

ENSAYO DE VARIEDADES DE TREBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.)¹

Red clover (*Trifolium pratense* L.) varieties trial

Patricio Soto O.², Andrés France I.², Germán Martínez R.² y Mónica Cortez A.²

SUMMARY

Eighteen red clover (*Trifolium pratense*) varieties were evaluated during three consecutive years. The trial was sown on April 1986 at Quilamapu Experimental Station, Chillán, Chile in a complete random block design with 3 replications. Plots were 2 x 6 m with 20 cm between lines and seeding rate of 10 kg/ha. Seeds were previously inoculated and pelletized with calcium carbonate. Fertilization at sowing was 52 kg P and 42 kg K/ha.

Thereafter P was used annually and K only in the second year.

The trial was irrigated, dry matter yield was measured using a mower 3, 4 and 2 times during the first, second and third seasons respectively. Disease incidence was evaluated visually before cutting with notes from 1 to 9.

Total dry matter production in the three years ranged from 13 to 27 ton D.M./ha, with the highest value for Quiñequeli variety. However, it seems necessary to improve in its resistance to some powery mildew cause by *Erysiphe trifolii*. Forage quality was measured for the highest producing cut and ranged from 13.2 to 20.5% crude protein and 1.99 to 2.18 Mcal of metabolizable energy/kg D.M.

Key words: *Trifolium pratense*, red clover, breeding.

INTRODUCCION

El trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) es el recurso forrajero más importante en la zona centro-sur y en general del país, puesto que es la especie forrajera de mayor superficie de siembra con aproximadamente 170.000 ha, de la cual un 50% está bajo riego y el resto es secano (INE, 1982).

En el año 1957, la Oficina de Estudios Especiales del Ministerio de Agricultura de Chile, dio inicio a un programa de mejoramiento de trébol rosado, a través de la selección de una serie de ecotipos colectados en la zona central del país, que llevó a la creación de la variedad Quiñequeli (Avendaño, 1965), esta variedad superó en producción de forraje a más de 36 introducciones de diferentes países.

En las diferentes condiciones, en que se estableció esta variedad de trébol rosado, su producción fue satisfactoria, especialmente en suelos que no habían sido sembrados con esta especie anteriormente.

Así, por ejemplo, en la provincia de Arauco se lograron producciones de 7 y 8 ton de m.s./ha en condiciones de secano (Acuña y Chamorro, 1985 y Acuña, Mellado y Chamorro, 1986) y en producción de carne con toretes Hereford (Klee, 1990 y Klee, Chamorro y Ulloa, 1984) con la mezcla de trébol rosado con ballica Tetrone, usada como único recurso en pastoreo o como heno en el período invernal, se lograron anualmente 400 kg de peso vivo/ha, manteniéndose la pradera en condiciones satisfactorias al final de la cuarta temporada de producción.

En condiciones de riego, la mezcla de trébol rosado-ballica Tetrone superó a trébol Ladino-ballica perenne en un 16% en producción de peso vivo y en un 6,2% en carga animal, alcanzando en promedio de 3 temporadas de pastoreo 510 kg de peso vivo/ha contra 438 kg de peso vivo para la segunda mezcla (Ruiz, Klee y Torrealba, 1987). Sin embargo, en utilización con vacas de lechería, la mezcla trébol Ladino-ballica perenne superó entre 8,9 a 15,8% en leche/animal a la mezcla de trébol rosado-ballica Tetrone en el año de establecimiento (Jahn, 1983), y en un 12% en las 2 temporadas siguientes con un 41% más de leche/ha (Ruiz, 1967).

¹Recepción de originales: 1 de marzo de 1991.

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

En los últimos años, la persistencia y producción del trébol rosado Quiñequeli, se ha ido perdiendo paulatinamente, llegando incluso a durar una temporada en las zonas en que su cultivo se ha realizado a través de muchos años. La aparente pérdida de su identidad genética y la presencia de plagas y enfermedades podrían ser también responsables de su baja en producción y en persistencia. Entre las primeras, *Hylastinus obscurus* (Marshan) se encuentra distribuida en la zona sur y centro-sur del país (Norambuena y Aguilera, 1988). Numerosas enfermedades, especialmente foliares, y diferentes virosis estarían contribuyendo a esta pérdida de producción (France y Guerrero, 1988). Así, también, se han identificado 13 especies de nematodos en suelos cultivados con trébol rosado (Guiñez, 1988).

El presente estudio tuvo por objetivo determinar el comportamiento de variedades introducidas de trébol rosado en comparación a la variedad nacional Quiñequeli, en relación a la producción de forraje e incidencia de enfermedades que atacan esta especie en condiciones de riego de la zona centro-sur.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se sembró en el Campo Experimental de la Estación Experimental Quilmapu (INIA, Chillán), ubicado a 36° 32' lat. S y 71° 55' long. W y a una altitud de 217 m.s.n.m. El suelo corresponde a un complejo de la serie Santa Rosa derivado de cenizas volcánicas, de riego y con una pendiente de 1 a 2% (Matus, 1986).

El ensayo se estableció a principios del mes de abril de 1986, en líneas separadas a 20 cm y en parcelas de 2 x 6 m en un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones. Se estudiaron 18 variedades de trébol rosado, originarias de diferentes países, las cuales constituyeron los tratamientos (Cuadro 1). La dosis de siembra fue de 10 kg/ha de semilla pura, que fue previamente peletizada con carbonato de calcio, aumentándose en un 50% su peso.

La fertilización al establecimiento fue de 52 kg de P y 42 kg de K/ha. El P se repitió anualmente en otoño y el K solamente al inicio de la segunda temporada. El número de riegos aplicados fluctuó entre 6 y 8 por temporada.

El ensayo se evaluó mediante corte con barra segadora a inicio de floración, de cada variedad, dejándose un residuo de 5 cm de altura. El número de cortes por variedad fue 3, 3 ó 4 y 1 ó 2 para la primera, segunda y tercera temporada, respec-

CUADRO 1. Origen de las variedades de trébol rosado evaluadas

TABLE 1. Origin of the red clover varieties evaluated

Variedad	País de origen
Quiñequeli	Chile
Ottawa	Canadá
Prospen I	Canadá
Arlington	Canadá
Redquin	Australia
Noe	Francia
Florex	Canadá
Pawera	Nueva Zelanda
Fox	Francia
Tristan	Canadá
Diper	Francia
Lakeland	Canadá
Hungaropoly	Hungría
Gollum	Dinamarca
Violette	Canadá
Krano	Dinamarca
Marco	Dinamarca
Altaswede	Canadá

tivamente. Se determinó su contenido de m.s. colocando una submuestra a 70 °C por 48 horas, en horno con aire forzado (AOAC, 1970).

Mediante separación manual de otra submuestra se determinó el aporte de trébol rosado en base materia seca.

La incidencia de enfermedades se evaluó visualmente mediante calificación por notas de 1 a 9, previa a la ejecución del corte.

La comparación de medias entre tratamientos se hizo mediante la Prueba de Duncan para la producción de m.s. por temporada y para la suma de las 3 temporadas.

En las muestras de forraje del segundo corte (15 de enero), de mayor rendimiento en la primera temporada de evaluación, se midió el contenido de proteína cruda (AOAC, 1970) y fibra detergente ácido (F.D.A.) (Van Soest, 1963). La energía metabolizable se estimó en base a F.D.A. mediante fórmulas del laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental Quilmapu (Ernesto Jahn B., INIA, no publicado).

El análisis inicial del sitio del ensayo indicó un pH 6, 7,4% de materia orgánica y 19,6; 11,2 y 78 ppm de N, P y K, respectivamente. La población de nematodos fue 20, 10 y 50 por 250 g de suelo para *Pratylenchus* sp, *Xhiphinema americanum* y *Paratylenchus*, respectivamente.

Diariamente se registraron las condiciones climáticas del período comprendido entre abril de 1986 y abril de 1989, en la Estación Meteorológica del Campo Experimental, distante a menos de 500 m del sitio del ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El número de cortes y la fecha en que se efectuaron fue diferente para algunas variedades, puesto que se tomó como base el inicio de la floración para efectuar la evaluación de la producción de forraje. En la primera temporada, la dispersión en la fecha del primer y segundo corte no fue más de una semana, en cambio, al final de la temporada las fechas de los cortes tuvieron una dispersión de más de un mes (10.03 al 21.04). Si se toma en cuenta la fecha en que se alcanza el inicio de floración, mejor definida en la segunda temporada, las variedades de trébol rosado podrían agruparse en cuatro categorías: precoces, aquellas que inician la floración el 2.11; semiprecoces, para las del 10.11; semitardías, para las del 18.11 y tardías, para aquellas que inician su floración el 26.11. Esto estaría condicionando el número de cortes que se

pudo realizar en esa temporada, puesto que variedades clasificadas como tardías sólo pudieron cortarse en 3 oportunidades y en 4 cortes en el resto de las categorías de precocidad. En la tercera temporada, hubo 2 fechas para efectuar el primer corte y sólo una en el segundo corte; sin embargo, esta característica no fue pareja dada la presencia de enfermedades y baja población de trébol al final del estudio.

La producción de forraje por temporada y en el total del período de estudio, se presenta en el Cuadro 2. En la primera temporada, los rendimientos variaron entre 8,8 y 15,5 ton de m.s./ha, siendo la variedad Noe la que alcanzó los mayores rendimientos, aun cuando no superó estadísticamente ($P \leq 0,05$) a la variedad nacional Quiñequeli. En la segunda temporada, los rendimientos fluctuaron entre 9,3 y 3,6 ton de m.s./ha, correspondiendo a la variedad Arlington el mayor rendimiento, pero esta misma fue similar a otras 12 variedades, entre las cuales se encuentra la variedad Quiñequeli. En la tercera temporada, los rendimientos obtenidos fluctuaron entre 3,2 y 0,5 ton de m.s./ha, correspondiendo el mayor

CUADRO 2. Producción de forraje por temporada en variedades de trébol rosado y total en su vida útil (ton m.s./ha especie pura)

TABLE 2. Forage D.M. production of pure red clover for each season and total yield for different red clover varieties

Variedad	Temporadas			Total
	Primera	Segunda	Tercera	
Quiñequeli	14,8ab ¹	9,2a	3,2a	27,3a
Noe	15,5a	9,0a	2,3abcd	26,8ab
Ottawa	13,6abc	7,9abc	3,0ab	24,5abc
Arlington	12,8bcd	9,3a	2,4abcd	24,4abc
Fox	13,8abc	8,6ab	1,9cde	24,2abcd
Prospen I	12,2cde	8,9a	2,7abc	23,8abcde
Marco	14,7ab	8,0abc	0,6g	23,4abcdef
Tristan	11,2def	9,1a	1,9cde	22,2abcdef
Florex	12,9bcd	6,7abcd	2,1bcde	21,7bcdef
Diper	12,2cde	7,6abcd	1,8cdef	21,6cdef
Redquin	13,7abc	4,8de	2,3abcd	20,8cdef
Violette	11,1def	7,3abcd	0,9fg	19,2defg
Gollum	12,1cde	5,6bcde	1,2efg	19,0efg
Lakeland	10,4efg	6,9abcd	1,5defg	18,7efg
Pawera	9,1fg	7,4abcd	2,0bcde	18,5fg
Hungaropoly	11,5cde	5,4cde	1,3defg	18,3fg
Krano	10,1efg	4,8de	0,7g	15,5gh
Altaswede	8,8g	3,6e	0,5g	12,9h
Rendimiento promedio	12,3	7,2	1,9	20,3
C.V. (%)	9,9	21,7	29,9	12,6

¹Dentro de cada temporada y en el total, valores con letras diferentes indican diferencias estadísticas, según Prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

rendimiento a la variedad Quiñequeli, estadísticamente superior ($P \leq 0,05$) a 12 variedades incluidas en este estudio.

Al analizar la producción, en el período total del estudio, la variedad Quiñequeli tiende a presentar el mayor rendimiento de las 18 variedades probadas. Por una parte, se comporta estadísticamente igual a ocho variedades y supera significativamente a otras diez (Cuadro 2). Lo anterior, refleja que a pesar de los problemas de enfermedades existentes, esta variedad tiene mejor comportamiento, en producción de forraje, que muchas variedades introducidas, y, comparativamente, no es superada estadísticamente por ninguna de las diez variedades mencionadas, ni en el total ni en cada una de las temporadas de producción.

La producción promedio de las variedades en estudio fue de 12,3 ton de m.s./ha en la primera temporada, disminuyendo a 7,2 en la segunda temporada (59%) y a sólo 1,9 ton de m.s./ha en la tercera temporada (15%). Este resultado refleja que, en general, debe considerarse, en trébol rosado, solamente una producción por dos temporadas, ya que por sus rendimientos sería antieconómico mantenerlos por un período mayor, especialmente en aquellas zonas en que ha sido habitual su inclusión en la rotación de cultivos (Cuadro 2).

En la Figura 1 se presenta la producción de forraje de seis de las mejores variedades incluidas en el estudio, en las tres temporadas de evaluación. Se puede observar que las diferencias importantes ocurren en la primera temporada, siendo las dos siguientes muy similares en producción de forraje en todas las variedades.

La mayor incidencia y número de enfermedades que atacan al trébol rosado se hizo presente en la segunda temporada. En el caso de enfermedades fungosa como *Pseudopeziza*, no hay mucha fluctuación, entre variedades, en la incidencia de esta enfermedad (Cuadro 3), al igual que para el caso de *Stemphylium* y *Septoria*. En cambio, para *Erysiphe*, el mayor grado de incidencia corresponde a la variedad Quiñequeli, ocurriendo lo inverso con respecto a cuadros de virosis (Cuadro 3).

La calidad del forraje evaluada en 6 variedades, en el corte de mayor rendimiento de la primera temporada, se presenta en el Cuadro 4. El contenido de proteína (P.C.) es menor en Quiñequeli que en el resto de las variedades, especialmente con respecto a Pawera, la cual, por apreciación visual, se consideró con una mejor relación hoja:tallo. En el caso de fibra detergente ácido (F.D.A.) y energía metabolizable (E.M.) las mayores diferencias ocurren también respecto a esta variedad.

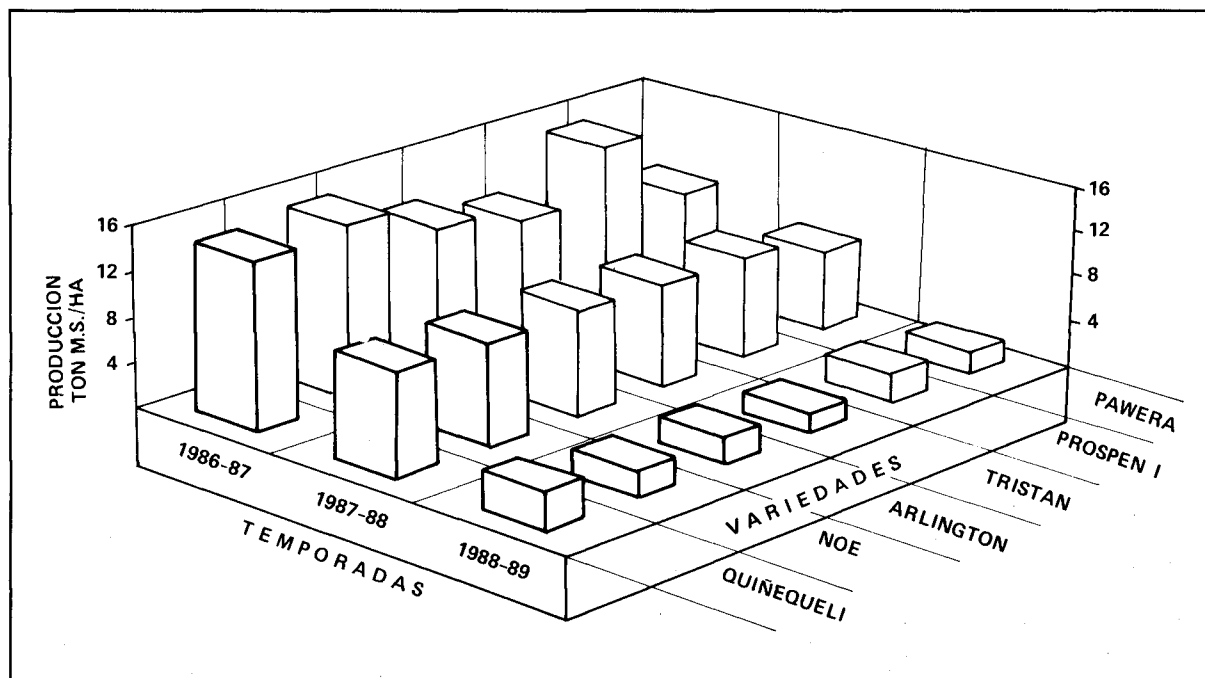


FIGURA 1. Producción de forraje (ton m.s./ha) en seis variedades de trébol rosado, durante 3 temporadas. Chillán.

FIGURE 1. Forage production (ton D.M./ha) in six red clover varieties during 3 years. Chillán.

CUADRO 3. Incidencia de enfermedades en diferentes variedades de trébol rosado. Segunda temporada. Chillán

TABLE 3. Disease incidence for different red clover varieties. Second year

Variedades	Nota de enfermedades (1-9) ¹				
	<i>Pseudopeziza trifolii</i>	<i>Erysiphe trifolii</i>	<i>Stemphylium sarcinaeforme</i>	<i>Septoria compacta</i>	Virosis
Quiñequeli	5	6	5	4	4
Redquin	5	1	4	3	6,7
Noe	4	2,3	4,3	4	7
Diper	4	4	4,3	5	6,3
Marco	5	1,7	3,3	4	6,7
Arlington	3	1	3,3	5	6,7
Fox	3	2,3	4,3	4	6,7
Violette	4	2,3	4,3	5	6,3
Altaswede	3	2,3	4,7	3	7
Gollum	4	5	5	5	6,3
Florex	3	1,7	4,3	4	7
Tristan	5	2,3	3	5	7,3
Krano	4	4	4,3	3	7,3
Prospen I	3	3	5	5	6,7
Ottawa	4	1	4	5	6,7
Pawera	4	5,3	5	2,5	7
Hungaropoly	4	1	2,3	4	6
Lakeland	5	1	3,7	6	6,3

¹Corresponde al promedio de tres observaciones, donde 1 es parcela sana y 9, cubierta por la enfermedad.

CUADRO 4. Análisis químico (b.m.s.) del forraje en 6 variedades de trébol rosado (15.01.87), Chillán

TABLE 4. Forage chemical analysis (D.M.B.) for six red clover varieties (15.01.87), Chillán, Chile

Variedad	P.C. (%)	F.D.A. (%)	E.M. (Kcal/g)
Quiñequeli	13,2	38,5	2,03
Noe	14,0	37,3	2,07
Arlington	16,3	36,0	2,11
Tristan	15,8	39,6	1,99
Prospen I	15,4	36,9	2,08
Pawera	20,5	33,9	2,18

RESUMEN

Se presenta la información de 3 años de evaluación de un ensayo de comparación de 18 variedades de trébol rosado. El ensayo se sembró en abril de 1986 en la Estación Experimental Quilamapu, en un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones en parcelas de 2 x 6 m, con una separación de 20 cm entre hileras y una dosis de 10 kg de semilla/ha, la cual fue previamente inoculada y peletizada con carbonato de calcio.

Al establecimiento se fertilizó con 52 kg de P y 42 kg de K/ha. El P se repitió anualmente y el K sólo en la segunda temporada.

El ensayo se mantuvo bajo riego, el rendimiento de forraje (b.m.s.) se midió por corte, con barra segadora en 3, 4 y 2 oportunidades, en la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente. La incidencia de enfermedades se evaluó mediante notas de 1 a 9, tomadas previo a efectuar el corte.

La producción total de 3 temporadas fluctuó entre 13 y 27 ton de m.s./ha, alcanzando el valor mayor con la variedad Quiñequeli. Sin embargo, parece necesario mejorar en ésta su resistencia a algunas enfermedades foliares, especialmente oidio producido por *Erysiphe trifolii*. La calidad del forraje

medida en el corte de mayor producción, fluctuó entre 13,2 y 20,5% de proteína cruda y 1,99 y 2,18 Mcal/kg de E.M.

Palabras claves: *Trifolium pratense*, trébol rosado, mejoramiento.

LITERATURA CITADA

- ACUÑA P., HERNAN y CHAMORRO G., HERNAN. 1985. Niveles de azufre en establecimiento de la mezcla de trébol rosado con ballica tetrone en la provincia de Arauco. *Agricultura Técnica (Chile)* 45: 347-351.
- ACUÑA P., HERNAN, MELLADO Z., MARIO y CHAMORRO G., HERNAN. 1986. Epocas de siembra de trébol rosado asociados a trigo sembrado en otoño en Arauco. *Agricultura Técnica (Chile)* 46: 179-184.
- AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. 1970. William Horwitz (ed.) EE.UU. *Methods of analysis* Washington, D.C. 1.015 p.
- AVENDAÑO T., RAUL. 1965. La variedad Quiñequeli y su evaluación con respecto a algunos tréboles rosados corrientes. *Agricultura Técnica (Chile)* 25: 167-171.
- 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). p.: 251-270.
- GUÍÑEZ S., ABDON. 1988. Nematodos en praderas. En: Ignacio Ruiz N. (ed.). *Praderas para Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). p.: 271-281.
- INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, CHILE. 1982. *Compendio Estadístico 1982*. Santiago, Chile. p.: 57.
- JAHN B., ERNESTO. 1983. Evaluación de mezclas de trébol ladino y trébol rosado para ganado lechero. *Agricultura Técnica (Chile)* 43: 263-266.
- KLEE G., GERMAN. 1990. Sistemas de producción de carne bovina en la zona centro sur. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile), Est. Exp. Quilamapu (Chillán), Serie Quilamapu Nº 21. p.: 51-61.
- KLEE G., GERMAN, CHAMORRO G., HERNAN y ULLOA N., AMARILIS. 1984. Producción de carne con toretes Hereford en Cañete. *Investigación y Progreso Agropecuario, Estación Experimental Quilamapu* 19: 3-6.
- MATUS T., IVAN. 1986. Control químico de malezas en trigo (*Triticum aestivum* L.) de primavera establecido bajo cero labranza y labranza convencional en la zona centrosur. Chillán, Chile, Univ. de Concepción, Fac. de Ciencias Agropecuarias (Tesis para optar al título de Ing. Agr., mimeografiada) p.: 65-66.
- NORAMBUENA M., HERNAN y AGUILERA R., ALFONSO. 1988. Plagas de las praderas. En: Ignacio Ruiz N. (ed.). *Praderas para Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). p.: 229-250.
- RUIZ N., IGNACIO. 1967. Producción de leche en praderas de trébol ladino, trébol rosado y trébol blanco Nueva Zelanda. *Agricultura Técnica (Chile)* 27: 143-150.
- RUIZ N., IGNACIO, KLEE G., GERMAN y TORREALBA E., ALFREDO. 1987. Producción de carne de dos tipos de praderas de riego de la región centro sur usando novillos Holandeses nacidos en primavera y otoño. *Agricultura Técnica (Chile)* 47: 113-119.
- VAN SOEST, P. J. 1963. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *Assoc. Agric. Chem. J.* 46: 829-835.