efectuaron los ensayos constituyera un promedio aceptable; lo que por cierto, no puede asegurarse con los datos que se presentan en este trabajo.

Sin embargo, parece bastante claro que las mejores alternativas para esta zona consisten en sembrar variedades semi-precoces o precoces desde mediados de mayo hasta fines de junio. La siembra en polvo, o sea antes que comiencen las lluvias tiene también ventajas prácticas que la hacen recomendable, como una medida de precaución, por si el año resulta excesivamente lluvioso y no es posible sembrar posteriormente en condiciones de humedad apropiada (como sucedió en el ensayo 1982); no obstante, nunca debería hacerse con variedades precoces.

**CUADRO 7. Rendimientos de las variedades de trigo de diverso ciclo de desarrollo, en diferentes épocas de siembra.**

**Promedios de cuatro años (qq/ha)**

**TABLE 7. Yields of wheat varieties with different length of development, under different dates of seeding. Four year averages (qq/ha)**

Tipo de variedad	Epoca de Siembra		
	Hasta 15 Mayo	15 Mayo-Junio	Julio y Agosto
Precoz	31,9	54,7	27,8
Semi-precoz	43,8	50,3	27,1
Tardía	41,2	40,0	17,4

**RESUMEN**

Cuatro ensayos en trigo, verificados en el secano marítimo de la VI Región de Chile, que tiene un régimen hídrico Mediterráneo con invierno muy lluvioso y suelos de alta capacidad de retención de agua, mostraron lo siguiente:

En años muy lluviosos, las variedades de corto período de desarrollo sembradas temprano en el otoño, tuvieron bajos rendimientos, debido al ataque de septoria y, posiblemente, de otras enfermedades fungosas.

En años con primavera seca, las variedades de largo período de desarrollo tienen bajos rendimientos, aun sembradas temprano.

Los años muy húmedos o muy secos, son desfavorables a los rendimientos de variedades de cualquier período de desarrollo.

Los años más "seguros", son aquellos con invierno seco (menos de 500 mm) y con algunas lluvias primaverales.

Lo más recomendable es utilizar variedades semi-precoces, sembradas antes del 15 de junio, o variedades precoces, sembradas después del 15 de mayo y antes del 15 de junio. En estas condiciones, los rendimientos pueden variar entre 3.000 y 6.000 kg/ha, de acuerdo con la pluviometría de la primavera.

## LITERATURA CITADA

- 
- AZZI, GIROLAMO. 1959. *Ecología Agraria*, Salvat Editores. p.: 89-106.
- INIA. 1970. *Investigación Agropecuaria*, Ministerio de Agricultura, Chile. p.: 337 y 375-377.
- RAMIREZ, IGNACIO y CAGLEVIC, MILAN. 1983. Septoria leaf blotch of wheat in Chile. In: A.L. Scharen (Ed.) *Septoria of cereals: Proceeding of the workshop held. August 2-4, 1983, at the Montana University*. p.: 42-44.
- CAGLEVIC, MILAN. 1982. Septoriosis de la hoja del trigo. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina (INIA)* 14: 26-29.
- LETELIER, ELIAS y MAC MAHON, MATEO. 1982. Deficiencias tecnológicas en el cultivo del trigo evaluadas en las terrazas marinas de la V y VI Regiones. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina (INIA)* 10: 46-48.
- LETELIER, ELIAS y UBILLA, CLAUDIO. 1985. Cultivo del trigo sobre terreno corrugado. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina (INIA)* 28: 23-25.