

EVALUACION DE CULTIVARES DE TEBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.) EN LA IX REGION

Evaluation of red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars in the IX Region

Fernando Ortega K.², Oriella Romero Y.² y Rafael Galdames G.²

SUMMARY

During three seasons (1986/87 to 1988/89) 20 red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars were evaluated in an Andisol soil at Carillanca Research Station (INIA-Temuco). The objective was to evaluate the yield, persistency and sanitary performance of introduced germoplasm in relation to the national cultivar Quiñequeli bred by INIA-Chile between 1960 and 1962.

The experiment was seeded in September, 1986, in a randomized block design with three replicates in plots of 2 x 6 m.

Each one was seeded with the equivalent of 10 kg of seed/ha in lines separated 20 cm. The establishment fertilization was 52 and 42 kg/ha of P and K, respectively and the maintenance fertilization in 1987/88 and 1988/89 was 26 and 20 kg/ha of P and 21 and 42 kg/ha of K, respectively. The experiment was managed under cutting and irrigation conditions.

The cultivar Quiñequeli yielded 8.7; 13.2 and 6.3 ton D.M./ha in the first, second and third seasons, respectively. The Chilean cultivar and the introduced Tristán, Ottawa, Hungarololi, Arlington, Prospen I and Florex yielded better ($P \leq 0.05$) than the rest. Instead there were no yielding differences ($P \geq 0.05$) within these cultivars; Prospen I, Tristan, Arlington and Florex showed better population density, ($P \leq 0.05$) than Quiñequeli at the end of the experiment. On the other hand, Prospen I, Tristan and Lakeland stood out because of their low incidence of Powdery Mildew (*Erysiphe trifolii* Grev.). These characteristics could be used in the future in the red clover Breeding Project of our Research Center.

Key words: *Trifolium pratense* L., red clover, breeding, evaluation, yield, persistency.

INTRODUCCION

El trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) es una leguminosa forrajera perenne de corta vida que se originó, probablemente, en el Asia Menor o en el Sur Este Europeo. Se sabe que ya en el siglo III D.C. se cultivaba en Europa. En España se utilizaba intensamente en el siglo XVI D.C. y desde allí se expandió a Holanda y Alemania. Con posterioridad, a fines del siglo XVII, fue llevado a Inglaterra y Estados Unidos.

En la actualidad se utiliza ampliamente en las regiones templadas del mundo. Su masificación se debe fundamentalmente al buen comportamiento productivo que presenta en un amplio rango de suelos y condiciones climáticas, múltiples formas de utilización y pocas exigencias de manejo (Bowley, Taylor y Dougherty, 1984; Fergus y Hollowell, 1960; Rumball, 1983; Taylor y Smith, 1979).

En Chile, tradicionalmente, ha sido un recurso forrajero importante, constituyendo la forrajera de mayor superficie sembrada. Actualmente se cultiva en 169.047 ha, de las cuales el 50% se encuentra en riego y la otra parte en secano. La superficie mencionada representa el 27% del total de praderas sembradas en el país (INE, 1982).

En el año 1957, la mayor parte de los agricultores sembraba tréboles rosados de origen nacional (corrientes), correspondientes a una gran diversidad de ecotipos. Alrededor de esos años se dió inicio a un programa de mejoramiento en trébol rosado, el que más tarde daría lugar a la creación del cultivar mejorado "Quiñequeli" (Anón.a, 1962; Anón.b, 1962; Avendaño, 1965; Oficina de Estudios Especiales, 1961).

"Quiñequeli" ha sido desde su creación (1960-1962) el cultivar de mejor comportamiento y, por consiguiente, el recomendado para todo el país por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Anon.a, 1962; Anon.b, 1962; Avendaño, 1965; Oficina de Estudios Especiales, 1961; Soto, 1986). Sin embargo, una aparente pérdida

¹Recepción de originales: 23 de febrero 1990.

²Estación Experimental Carillanca (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

de su identidad genética y posiblemente la presencia de algunas plagas y enfermedades (France y Guerrero, 1988; Norambuena y Aguilera, 1988) han determinado la necesidad de iniciar un programa de mejoramiento de trébol rosado.

El presente ensayo constituyó la primera etapa de este proyecto y su objetivo fue: evaluar el rendimiento y persistencia de germoplasma introducido de trébol rosado en comparación al cv. Quiñequeli utilizado como testigo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Carillanca (INIA, Temuco) ubicada a 38°41' latitud Sur y 72°25' longitud Oeste, con una altitud de 200 m sobre el nivel del mar. El clima es templado de influencia mediterránea, con temperatura media de 12°C y precipitación anual de 1.300 mm. El suelo del sitio experimental corresponde a un Andisol de textura franca, buen drenaje y con disponibilidad de agua de riego.

El ensayo se estableció en septiembre de 1986 después de un cultivo de raps, evaluándose las temporadas 1986/87, 1987/88 y 1988/89. Fueron sembrados 20 cultivares de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.), utilizando Quiñequeli como testigo (Cuadro 1), en un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones en parcelas de 2 x 6 m (12 m² cada una). La siembra se hizo en líneas distanciadas a 20 cm, con una dosis de 10 kg de semilla/ha. La semilla fue inoculada con una solución que incluía el *Rhizobium* específico, goma arábica y carbonato de calcio. Al establecimiento se fertilizó con 52 kg/ha de P y 42 kg/ha de K. El riego promedio fue de cuatro en cada temporada.

En la segunda y tercera temporada se aplicó 26 y 20 y 21 y 42 kg/ha de P y K, respectivamente. Los fertilizantes utilizados fueron superfosfato triple y sulfato de potasio.

En la primavera de 1987 se aplicó 1 L/ha de MCPA (U-46 M Fluid) para el control de malezas de hoja ancha. También fue necesario aplicar 150 cc/ha del insecticida Landacihalotrina (Karate) para el control de la cuncunilla negra.

Las evaluaciones realizadas fueron las siguientes:

a. Rendimiento de forraje (ton m.s./ha). Se cortó con barra segadora todos los tratamientos en las mismas fechas. Como criterio de corte se utilizó el estado fenológico de botón a 10% flor, dejando después del corte, 5 cm de residuo. El tamaño de muestra correspondió a 4m² por parcela. El número

CUADRO 1. Cultivares evaluados y país de creación

TABLE 1. Evaluated cultivars and country of breeding

Cultivar	País creador	Nivel de Ploidía
Hungaropoli	Hungría	4x
Florex	EUA	2x
Ottawa	Canadá	2x
Prospen I	EUA	2x
Altaswede (Australia) ¹	Canadá	2x
Altaswede (Canadá) ¹	Canadá	2x
Pacific	Canadá	2x
Tristan	EUA	2x
Violette	(-)	(-)
Redquin	Australia	(-)
Arlington	EUA	2x
Lakeland	EUA	2x
Gollum	Dinamarca	(-)
Krano	Dinamarca	(-)
Rajaha	Dinamarca	(-)
Quiñequeli (Testigo)	Chile	2x
Sabtoron	Reino Unido	2x
Hamua	N. Zelandia	2x
Turoa	N. Zelandia	2x
Pawera	N. Zelandia	4x

¹Semilla proveniente de distintos países.

(-) Información desconocida.

Fuente: N.L. Taylor. Universidad de Kentucky, EE.UU., comunicación personal.

de cortes realizados fue de 2, 3 y 3 para la primera, segunda y tercera temporadas, respectivamente.

b. Composición botánica (%). En cada corte se hizo una muestra compuesta de las repeticiones, para cada tratamiento. La muestra al estado fresco fue separada manualmente en especie sembrada y malezas, y posteriormente secada en horno a 70°C por 48 horas para calcular el parámetro en base a materia seca.

c. Recuento de plantas (plantas/m²). Se evaluó al término de la segunda y tercera temporadas.

d. Muestreo del estado sanitario (notas de 0-9). Se evaluó las enfermedades foliares de mayor presencia.

El análisis estadístico correspondió a un análisis de variancia y las diferencias entre las medias se estudiaron mediante la Prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Primera temporada

La producción promedio de los cultivares en esta temporada alcanzó 6,4 ton de m.s./ha (Cuadro 2), participando todos ellos en un 100% en la composición

CUADRO 2. Producción de materia seca de 20 cultivares de trébol rosado en las tres temporadas (ton/ha). 1986/87, 1987/88 y 1988/89

TABLE 2. Yield of 20 red clover cultivars in three seasons (ton D.M. /ha). 1986/87, 1987/88 y 1988/89

Cultivar	Primera temporada	Segunda temporada	Tercera temporada	Total tres temporadas
Hungaropoli	7,9 abc	13,6 a	7,5 a	29,0 a
Florex	6,8 bcde	12,4 ab	7,0 a	26,2 ab
Ottawa	9,9 a	12,9 ab	7,0 a	29,8 a
Prospen I	8,1 abc	12,0 ab	7,3 a	27,4 ab
Altaswede (Australia)	3,2 gh	5,3 e	2,7 df	11,2 fg
Altaswede (Canadá)	3,9 fgh	5,1 e	2,2 efg	11,2 fg
Pacific	5,3 defg	6,2 de	1,5 fg	13,0 def
Tristan	9,0 ab	13,3 ab	7,9 a	30,2 a
Violette	7,4 abcd	10,0 c	4,2 cd	21,6 c
Redquin	8,8 ab	7,4 d	+	16,2 de
Arlington	8,0 abc	12,5 ab	7,7 a	28,2 ab
Lakeland	7,0 bcde	11,4 bc	5,4 bc	23,8 bc
Gollum	6,0 cdef	7,3 d	3,3 de	16,6 de
Krano	3,6 fgh	5,2 e	1,7 efg	10,5 fg
Rajaha	4,4 efgh	6,4 de	2,4 efg	13,2 def
Quiñequeli	8,7 ab	13,2 ab	6,3 ab	28,2 ab
Sabtoron	7,4 abcd	7,9 d	1,2 fg	16,5 de
Hamua	5,3 defg	6,3 de	0,8 g	12,4 ef
Turoa	2,0 h	4,8 e	+	6,8 g
Pawera	5,1 defg	7,2 d	2,5 efg	14,8 def
Promedio	6,4	9,0	3,9	19,3
C.V.	20,43%	11,85%	20,23%	13,16%

Letras distintas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).
+ Cultivar no evaluado por presentar baja población.

botánica (Cuadro 3). El testigo Quiñequeli y los cultivares Ottawa, Tristan, Redquin, Prospen I, Arlington, Hungaropoli, Violette y Sabtoron, presentaron los mayores valores en producción de m.s. ($P \leq 0,05$), con respecto al total de ellos.

Segunda temporada

La mayor parte de los tratamientos incrementaron su producción anterior (Cuadro 2), alcanzando en promedio, 9,0 ton de m.s./ha. Quiñequeli, Hungaropoli, Tristan, Ottawa, Arlington, Florex y Prospen I, fueron estadísticamente superiores ($P \leq 0,05$) en rendimiento, al resto de los cultivares evaluados.

A diferencia de la temporada anterior, en ésta las malezas comenzaron a formar parte de la pradera, con la consiguiente disminución de la especie sembrada en la composición botánica (Cuadro 3). Los tratamientos que destacaron por su rendimiento también presentaron buena participación en la composición botánica; el testigo Quiñequeli estuvo entre los de mayor valor con un 99% en promedio de la temporada.

El recuento de plantas efectuado en abril de 1988 (Cuadro 4) muestra que con excepción de Arlington,

los cultivares introducidos destacados por su rendimiento, presentaron una densidad de plantas estadísticamente superior a Quiñequeli ($P \leq 0,05$). Esto indicaría que Quiñequeli y Arlington compensaron su menor densidad poblacional con una mayor producción por planta.

La nota de infección de oidio (*Erysiphe trifolii* Grev.), tomada en abril de 1988, permitió establecer que en los niveles detectados, no hubo relación entre ésta y el rendimiento total de la temporada (cuadros 5 y 2). Sin embargo, antecedentes bibliográficos señalan que la enfermedad podría reducir el rendimiento y la calidad del forraje al ocurrir ataques severos (Horsfall, citado por Leath, 1985). Quiñequeli presentó nota de infección 5, lo que indica que el 50% de su follaje mostró síntomas de la enfermedad. Los cultivares Prospen I, Tristan y Lakeland destacaron por la menor incidencia de oidio, en relación al total de tratamientos.

Tercera temporada

En la tercera temporada la producción promedio decayó drásticamente, situándose ésta (3,9 ton m.s./ha), por debajo de la obtenida en la primera temporada (Cuadro 2). El testigo Quiñequeli y los cultivares Tristán, Arlington, Hungaropoli, Prospen I, Florex y

CUADRO 3. Participación de los cultivares en la composición botánica de la pradera en tres temporadas (% promedio). 1986/87, 1987/88 y 1988/89

TABLE 3. Participation of the cultivars in the botanical composition of the pasture in three years (% average). 1986/87, 1987/88 y 1988/89

Cultivar	Temporadas		
	1986/87	1987/88	1988/89
Hungaropoli	100	98	89
Florex	100	98	89
Ottawa	100	99	86
Prospen I	100	99	90
Atlaswede (Australia)	100	68	74
Atlaswede (Canadá)	100	74	58
Pacific	100	76	75
Tristan	100	99	90
Violette	100	96	70
Redquin	100	88	-
Arlington	100	100	96
Lakeland	100	100	79
Gollum	100	86	73
Krano	100	71	62
Rajaha	100	84	63
Quiñequeli	100	99	93
Saboron	100	87	56
Hamua	100	81	67
Turoa	100	79	-
Pawera	100	83	74
Promedio	100	88	81

:- Cultivar no evaluado por presentar baja población.

Ottawa fueron estadísticamente superiores ($P \leq 0,05$) en rendimiento, a los restantes cultivares evaluados.

La participación en la composición botánica también disminuyó en relación a las temporadas anteriores (Cuadro 3). Solamente los cultivares destacados por su rendimiento presentaron valores cercanos o superiores a 90% en la variable mencionada.

En el recuento de plantas efectuado al final del ensayo, los cultivares Florex, Prospen I, Tristan y Arlington, que destacaron por su rendimiento, superaron estadísticamente ($P \leq 0,05$) al testigo Quiñequeli (Cuadro 4).

El muestreo fitosanitario (Cuadro 5) estableció claramente que Quiñequeli presentó una alta incidencia de oidio. Algunos cultivares que manifestaron en menor magnitud la enfermedad fueron Ottawa, Prospen I, Tristan, Arlington y Lakeland.

En relación a *Stemphylium sarciniforme* (Cav.) Wiltshire, no se detectó mayores diferencias entre cultivares en la incidencia de la enfermedad.

CUADRO 4. Recuento de plantas de los cultivares de trébol rosado en la segunda y tercera temporada (pl/m²)

TABLE 4. Plant counting of red clover cultivars in the second and third season (pl/m²)

Cultivar	Abril/1988	Mayo/1989
Hungaropoli	54 bcd	65 abc
Florex	73 a	68 ab
Ottawa	55 bcd	55 abc
Prospen I	56 bc	79 a
Atlaswede (Australia)	38 fgh	45 bcd
Atlaswede (Canadá)	31 ghi	59 abc
Pacific	22 i	3 f
Tristan	63 b	77 a
Violette	50 cde	55 abc
Redquin	32 ghi	0 f
Arlington	49 cdef	70 a
Lakeland	47 cdef	56 abc
Gollum	53 bcd	59 abc
Krano	24 i	30 de
Rajaha	49 cde	70 a
Quiñequeli	40 efg	43 cd
Saboron	44 def	13 ef
Hamua	30 ghi	3 f
Turoa	11 j	3 f
Pawera	29 hi	18 ef

Cifras con letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Total de tres temporadas

Al analizar los resultados de las tres temporadas (producción acumulada), se aprecia que los cultivares mencionados anteriormente en la segunda y tercera temporada, fueron los de mejor comportamiento general. Es importante destacar que ninguno de éstos superó estadísticamente la producción de m.s. del testigo Quiñequeli.

La Figura 1 resume la producción de los mejores cultivares en el transcurso del ensayo. El promedio de la producción de estos siete cultivares, para la primera, segunda y tercera temporada, fue de 8,3; 12,8 y 7,2 ton m.s./ha, respectivamente. En tanto que la producción acumulada promedio alcanzó a 28,4 ton m.s./ha. Con estos antecedentes, los cultivares ordenados decrecientemente de acuerdo a dicha producción acumulada, son: Tristan, Ottawa, Hungaropoli, Quiñequeli, Arlington, Prospen I y Florex.

Cabe señalar que, aunque no hubo diferencia significativa entre la producción de estos cultivares, algunos de ellos presentaron densidades

CUADRO 5. Notas de infección de oidio (*Erysiphe trifolii* Grev.) y (*Stemphylium sarciniforme* Cav.) Wiltshire, en los 20 cultivares de trébol rosado evaluados

TABLE 5. Infection notes of powdery mildew (*Erysiphe trifolii* Grev.) and *Stemphylium* leaf spots (*Stemphylium sarciniforme* Cav.) Wiltshire, of 20 red clover cultivars evaluated

Cultivar	04.04.88	19.12.89		31.01.89		11.04.89	
	E.t.	E.t.	S.s.	E.t.	S.s.	E.t.	S.s.
Hungaropoli	5*	0	3	5	3	5	3
Florex	4	0	3	3	3	3	3
Ottawa	4	0	2	2	4	3	3
Prospen I	3	0	2	1	4	2	2
Altaswede (Australia)	4	0	2	3	3	4	3
Altaswede (Canadá)	4	0	3	6	2	4	3
Pacific	5	0	3	3	3	6	3
Tristan	3	0	3	2	3	2	3
Violette	5	0	2	5	3	6	3
Redquin	5	+	+	+	+	+	+
Arlington	4	0	2	1	3	2	3
Lakeland	3	0	2	1	3	3	3
Gollum	5	0	3	5	3	6	2
Krano	5	0	2	6	3	6	2
Rajaha	5	0	2	6	3	6	3
Quiñequeli	5	0	2	8	3	6	3
Sabtoron	6	0	3	8	4	5	3
Hamua	5	0	2	8	3	7	3
Turoa	4	0	2	7	3	7	3
Pawera	5	0	2	6	3	7	3

E.t. = *Erysiphe trifolii*; S.s. = *Stemphylium sarciniforme*.

*Escala de Notas de 0 a 9, donde 0 = Ausencia de síntomas y 9 = 90% del follaje con síntomas.

+: No se evaluó por presentar baja población.

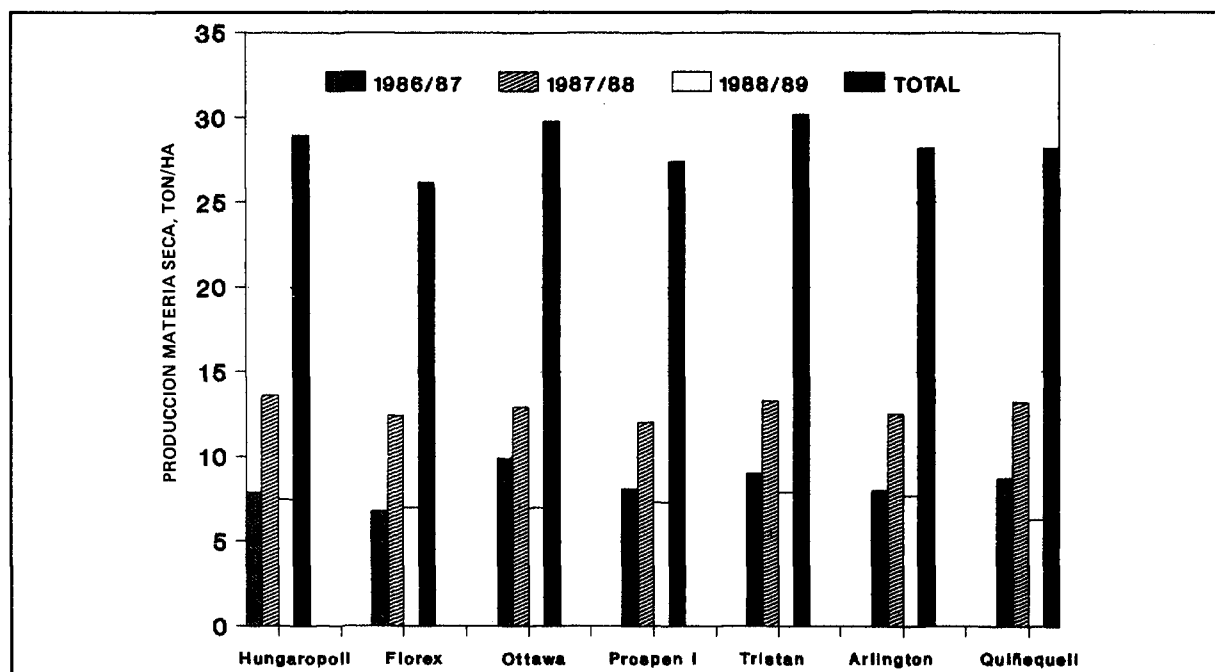


FIGURA 1. Producción de materia seca (ton/ha) de los siete cultivares de trébol rosado con mejor comportamiento durante el ensayo. Temporadas 1986/87, 1987/88 y 1988/89. Temuco, Chile.

FIGURE 1. Yield of the seven red clover cultivars with better performance in the experiment. Seasons 1986/87, 1987/88 and 1988/89. Temuco, Chile.

poblacionales superiores a Quiñequeli y un mejor comportamiento sanitario, especialmente en la incidencia de oidio. Al término del período experimental, Florex, Prospen I, Tristan y Arlington superaron estadísticamente ($P \leq 0,05$) a Quiñequeli en su densidad poblacional. Por otro lado, Prospen I, Tristan y Lakeland destacaron por su menor incidencia de oidio, en el transcurso del ensayo. Las características observadas durante el ensayo son válidas para ser utilizadas posteriormente en el Proyecto de Mejoramiento de trébol rosado, que lleva a cabo la Estación Experimental.

CONCLUSIONES

- Los cultivares evaluados, no superaron en rendimiento al testigo Quiñequeli.

- Los cultivares de mayor rendimiento con respecto a los restantes, durante las tres temporadas, fueron: Tristan, Ottawa, Hungaropoli, Quiñequeli, Arlington, Prospen I y Florex. Estos no presentaron diferencias en rendimiento entre sí.
- Los mismos cultivares, sí presentaron diferencias en densidad poblacional y comportamiento sanitario. Al término del período experimental, Prospen I, Tristan, Arlington y Florex superaron estadísticamente a Quiñequeli en su densidad poblacional. Por otro lado, Prospen I, Tristan y Lakeland destacaron por su menor incidencia de oidio. Estas variables son útiles para los objetivos del Proyecto de Mejoramiento en trébol rosado que desarrolla la Estación Experimental Carillanca (INIA, Temuco).

RESUMEN

En un suelo Andisol de la Estación Experimental Carillanca (INIA-Temuco), se evaluó durante tres temporadas (1986/87 a 1988/89) 20 cultivares de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.). El objetivo fue evaluar el rendimiento, persistencia y comportamiento sanitario de germoplasma introducido, en comparación al cultivar Quiñequeli, creado por INIA-Chile entre 1960 y 1962.

El jardín de evaluación se estableció en septiembre de 1986, sembrando los 20 cultivares en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en parcelas de 2 x 6 m cada una. La dosis de siembra fue de 10 kg de semilla/ha en hileras distanciadas a 20 cm. La fertilización de establecimiento, fue de 52 y 42 kg/ha de P y K, respectivamente y la fertilización de mantención para 1987/88 y 1988/89 de 26 y 20 kg/ha de P y 21 y 42 kg/ha de K, respectivamente. El ensayo se manejó bajo corte y en condiciones de riego.

El cultivar Quiñequeli alcanzó un rendimiento de 8,7; 13,2 y 6,3 ton de m.s./ha en la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente. Este cultivar chileno, y los introducidos Tristan, Ottawa, Hungaropoli, Arlington, Prospen I y Florex, fueron superiores ($P \leq 0,05$), en producción, a los restantes.

A pesar de que no hubo diferencia significativa ($P \geq 0,05$) entre ellos en su rendimiento, Prospen I, Tristan, Arlington y Florex presentaron densidades poblacionales, al término del ensayo, superiores ($P \leq 0,05$) a Quiñequeli. Por otro lado, Prospen I, Tristan y Lakeland destacaron por su menor incidencia de oidio (*Erysiphe trifolii* Grev.). Estas características podrán ser utilizadas posteriormente en el Proyecto de Mejoramiento de trébol rosado que realiza la Estación Experimental.

Palabras claves: *Trifolium pratense* L., trébol rosado, mejoramiento, evaluación, rendimiento, persistencia.

LITERATURA CITADA

ANONIMO a. 1962. Mejoramiento de dos variedades forrajeras. El Campesino 94(4): 69.

ANONIMO b. 1962. "Quiñequeli", la nueva variedad de trébol rosado. El Campesino 94(5): 57.

AVENDAÑO T., RAUL. 1965. La variedad Quiñequeli y su evaluación con respecto a algunos tréboles rosados corrientes. Agricultura Técnica (Chile) 25(4): 167-171.

BOWLEY, S.R., TAYLOR, N.L., and DOUGHERTY, C.T. 1984. Physiology and morphology of Red Clover. Advances in Agronomy 37: 317-347.

- FERGUS, E.N. and HOLLOWELL, E.A. 1960. Red clover. *Advances in Agronomy* 12: 365-436.
- FRANCE I., ANDRES y GUERRERO C., JAIME. 1988. Enfermedades en las praderas En: Ignacio Ruiz N. (ed.). *Praderas para Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile. p: 251-270.
- INE-Instituto Nacional de Estadísticas, Chile. 1982. *Compendio Estadístico 1982*. INE. Santiago, Chile. p.: 57.
- LEATH, K.T. 1985. General diseases. In: Taylor, N.L. (ed.). *Clover Science and Technology*. EE.UU. *Agronomy Series* 25: 205-233.
- NORAMBUENA, H. y AGUILERA, A. 1988. Plagas de las praderas. En: Ignacio Ruiz N. (ed.). *Praderas para Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile. p.: 251-270.
- OFICINA DE ESTUDIOS ESPECIALES. 1961. Memoria del Ministerio de Agricultura. Forrajas. p: 24-25.
- RUMBALL, W. 1983. Red clover. In: Wratt and Smith (ed.). *Plant Breeding in New Zealand*. New Zealand. Department of Scientific and Industrial Research. p.: 237-242.
- SOTO O., PATRICIO. 1986. Recomendación de especies y variedades forrajeras para diferentes zonas ecológicas del país. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile. *Boletín Técnico* Nº 91. 26 p.
- TAYLOR, N.L. and SMITH, R.R. 1979. Red clover breeding and genetics. *Advances in Agronomy* 31: 125-155.