

Producción de Forraje, Semillas y Persistencia de Cinco Cultivares y Dos Procedencias de Trébol Blanco (*Trifolium repens L.*) en la Zona Noreste de Uruguay

Franciso Formoso
Mario Allegri (*)

RESUMEN

Se evaluó en dos suelos la producción de forraje, semillas y persistencia de cinco cultivares y dos procedencias de trébol blanco.

Bayucúa, Estanzuela Zapicán, El Lucero y Yí no difieren en la capacidad de producción de forraje anual, otoñal, invernal y primaveral, Bayucúa presentó el mayor potencial de producción de forraje estival, mientras que Louisiana el más bajo en todas las estaciones.

Los cultivares y procedencias mantuvieron el mismo orden de producción de forraje en ambos suelos, interacción suelo x cultivar no significativa.

El potencial de producción de semillas se asoció con las épocas de floración. La floración temprana (Estanzuela Zapicán, El Lucero, Larrañaga y Yí); intermedia (Bayucúa) y tardía (Louisiana y Ladino) correspondieron con rendimientos de semillas altos, medios y bajos, respectivamente.

Solamente Louisiana presentó baja persistencia.

ABSTRACT

Five cultivars and two local populations of White clover were proved on two soils to evaluate forage and seed production, and persistence.

Bayucúa, Estanzuela Zapicán, El Lucero Larrañaga y Yí, were not different on forage production capacity by year nor during autumn, winter, and spring seasons, Bayucúa showed the highest potential at summer production meanwhile Louisiana showed the lowest in all seasons.

The cultivars and local populations were not affected by the two different type of soils, so cultivars x soils interaction is not significant.

The seed production potential was associated with the time of flowering. The early flowering (Estanzuela Zapicán, El Lucero, Larrañaga and Yí); intermediate (Bayucúa) and late (Louisiana, Ladino), were related with high, medium and low seed yields, respectively.

Only Louisiana showed low persistence.

Trébol blanco es de las leguminosas forrajeras de mayor difusión en el país. Su alto potencial productivo y buena adaptación en distintas zonas, así lo justifican, según Carámbula (3). En la región noreste sobre los suelos bajos de la unidad Río Tacuarembó y en los pesados correspondientes a las unidades Arroyo Blanco y Paso Coelho, constituye conjuntamente con lotus las leguminosas más productivas y persistentes, según informe de Allegri y Formoso (2). Por tal motivo, se ha extendido el uso de diversos cultivares y procedencias nacionales por parte de técnicos y productores. Para la elección de los mismos se basan en las preferencias personales de cada uno, sustentada en general sobre juicios subjetivos. La Estación Experimental del Norte comenzó un estudio comparativo a los efectos de detectar posibles diferencias productivas entre ellos.

MATERIALES Y METODOS

Los trabajos se realizaron durante el período 1975-77 en dos suelos: grumosol negro (Vertisol Haplico) perteneciente a la unidad Paso Coelho y un planosol (Planosol, dístico, ocrico) de la unidad Río Tacuarembó, el cual fue cultivado previamente durante cuatro años con arroz.

Los materiales estudiados se presentan en el Cuadro 1. Se sembraron al voleo a razón de 10 kg./Há. en marzo de 1975. Los experimentos se dispusieron en un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Se determinó producción estacional y total de materia seca, ritmo de floración y producción de semillas. Para determinar producción de forraje se cortó al finalizar cada estación, realizándose en primavera, además un corte a mitad de estación. La altura del césped residual fue de 2 cms. El material cortado era devuelto a la parcela. En el manejo para producción de semillas, se realizaron cortes a fines de febrero, de mayo y de agosto. A partir de esa fecha se dejó crecer hasta la cosecha de semillas. Se fertilizó inicialmente con 500 Kg./Há. de superfosfato de calcio (0-21-23-0) granulado, refertilizándose anualmente a fines de febrero con 200 Kg./Há. de la misma fuente.

Cuadro 1. Origen de los cultivares y procedencias de T. blanco.

	Origen
cv. Bayucúa	Salto, Uruguay
cv. Estanzuela Zapicán	Colonia, Uruguay
cv. El Lucero	Pergamino, Argentina
cv. Ladino	Valle del Río Po, Italia
cv. Louisiana	Louisiana, EE.UU.
pr. Larrañaga	Frayle Muerto, Uruguay
pr. Yí	Durazno, Uruguay

RESULTADOS Y DISCUSION

PRODUCCION DE FORRAJE

En el cuadro 2 se presentan las tasas de crecimiento estacionales de los materiales estudiados.

Las tasas de crecimiento estacionales presentadas por la mayoría de los cultivares y procedencias estudiados indican claramente el alto potencial productivo que esta especie tiene en la región. Sin embargo, es importante destacar que existe un comportamiento varietal diferencial muy marcado como lo demuestra el cv. Louisiana.

No se encontró interacción significativa suelo x cultivar. El orden correlativo entre los materiales comunes a ambos suelos fue muy similar, lo que indica que los resultados obtenidos en uno de los suelos puede ser usado indistintamente para el otro. La menor productividad obtenida en el planosol (rastreo de arroz) es explicable por el deficiente drenaje superficial de este suelo agravado por una mala sistematización del mismo, que sumado a la alta pluviosidad registrada durante el período en que se condujeron estos experimentos motivó frecuentes períodos de inundación de más de una semana de duración. Si bien esta especie es exigente a niveles altos de humedad y tolera condiciones de drenaje regular, según Carámbula (3), las existentes en ese caso particular, pueden catalogarse como límites desde el punto de vista de la asfixia radicular.

Respecto a los rendimientos obtenidos, el cv. Louisiana produjo significativamente menos forraje en todas las estaciones que los restantes materiales estudia-

* Ings. Agrs. Técnico Asistente del Proyecto Pasturas y Director de la Estación Experimental Agropecuaria del Norte EEAN.

Cuadro 2. Producción estacional en Kgs. Ms/Há/día de procedencias y cultivares de trébol blanco en dos suelos de la región noreste. Promedio del período 1975-1977.

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA ₁	PRIMAVERA ₂	VERANO	ANUAL
GRUMOSOL NEGRO						
cv. Bayucúa	23.7a	19.0b	49.9a	61.1a	34.2a	33.1a
cv. E. Zapicán	26.6a	26.2a	53.6a	55.4a	27.9b	33.8a
cv. El Lucero	25.2a	22.8ab	47.4a	60.7a	27.4b	33.6a
cv. Louisiana	12.9b	4.7c	19.5b	15.4b		8.6b
proc. Larrañaga	29.2a	22.7ab	44.3a	56.5a	26.1b	32.1a
proc. Yí	27.2a	27.8a	57.4a	57.6a	29.9b	35.6a
PLANOSOL						
cv. Bayucúa	13.3a	9.4ab	21.5a	45.1ab	22.1a	19.5a
cv. E. Zapicán	11.0a	9.7ab	20.9a	45.3ab	17.6a	17.9a
cv. El Lucero	12.0a	11.1ab	21.7a	47.0ab	17.6a	18.8a
cv. Ladino	9.3ab	10.5ab	19.7a	59.1a	20.9a	20.0a
cv. Louisiana	4.9b	5.6c	3.8b	29.7c	8.9b	9.0b
proc. Larrañaga	9.8ab	8.8bc	19.4a	34.4bc	18.3a	16.0a
proc. Yí	15.2a	12.5a	23.2a	59.1a	17.2a	21.5a

Las cifras seguidas por la misma letra, no difieren significativamente entre sí al nivel ($P < 0.05$).

OTOÑO: 1 marzo - 1 junio
 INVIERNO: 1 junio - 1 setiembre
 PRIMAVERA₁: 1 setiembre - 15 octubre
 PRIMAVERA₂: 15 octubre - 1 diciembre
 VERANO: 1 diciembre - 1 marzo

dos. Estos, en términos generales, mostraron similar comportamiento. No obstante, el cv. Bayucúa presentó mayor producción de forraje estival difiriendo significativamente de los restantes al nivel ($P < 0.05$) en el grumoso negro, manteniendo similar tendencia en el rastrojo de arroz, aunque sin diferir estadísticamente. Estos resultados son coincidentes con los determinados por Carámbula (com. personal) en el área de La Estanzuela.

En el experimento realizado sobre rastrojo de arroz, se incluyó además el cultivar Ladino, de mayor potencial productivo que los otros tipos de trébol blanco bajo condiciones de buena humedad según Ahlgren y Fuelleman (1), cuando los sistemas de cortes son moderados, según Tesar y Ahlgren (8), como por ejemplo, las defoliaciones estacionales que fueron impuestas.

Gadner et al (4) en un estudio comparativo de variedades realizado en La Estanzuela determinó que El Lucero y Santa Fé (similar a Estanzuela Zapicán) fueron menos productivos que Ladino cuando las defoliaciones eran moderadas. A medida que aumentaba la frecuencia de cortes, las diferencias en producción eran pequeñas. Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos (Cuadro 2), el cultivar Ladino presentó tasas de producción de forraje similares al grupo de cultivares de trébol blanco más productivos, a pesar de que las condiciones de manejo impuestas teóricamente le favorecían.

Ratificando lo adelantado por Allegri y Formoso (2) para esto cultivares y procedencias es importante destacar en función de la consistencia de las tendencias observadas que: a pesar de que las diferencias no son estadísticamente significativas, la procedencia Yí de trébol blanco presenta leve superioridad productiva mientras que Larrañaga es ligeramente inferior a los cultivares de mejor comportamiento (Bayucúa, E. Zapicán, El Lucero y Ladino). Dicho punto podrá ser aclarado cuando se disponga de más años de evaluación de la red nacional de experimentos con cultivares y procedencias de trébol blanco que lleva a cabo el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger".

PRODUCCION DE SEMILLA

La gran variabilidad en los regímenes hídricos

existentes durante la época estival en el país, como la diversidad de manejos a que son sometidas la forrajeras, aumenta la importancia en el caso de trébol blanco, que tiene la resiembra natural como mecanismo de aumentar la persistencia, según Westbrook y Tesar (10). Por tal motivo, es importante determinar el potencial de producción de semillas bajo las condiciones del área noreste.

En el Cuadro 3 se presentan la evolución de la densidad de cabezuelas en 3 épocas y la producción de semillas de los cultivares y procedencias estudiados.

La densidad de cabezuelas al comienzo de la floración permite distinguir claramente 3 grupos significativamente diferentes: cultivares y procedencias de floración temprana (Estanzuela Zapicán, El Lucero, Larrañaga y Yí), de floración intermedia (Bayucúa) y de floración tardía (Louisiana y Ladino).

Los tres grupos antes mencionados mantienen notorias diferencias en ritmo de floración y la densidad de cabezuelas maduras en el momento de cosecha.

El número de cabezuelas maduras por unidad de superficie es el principal determinante de la producción de semillas en trébol blanco, según Thomas (9). La estrecha relación existente entre ambos parámetros queda claramente demostrada en el presente experimento como se puede observar en las dos últimas columnas en el Cuadro 3.

El grupo de floración temprana: Estanzuela Zapicán, El Lucero, Larrañaga y Yí, alcanzó las mayores densidades de cabezuelas maduras en el momento de cosecha y los más altos rendimientos de semilla; Bayucúa presentó caracteres intermedios y el grupo tardío: Ladino y Louisiana logró la menor población de cabezuelas maduras y los más bajos rendimientos de semilla.

Los tréboles blancos del tipo Ladino producen menos flores que los de tipo intermedio y pequeño según Gibson (5). Esto origina un menor potencial de producción de semillas, según Thomas (9). Sin embargo, este aspecto se agrava ya que de acuerdo con Bohart, citado por Gibson y Hollowel (6) producen además menos néctar por flores, lo que implicaría un menor atractivo para las abejas.

Este aspecto disminuye aún más su producción de semillas. Por otra parte, el grupo Ladino es más adversamente afectado que el tipo común en sus caracteres reproductivos en condiciones de alta nubosidad y pluviosidad, según Thomas (9). Estos dos últimos factores pueden haber incidido, dada las características climáticas que se presentaron en el período bajo estudio.

Cuadro 3. Población de inflorescencias en setiembre, octubre y final de la floración y producción de semillas en diversos cultivares y procedencias de trébol blanco referidos al

cv. Estanzuela Zapicán (base 100). Resultados promedio del período 1975-1976 en dos suelos de la región noreste.

	15 de setiembre	15 de octubre	Final de floración	Producción de semillas
GRUMOSOL NEGRO				
cv. Bayucúa	23b	63b	91a	74b
cv. E. Zapicán	100 a (96)	100 a (282)	100 a (458)	100 a (320)
cv. El Lucero	107 a	111 a	110 a	92 a
cv. Louisiana	6c	27c	33b	40c
proc. Larrañaga	109a	113a	106a	96a
proc. Yí	107a	106a	123a	101a
PLANOSOL				
cv. Bayucúa	42b	61b	59c	80b
cv. E. Zapicán	100 a (64)	100 a (297)	100 a (503)	100 a (353)
cv. El Lucero	102a	94a	92a	113a
cv. Ladino	18c	37c	26d	47c
cv. Louisiana	13c	31c	29d	31c
proc. Larrañaga	97a	108a	108a	108a
proc. Yí	104a	87a	80b	117a

Las cifras seguidas por la misma letra, no difieren significativamente entre sí al nivel ($P < 0.05$).

Las cifras entre paréntesis indican los valores absolutos: inflorescencias /m², o Kg./Há.

Cualitativamente el comportamiento reproductivo de Estanzuela Zapicán, El Lucero, Larrañaga y Yí en el área noroeste fue similar al presentado en el área de La Estanzuela. Sin embargo, mientras que en La Estanzuela, Louisiana presentó una performance reproductiva superior a Bayucúa, según informe de Pristch (7), en el área noroeste dicha situación fue inversa.

PERSISTENCIA

En los cultivares de forrajeras interesa que, además de producir altos volúmenes de forraje de buena calidad, los mismos sean lo más "estables" posible frente a variaciones climáticas y por el mayor período de tiempo posible. Por lo tanto, la persistencia del cultivar juega un papel fundamental en determinar el éxito del mismo.

La persistencia de trébol blanco se logra mediante dos mecanismos: formación y enraizamiento de entrenudos nuevos (estolones hijos) y resiembra natural por semillas, según Westbrook y Tesar (10). Estos procesos en cierta medida pueden catalogarse de antagónicos. De acuerdo con Gibson (5) el primer mecanismo se favorece en la medida que se impida la floración, por tanto se afecta el segundo. Por otra parte, en la medida que se deje florecer profusamente un cultivar, una mayor cantidad de yemas axilares formarán cabezuelas y no nuevos estolones. El grupo de floración temprana con alto potencial en producción de semillas está más adaptado a persistir bajo este mecanismo, mientras que los de tipo Ladino presentan comportamiento inverso.

A los efectos de detectar diferencias entre los materiales bajo estudio, en las primaveras del segundo y tercer año se realizaron determinaciones de área cu-

Cuadro 4. Área cubierta en la primavera del segundo y tercer año expresada en porcentaje, de procedencias y cultivares de trébol blanco, en dos suelos de la región noreste.

	GRUMOSOL NEGRO		PLANOSOL	
	2do. año	3er. año	2do. año	3er. año
cv. Bayucúa	100a	87a	100a	91a
cv. E. Zapicán	100a	91a	100a	89a
cv. El Lucero	100a	95a	100a	87a
cv. Ladino	—	—	100a	90a
cv. Louisiana	58b	11b	62b	17b
proc. Larrañaga	95a	79a	100a	82a
proc. Yí	100a	96a	100a	94a

Las cifras seguidas por la misma letra, no difieren significativamente entre sí, al nivel ($P < 0.05$).

bierta. Dicho parámetro se eligió como índice de persistencia (Cuadro 4). En el mismo se puede observar que con excepción del cv. Louisiana que en ambos suelos presentó una disminución significativa del área cubierta, los restantes materiales estudiados no presentan diferencias ni problemas de persistencia bajo las condiciones de manejo de estos experimentos.

Debe considerarse que durante el período en que se desarrollaron estos experimentos, tanto la producción de semillas como la supervivencia de estolones durante el verano, se vieron favorecidas por las buenas condiciones climáticas imperantes. Este aspecto conjuntamente con el hecho de que se dejó sembrar para asegurar la persistencia pudieron determinar que no se detectaron diferencias, con excepción de Louisiana.

CONCLUSIONES

1. Los cultivares y procedencias de trébol blanco mostraron alto potencial de producción en los dos suelos estudiados.
2. Se encontró un mismo orden en producción para ambos suelos (interacción suelo por cultivares no significativa).
3. La producción de forraje anual, otoñal, invernal y primaveral de los cultivares: Bayucúa, Estanzuela Zapicán, El Lucero y de las procedencias nacionales: Larrañaga y Yí, fue similar. Bayucúa presentó el mayor potencial de producción de forraje estival y Louisiana la más baja producción en todas las estaciones.
4. Los caracteres reproductivos permiten separar 3 grupos bien definidos: a) de floración temprana y alto potencial en producción de semillas: Estanzuela Zapicán, El Lucero, Larrañaga y Yí. b) de floración tardía y bajo potencial en producción de semillas: Louisiana y Ladino. c) con características intermedias: Bayucúa.
5. Con excepción de Louisiana, los restantes no presentaron diferencias en persistencia bajo las condiciones de manejo impuestas.

BIBLIOGRAFIA

1. AHLGREN, G.H. y FUELLEMAN, R.F. Ladino Clover. Advances in Agronomy, V. 2:207-232. 1960
2. ALLEGRI, M. y FORMOSO, F. Región Noreste. In Avances en Pasturas IV, Tomo 1. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", La Estanzuela. 1976.
3. CARAMBULA, M. Producción y Manejo de Pasturas Sembradas. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 1977
4. GARDNER, A.L., ALBURQUERQUE, H. y CANTENO, G. A. Comportamiento de cinco variedades de Trifolium repens L. y Trifolium pratense L. bajo distintas frecuencias de pastoreo. Boletín técnico No. 3. La Estanzuela.

- zuela. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Uruguay 1966.
5. GIBSON, P.B. Effect of flowering on the persistence of White Clover. *Agronomy Journal* 49:213-215. 1957.
 6. _____ y HOLLOWELL, E.A. White Clover. *Agricultural Handbook No. 314*. USDA. 1966.
 7. PRISTCH, O.M. Evaluación del potencial productivo de semillas de trébol blanco en el área de La Estanzuela. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay*. 2a. época, no. 7:24-28. 1976.
 8. TESAR, M.B. y AHLGREN, H.L. Effect of height and frequency of cutting on the productivity and survival of Ladino Clover (*Trifolium repens* L.) *Agronomy Journal* 42:230-235. 1950.
 9. THOMÁS, R.G. The influence of environment on seed production capacity in White Clover (*Trifolium repens* L.) *Australian Journal Agricultural Research* 12:227-238. 1961.
 10. WESTBROOKS, F.E. y TESAR, M.B. Tap root survival of Ladino Clover. *Agronomy Journal* 47:403-410. 1955
-