

EVALUACION DE FACTORES DE MANEJO EN UNA VARIEDAD DE TRIGO INVERNAL SEMBRADA EN SUELOS DE RIEGO¹

Evaluation of management practices in a winter wheat variety sown on irrigated soils

Mario Mellado Z.² e Iván Matus T.²

SUMMARY

At Quilamapu Experiment Station of the Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), an experiment was carried out during three consecutive years to evaluate some management practices for the winter wheat variety Laurel INIA. The parameters evaluated were: grain yield, yield components, phytomass production, hectoliter weight, plant height and harvest index.

In a randomized block design with four replications, the following treatments were compared: T1 (best management) = K + S + N and P + herbicide + insecticide and fungicide + Cycocel; T2 = T1 minus K and S; T3 = T1 minus S; T4 = T1 minus N and P; T5 = T1 minus herbicide; T6 = T1 minus insecticide and fungicide; T7 = T1 minus Cycocel.

According to the results we were able to establish that N and P nutrients were the most important, meanwhile K and S did not affect any of the characteristics evaluated. In addition it was determined that chemical control of pests, diseases and Cycocel applications were not very important possibly, because it was used an improved wheat variety.

Key words: *Triticum aestivum*, winter wheat, nitrogen, phosphorus, potassium, sulfur, Cycocel, pests control.

INTRODUCCION

En el valle regado de la zona centro-sur (lat. 35° a 38° S), se siembra alrededor de 80.000 hectáreas (Mellado, 1989) de trigos para pan (*Triticum aestivum* L.), principalmente con variedades de primavera y de hábito alternativo. Sin embargo, por condiciones de suelo o rotación, en algunos predios, se cultivan trigos invernales en los meses de mayo y junio.

Considerando la importancia del nitrógeno y del fósforo en la producción de trigo de la mayoría de los suelos de Chile, siempre será de utilidad evaluar sus efectos, principalmente en las siembras de otoño, en que los fertilizantes deben estar disponibles para las plantas de trigo durante un período de tiempo más prolongado.

En relación al rol del potasio en suelos de riego, Carrillo y Mellado (1975), señalan que en tres ensayos de trigos de primavera efectuados durante

1971, 1973 y 1974, este nutriente no produjo aumentos significativos en el rendimiento. Más recientemente, en una serie de doce ensayos con trigos de primavera sembrados en el valle regado de la zona centro-sur, se determinó que el potasio no afectó el rendimiento, ni en los ensayos en que las producciones superaron los 9.000 kg/ha (Mellado, 1989). En condiciones de secano, Peyrelongue (1985) no detectó respuesta a la aplicación de potasio, ni aún en suelos con niveles críticos de este elemento. Sin embargo, se carece de información publicada sobre el rol del potasio en trigos de invierno, sembrados en suelos de riego.

El azufre es un componente de ciertos aminoácidos y participa en la producción de clorofila. Según Pumphrey y Rasmussen (1982), el requerimiento de azufre de la planta de trigo es aproximadamente un décimo del requerimiento de nitrógeno. Para trigos de invierno, en suelos de riego del Estado de Oregon (EUA), Pumphrey, Kolding y Broich (1987), señalan que una aplicación de 112 a 168 kg de N/ha debe ir acompañada de una aplicación de 22 kg de S/ha. En Chile (Rodríguez, 1989), indica que la deficiencia de azufre en el cultivo de trigo, es poco común y que generalmente no existe respuesta a los fertilizantes que aportan este nutriente.

¹Recepción de originales: 8 de agosto de 1990.

²Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

Otros factores de manejo que se deben evaluar en la producción de trigo, son el efecto de las malezas, enfermedades y plagas. Su importancia dependerá de las condiciones climáticas del año agrícola, de las prácticas de manejo y de la resistencia genética que presenten las variedades a las principales enfermedades.

Una práctica de manejo poco empleada en el cultivo de trigo en Chile, es el uso de inhibidores del crecimiento. En Illinois (EUA), Nafziger, Wax y Brown (1986) evaluaron la respuesta de variedades de trigo mejoradas al ser tratadas con inhibidores de crecimiento a distintos niveles de nitrógeno, encontrando que ellas disminuyeron la altura y tendedad; sin embargo, no elevaron el rendimiento de grano respecto al testigo.

En la presente investigación, se pretende determinar el efecto de algunos de los factores mencionados previamente, sobre una variedad de trigo de invierno (*Triticum aestivum* L.), sembrada en suelos de riego.

MATERIALES Y METODOS

En un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones, se comparó un testigo o manejo "óptimo" con seis tratamientos, en cada uno de los cuales se dejó de realizar una práctica de manejo diferente. Por lo tanto, los tratamientos fueron los siguientes:

T1 = manejo óptimo (K + S + N + P + herbicida + insecticida + fungicida + Cycocel).
T2 = T1, sin K y S.

T3 = T1, sin S.
T4 = T1, sin N y P.
T5 = T1, sin herbicida.
T6 = T1, sin insecticida y fungicida.
T7 = T1, sin Cycocel.

El testigo o manejo óptimo recibió las siguientes aplicaciones equivalentes por hectárea: 200 kg de N, como salitre sódico; 65 kg de P como superfosfato triple; 120 kg de K, como sulfato de potasio, o cloruro de potasio; 51 kg de S como sulfato de potasio; 1 L de Hedonal M 750 (MCPA 750 sal amina) + 200 cc de Banvel D (Dicamba); 300 cc de Metasystox 25% (Demeton S-Metil) + 500 cc de Tilt 250 EC (Propiconazol), y 3 L de Cycocel (Chlormequat).

Este ensayo se efectuó en la Estación Experimental Quilmapu, durante los años 1987, 1988 y 1989. La ubicación geográfica y condiciones de clima en el sitio de los ensayos, se indican en el Cuadro 1.

Las características químicas y físicas de los suelos (Cuadro 2) indican que los niveles de nitrógeno disponible, fueron bajos, con excepción del suelo usado el año 1988, el cual presentó un nivel medio. El nivel de fósforo disponible, de acuerdo a los estándares, fue suficiente en 1987, bajo en 1988 y alto en 1989. El contenido de potasio fue suficiente en los tres años, mientras que los porcentajes de materia orgánica se consideran normales para este tipo de suelo, lo cual asegura un cierto aporte de nitrógeno del suelo, a través de la nitrificación.

En los tres años, las siembras se efectuaron durante la segunda quincena de mayo, usando la variedad

CUADRO 1. Ubicación geográfica y condiciones climáticas en los sitios de ensayos

TABLE 1. Geographic location and climatic conditions in the sites of the trials

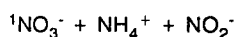
Items	1987	1988	1989
Latitud (sur)	36° 31'	36° 31'	36° 31'
Longitud (oeste)	71° 55'	71° 55'	71° 55'
Altitud (m.s.n.m.)	217	217	217
Precipitación anual (mm)	1.267	1.008	824
Precipitación durante el ciclo (mm) ¹	1.134	932	803
Temperatura media (°C) ¹	11,5	10,5	11,5
Temperatura mínima media (°C) ¹	4,6	3,5	4,3
Temperatura máxima media (°C) ¹	18,4	17,6	18,6
Evaporación de bandeja (mm) ¹	590	624	661
Horas de sol acumuladas ¹	1.409	1.544	1.478

¹Ciclo de cultivo: mayo - diciembre.

CUADRO 2. Características químicas y físicas de los suelos empleados en los ensayos de manejo de trigo. Trienio 1987-1989

TABLE 2. Chemical and physical characteristics of the soils used in the wheat management trials. Triennium 1987-1989

Análisis	1987	1988	1989
pH H ₂ O (1:2,5)	6,0	5,9	6,3
N disponible ¹ (ppm)	12,0	33,0	5,0
P disponible, Olsen (ppm)	24,0	6,0	18,0
K disponible ¹ (ppm)	211,0	239,0	188,0
Materia orgánica (%)	4,3	6,0	6,3
Textura	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso



de trigo semienana, de hábito invernal, Laurel-INIA. La dosis de semilla fue de 160 kg/ha, y los pre-cultivos fueron, raps (*Brassica napus* L.) durante el primer año, y avena (*Avena sativa* L.), en los dos años siguientes. Las aplicaciones de insecticida y fungicida se efectuaron en cuatro oportunidades durante el ciclo (entre septiembre y diciembre) y tuvieron por finalidad determinar el daño real que ocasionaron las enfermedades y las plagas.

El regulador de crecimiento Cycocel se aplicó cuando el cultivo presentaba su primer nudo visible (estado 6 de la Escala de Feekes).

Las evaluaciones efectuadas en cada ensayo fueron:

- Rendimiento de grano y fitomasa en una parcela de 3 m².
- Peso del hectolitro, en una balanza Schopper de 0,25 L.
- Número de espigas, en una hilera de 2 m (= 0,6 m²).
- Número de granos por espiga, procesando 25 espigas en cada repetición.
- Peso de 1.000 semillas.
- Altura de planta adulta, medida desde el nivel del suelo hasta el extremo superior de las espigas (sin incluir las aristas).
- Índice de cosecha, o cociente entre rendimiento de grano y fitomasa.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con el propósito de establecer si las condiciones del año agrícola, representadas por clima y suelo, afectaron significativamente la respuesta de la variedad a los diferentes factores de manejo, se efectuó un análisis estadístico combinado que consideró a los años como tratamientos y a los factores de manejo como subtratamientos. El análisis de variancia mostró interacción entre los años y las variables analizadas, lo cual se puede explicar por las diferencias climáticas mostradas en el Cuadro 1. En él se observa que las precipitaciones y demandas atmosféricas por agua, fueron distintas entre los años, y es posible que los riegos artificiales no hayan logrado que las relaciones hídricas entre el suelo, planta y atmósfera fueran similares para los tres años. Considerando lo anterior, se realizó un análisis estadístico separado para cada experimento, cuyos resultados se presentan en los cuadros 3 y 4.

Nitrógeno y fósforo

En 1987, los rendimientos fueron iguales para todos los factores de manejo, excepto para el T4 (menos N y P), el que rindió un 59 por ciento menos (33 qqm/ha) que el tratamiento óptimo; esta disminución se explica por un menor número de espigas/m², y una menor cantidad de granos por espiga. Además, la no aplicación de nitrógeno y fósforo redujo drásticamente la producción de fitomasa y altura de planta, lo que también ocurrió en los otros dos ensayos.

En 1988, la no aplicación de N y P produjo una disminución de rendimiento de 74 por ciento (43 qqm/ha), la que estuvo asociada a un bajo número de espigas/m² y baja cantidad de granos por espiga. Es interesante señalar que en esta temporada se produjo el menor rendimiento en el tratamiento que no recibió aplicación de nitrógeno y fósforo, y ello pudo ser consecuencia del bajo contenido de fósforo que tenía el suelo en ese año.

En 1989, el nitrógeno y el fósforo del suelo volvió a ser limitante para la producción, ya que su no aplicación disminuyó el rendimiento en 65 por ciento (46 qqm/ha); esto se explica nuevamente por la disminución significativa en la cantidad de espigas/m², y del número de granos por espiga.

Potasio y azufre

Contrastando con la importancia del nitrógeno y fósforo, las aplicaciones de potasio y de azufre no afectaron el rendimiento del cultivo, lo que corrobora resultados anteriores de Carrillo y Mellado (1975) y

CUADRO 3. Efecto de diferentes tratamientos de manejo sobre el rendimiento de grano y componentes de rendimiento de una variedad de trigo de invierno, durante el trienio 1987-1989**TABLE 3. Chemical and physical characteristics of the soils used in the wheat management trials. Triennium 1987-1989**

Tratamientos	Rendimiento grano (qqm/ha)	Nº granos por espiga	Nº espigas por m ²	Peso 1.000 semillas (g)
1987				
T1 = Manejo óptimo	56,90a ¹	29,2a	556,0a	47,2b
T2 = T1 - K - S ²	57,19a	29,7a	508,0a	47,2b
T3 = T1 - S	55,65a	28,7a	511,7a	47,0b
T4 = T1 - NP	23,64b	19,0b	292,5b	49,5a
T5 = T1 - H	57,52a	31,5a	557,7a	45,3b
T6 = T1 - IF	55,02a	29,7a	535,5a	46,0b
T7 = T1 - CCC	57,65a	30,0a	512,2a	46,7b
1988				
T1 = Manejo óptimo	57,82a	33,5a	469,5a	41,8b
T2 = T1 - K - S	54,32a	36,1a	456,5a	41,6b
T3 = T1 - S	56,86a	34,4a	525,7a	42,6b
T4 = T1 - NP	15,24c	20,9b	293,5b	46,2a
T5 = T1 - H	46,66b	33,2a	518,2a	39,6c
T6 = T1 - IF	55,53a	36,2a	456,7a	41,8b
T7 = T1 - CCC	57,03a	37,4a	503,2a	42,3b
1989				
T1 = Manejo óptimo	71,01a	32,4abc	741,2a	38,0b
T2 = T1 - K - S	69,53ab	34,6ab	692,0a	39,0b
T3 = T1 - S	70,50ab	31,4abc	623,7a	37,5b
T4 = T1 - NP	25,03e	25,0c	428,2b	43,9a
T5 = T1 - H	42,46d	27,1bc	605,0a	37,4b
T6 = T1 - IF	65,27c	35,5a	678,7a	38,2b
T7 = T1 - CCC	66,79b	33,6ab	679,2a	39,1b

¹Para cada característica, dentro de año, los valores que llevan letras iguales, no difieren estadísticamente según la Prueba de Duncan ($P \geq 0,05$).

²K = Potasio; S = Azufre; NP = Nitrógeno y Fósforo; H = Herbicida; IF = Insecticida y Fungicida; CCC = Cycocel.

de Mellado (1989). Por ello, su aplicación debe ser efectuada sólo en situaciones muy especiales, tales como siembras en suelos arenosos, bajos en materia orgánica, o en aquellos casos donde el análisis de suelo indique restricciones severas. Sobre este punto, Rodríguez (1989), señala que en los suelos chilenos la deficiencia de azufre en el cultivo del trigo es poco común y generalmente no existe respuesta a los fertilizantes que aportan este nutriente. Sin embargo, este mismo autor determinó que en un suelo arenoso con 0,7 ppm de S extractable, el rendimiento máximo de trigo sin aplicación de azufre fue 33 qqm/ha, para subir a 55 qqm/ha cuando se aplicaron 30 unidades de este nutriente.

Importancia de las malezas

La importancia de las malezas en trigo estuvo asociada con el cultivo precedente. Cuando el pre-cultivo fue avena, las malezas de hoja ancha produjeron una disminución significativa de los rendimientos; ésto no ocurrió cuando el pre-cultivo fue raps. La situación anterior fue similar a lo observado en trigos de primavera, sembrados en suelos de riego en la zona centro-sur de Chile (Mellado, 1989).

En los cuadros 3 y 4, se indica que en 1988 la merma de rendimiento por la competencia de malezas fue de 20 por ciento (11 qqm/ha), viéndose

CUADRO 4. Efecto de diferentes tratamientos de manejo sobre cuatro características agronómicas de una variedad de trigo de invierno, durante el trienio 1987-1989

TABLE 4. Effects of managements treatments on four agronomic characteristics of a winter wheat variety. Triennium 1987-1989

Tratamientos	Fitomasa (qqm/ha)	Peso hectolitro (kg/hl)	Altura de planta (cm)	Indice de cosecha
1987				
T1 = Manejo óptimo	196,05c ¹	82,71b	89,5b	0,289b
T2 = T1 - K - S ²	190,64c	83,05ab	90,0b	0,299b
T3 = T1 - S	203,54bc	82,93ab	91,2b	0,273c
T4 = T1 - NP	63,27d	83,32a	70,0c	0,371a
T5 = T1 - H	196,97c	82,60b	92,5b	0,292b
T6 = T1 - IF	196,88c	82,77b	92,5b	0,279c
T7 = T1 - CCC	222,69a	82,93ab	100,0a	0,258d
1988				
T1 = Manejo óptimo	163,73a	80,68b	87,5b	0,353abc
T2 = T1 - K - S	143,73bc	80,57b	87,5b	0,378a
T3 = T1 - S	156,65abc	80,81b	88,7b	0,363ab
T4 = T1 - NP	42,49d	82,26a	43,7c	0,356abc
T5 = T1 - H	140,81c	80,35b	91,2b	0,331c
T6 = T1 - IF	157,06abc	80,57b	90,0b	0,352abc
T7 = T1 - CCC	162,90ab	80,46b	98,7a	0,350bc
1989				
T1 = Manejo óptimo	198,43a	80,36b	91,25a	0,357a
T2 = T1 - K - S	191,79ab	80,36b	90,00a	0,363a
T3 = T1 - S	193,75ab	80,30b	92,50a	0,363a
T4 = T1 - NP	72,65d	81,43a	63,75b	0,347a
T5 = T1 - H	133,59c	81,32a	91,25a	0,317b
T6 = T1 - IF	180,85b	80,25b	90,00a	0,360a
T7 = T1 - CCC	189,84ab	80,58b	93,75a	0,351a

¹Para cada característica, dentro de año, los valores que llevan letras iguales no difieren estadísticamente según la Prueba de Duncan al ($P \geq 0,05$).

²K = Potasio; S = Azufre; NP = Nitrógeno y Fósforo; H = Herbicida; IF = Insecticida y Fungicida; CCC = Cycocel.

afectados la producción de fitomasa, el índice de cosecha y el peso de los granos.

En 1989 el daño porcentual producido por las malezas fue similar a 1988, aún cuando la pérdida de rendimiento, en este caso, fue 29 qqm/ha. El componente de rendimiento más dañado fue el número de granos por espiga, además de la fitomasa y el índice de cosecha.

Importancia de las enfermedades y plagas

Las enfermedades y plagas produjeron pérdidas significativas de rendimiento solamente en la temporada 1989/90, y éstas alcanzaron a 8 por ciento (5,7 qqm/ha). Este daño habría sido causado

principalmente por un fuerte ataque de roya colorada (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex. Desm.), el cual afectó al 80 por ciento del follaje de las plantas de trigo. Cabe señalar, que no se presentó ataque de roya amarilla (*Puccinia striiformis* West. f. sp. *tritici*), y que la intensidad de "septoriosis" de la hoja (*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Sand.) fue leve a moderada, con un ataque máximo que sólo comprometió la mitad inferior de las plantas. Además, la población de áfidos en las tres temporadas fue inferior a un áfido por eje, y basados en los resultados de Gerding, Mellado y Madariaga (1990), se puede afirmar que el daño producido por esta plaga habría sido insignificante. La escasa importancia de las enfermedades y plagas, posiblemente como

consecuencia de usar una variedad de trigo mejorada, aparece confirmada en una serie de doce ensayos efectuados en la zona centro-sur de Chile, con variedades de primavera; en ellos, el daño promedio de las enfermedades y plagas no superó el 7 por ciento, equivalente a 5 qqm/ha (Mellado, 1989). Sin embargo, en otro trabajo sobre control químico efectuado en el campo Experimental Quilamapu entre los años 1980 a 1987, con la variedad Andifén, que en los últimos años de ensayos mostraba susceptibilidad a las royas, se determinó un daño conjunto de las enfermedades y plagas de 15 por ciento (Gerding, Mellado y Madariaga, 1990).

Aplicación de Cycocel

El regulador de crecimiento Cycocel redujo la altura de planta en dos de los tres ensayos, pero sólo en una temporada, su aplicación produjo un incremento significativo de rendimiento de 4 qqm/ha. En los ensayos, no se observó tendadura en ningún tratamiento, debido a la firmeza del tallo de la variedad de trigo utilizada y a que su altura no superó los 100 cm.

El índice de cosecha mejoró significativamente en un ensayo, pero ello, no se tradujo en mayor producción de grano.

De lo anterior, se deduce que en trigos invernales semienanos, sembrados en suelos regados de la zona centro-sur de Chile, la aplicación de un regulador de crecimiento resulta de dudosa utilidad, lo que concuerda con lo señalado por Nafziger y otros (1986), en el sentido que, si bien los

inhibidores de crecimiento reducen la altura de planta y pueden prevenir la tendadura, ello no se traduce en aumento de rendimiento.

CONCLUSIONES

- La aplicación de N y P fue la práctica de manejo que más influyó sobre el rendimiento de grano, espigas/m², granos/espiga, producción de fitomasa y altura de la planta, en todos los ensayos.
- El control químico de las malezas aumentó significativamente el rendimiento de grano en el 66% de los ensayos, y la producción de fitomasa e índice de cosecha en todos ellos.
- El control químico de las enfermedades foliares y de los áfidos, aumentó significativamente el rendimiento de grano en un solo ensayo, debido, posiblemente, al empleo de una variedad mejorada de trigo con buena resistencia genética a las enfermedades.
- El potasio y el azufre no tuvieron efecto en ninguna de las características evaluadas.
- La aplicación del regulador de crecimiento Cycocel elevó el rendimiento en un solo ensayo y, por ello, aparece de dudosa utilidad en variedades mejoradas de trigo semienanos.
- El número de espigas por m² fue el componente que mejor reflejó las variaciones de rendimiento de grano.

RESUMEN

En la Estación Experimental Quilamapu del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), se efectuó un ensayo de campo durante tres años consecutivos, para evaluar el efecto de algunos factores de manejo sobre la variedad de trigo invernacional Laurel-INIA, tomando como variables de respuesta los siguientes parámetros: rendimiento de grano, componentes de rendimiento, producción de fitomasa, peso del hectólitro, altura de planta e índice de cosecha.

En un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones, se estudiaron los siguientes tratamientos: T1 (manejo óptimo) = K + S + N y P + herbicida + insecticida y fungicida + Cycocel; T2 = T1, sin K y S; T3 = T1, sin S; T4 = T1, sin N y

P; T5 = T1, sin herbicida; T6 = T1, sin insecticida y fungicida; T7 = T1, sin Cycocel.

Los resultados permitieron establecer que el nitrógeno y fósforo fueron los nutrientes más importantes, y que el potasio y azufre no afectaron ninguna de las características evaluadas. Además, se determinó que el control químico de enfermedades y plagas y el uso de Cycocel fueron de poca importancia, debido, posiblemente, al empleo de una variedad mejorada de trigo.

Palabras claves: *Triticum aestivum*, trigo de invierno, nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, Cycocel, control de malezas y enfermedades.

LITERATURA CITADA

- CARRILLO LL., ROBERTO y MELLADO Z., MARIO. 1975. Efecto de los áfidos *Metopolophium dirhodum* y *Sitobion avenae* y del nitrógeno y potasio sobre el rendimiento, componentes de rendimiento y algunas características morfológicas de un cultivar de trigo (*Triticum aestivum* L.). *Agro Sur* 3 (2): 109-116.
- GERDING P., MARCOS, MELLADO Z., MARIO y MADARIAGA B., RICARDO. 1990. Evaluación del daño producido por royas, áfidos y virus del enanismo amarillo de la cebada, en dos variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.). *Agricultura Técnica (Chile)* 50: 43-48.
- MELLADO Z., MARIO. 1989. Evaluación de cuatro factores de manejo en trigos de primavera, sembrados en suelos de riego en la zona centro sur de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 49: 341-351.
- NAFZIGER D. E., WAX, M. L. and BROWN, M. C. 1986. Response of five winter wheat cultivar to growth regulators and increased nitrogen. *Crop Science* 26 (4): 767-770.
- PEYRELONGUE C., AMELIA. 1985. Disponibilidad de potasio y respuesta a su aplicación en cereales en suelos de la IX Región. II. Respuesta del trigo, avena y cebada para malta a la fertilización potásica. *Investigación y Progreso Agropecuario (IPA) Carillanca* 4 (1): 8-11.
- PUMPHREY, F. V. KOLDING, M. F. and BROICH, S. 1987. Intensively Managed Irrigated Hard Red Winter Wheat Production. Oregon State University, Corvallis; Agricultural Experiment Station. *Station Bulletin* 670. 22 p.
- PUMPHREY, F. V. and RASMUSSEN, P. E. 1982. Winter wheat fertilization in the Northeast intermountain region of Oregon University, Corvallis; Agricultural Experiment Station. *Circular of Information N-691*. 13 p.
- RODRIGUEZ S., NICASIO. 1989. Uso eficiente de nutrientes en la producción de trigo de la región centro sur. En: Seminario "Impacto de los fertilizantes en la productividad agrícola". INIA, Estación Experimental La Platina, Santiago. p.: 119-129.