

EFFECTO DE FÓSFORO EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE TRÉBOL ROJO (*Trifolium pratense*)

Noli H. Ciria¹; Canto S. Alina¹; Ordóñez F. Hugo²
INIA – PNI- Crianzas Proyectos Pastos E.E. Santa Ana - Huancayo.

RESUMEN

El experimento se desarrollo en la Estación Experimental “Santa Ana” del Instituto Nacional de investigación Agraria INIA, situada a una altitud de 3,290 msnm. en la Sierra Central del Perú, ámbito del Valle del Mantaro, cuyo objetivo fue determinar el efecto de la fertilización fosforada en la producción de semilla de Trébol rojo (*Trifolium pratense*) del cultivar Kenland de origen norteamericano, en vista que el Perú es dependiente de semillas forrajeras (importaciones). La temperatura fluctuó de 4 a 20 °C con una media de 12 °C. Precipitación pluvial varió de 600 a 800 mm anual. Las características del suelo pH = 5.8, M.O. = 1.24 %, P = 2.17 ppm, K = 97.5 ppm, N total % = 0.06. Los tratamientos en función a la aplicación de P fueron los siguientes: T₁ = 100, T₂ = 125, T₃ = 150, T₄ = 175, y T₅ = 200. Las evaluaciones agronómicas se realizaron de Abril de 1997 a Noviembre 1999, habiendo identificado el nivel de fertilización de 125 a 150 unidades de fósforo con 60 de potasio, 00 de nitrógeno como el más adecuado para la producción de semilla de Trébol. Con 125 unidades de fósforo se obtuvo 60 kg/ha de semilla bruta, en un año luego del fenómeno de El niño y de 136 kg/ha en un año anterior al fenómeno de El niño, mientras que con 150 unidades de fósforo, el rendimiento fue de 60 y 160 kg/ha, respectivamente.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la producción de semilla de cultivos forrajeros perennes, como el caso del trébol rojo (*Trifolium pratense*), no se encuentra en el nivel de desarrollo de otros dedicadas a la alimentación animal como el maíz, avena, etc. Los precios varían de un año a otro, en general tenemos una demanda que no está adecuadamente satisfecha. Desde el punto de vista productivo, el contar con una tecnología adecuada de producción de semilla permitirá conseguir precios más asequibles al pequeño productor, y así promovería el uso de esta especie para incrementar el valor nutritivo de los forrajes para corte en la asociación de Rye grass Italiano y Trébol rojo tan difundida. El objetivo fue determinar el efecto de la fertilización fosforada en la producción de semilla de trébol rojo (*Trifolium pratense*) del cultivar Kenland, en vista que para esta especie forrajera la semilla botánica en el Perú es de importación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrollo en la Estación Experimental Santa Ana del Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA, situada a una altitud de 3,290 msnm. correspondiéndole a la Zona Agro ecológica Sierra Tropical Media Alta.

La temperatura fluctuó de 4 a 20 °C, con una media de 12 °C. La precipitación pluvial varió de 600 a 800 mm. anuales, concentrándose en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo. Humedad relativa media fue 55.65 %.

La preparación del suelo consistió en un arado a una profundidad no mayor de 30 cm., y rastras con disco y rastras cruzadas a fin de mullir bien el terreno.

Características del Suelo

El análisis de suelo realizado presentó las siguientes características : pH = 5.8, M.O. = 1.24 %, P = 2.17 ppm., K = 97.5 ppm., N Total % = 0,06, indicando que el estudio se llevó a cabo en un suelo pobre de fertilidad tanto en porcentaje de materia orgánica, como el nivel de fósforo bajo.

Siembra

La siembra se estableció en un campo experimental de 250 m² siendo cada parcela de 1.50X4m.

Se sembró al voleo con una densidad de 12 kg/ha de Trébol rojo Cv. Kenland (*Trifolium pratense*), para cada tratamiento; y el tapado de semilla fue manual a una profundidad de 2 – 3 cm.

La Fertilización general fue de 0 de N y 60 unidades de K₂O, el fósforo de acuerdo a los tratamientos.

La Siembra se realizó el 05 de Mayo 1997 y la última evaluación se realizó en Noviembre 1999.

Labores Culturales

El primer riego fue después de 4 días de la siembra. Se hicieron 15 riegos cada 10 – 14 días antes de realizar el corte de forraje verde al establecimiento. La frecuencia de riego fue cada 15 días al segundo año de establecimiento.

Durante el primer año se realizó 2 deshierbo y en el segundo año 3 deshierbo.

La cosecha se realizó recolectando las primeras cabezuelas maduras, en vista que la floración es desuniforme. Luego el secado y trilla manual.

El tiempo entre la primera y segunda cosecha se realizó a los 16 meses (480 días) en los meses de Agosto – Setiembre.

Tratamiento y Diseño Experimental

Los tratamientos en función a la aplicación de fósforo fueron los siguientes:

$$\begin{array}{lll} T_1 = P_1 = 100 & T_3 = P_3 = 150 & T_5 = P_5 = 200 \\ T_2 = P_2 = 125 & T_4 = P_4 = 175 & \end{array}$$

La fuente de fósforo fue el superfosfato triple de calcio.

Diseño experimental Block completo al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como las leguminosas son difíciles de cultivar y no existiendo tecnologías para la producción de semillas forrajeras en el país, a continuación se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro 1: Porcentaje de Poder Germinativo de la Semilla Botánica obtenida del Trébol rojo CV. Kenland. Valle del Mantaro

Tratamientos	4 Días	5 Días	6 Días	9 Días	21 Días
T ₁ = P ₁₀₀	40	53	62	88	91
T ₂ = P ₁₂₅	38	49	58	76	86
T ₃ = P ₁₅₀	43	58	69	90	90
T ₄ = P ₁₇₅	50	62	74	91	92
T ₅ = P ₂₀₀	30	50	62	95	97

Cuadro 2. Evaluaciones de Rendimiento en Forraje verde y Semilla del Trébol rojo Cv Kenland.(*Trifolium pratense*)

TRATAMIENTO DE FERTILIZACIÓN N - P - K	RENDIMIENTO EN VERDE NOV. - 97 (t / ha)	RENDIMIENTO EN VERDE FEB. - 99 (t / ha)	RENDIMIENTO EN SEMILLA AGO. - 98 (kg / ha)	RENDIMIENTO EN SEMILLA SET. - 99 (kg / ha)
T ₁ = 0 - 100 - 60	40.69 A	24.90 B	172.72 A	36.00 A
T ₂ = 0 - 125 - 60	39.20 A	24.80 B	136.63 A	60.00 A
T ₃ = 0 - 150 - 60	39.20 A	25.20 B	160.32 A	60.00 A
T ₄ = 0 - 175 - 60	36.60 A	27.50 A B	134.05 A	42.00 A
T ₅ = 0 - 200 - 60	36.60 A	28.90 A	130.58 A	55.00 A

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias significativas. Duncan (P < 0.05)

Los resultados muestran que la producción de forraje verde, se mantiene de manera muy similar en las dos épocas de evaluación, en la primera que ha sido hecha en el mismo año del establecimiento, se tiene rendimientos mayores, que pueden deberse a una situación más

benigna del clima, mientras que para 1999 ya se tuvo el cultivo sometido a los efectos del fenómeno del El niño, no obstante, los rendimientos no son tan poco significativamente diferentes.

En cuanto al rendimiento en semilla sí se confirma lo que manifiesta Carambula (1981), en relación a la gran variabilidad de los rendimientos, que nuevamente al interior de cada año son muy similares pero en 1999 la disminución es ostensible, producto de que normalmente al primer año el rendimiento de semilla es mayor que en los siguientes, pero que en este caso se debe considerar también el efecto del fenómeno de El niño.

Cabe indicar que los tratamientos de 125 y 150 de fósforo muestran un comportamiento para el último año, muy interesante pues la reducción de la producción de semilla se da en menores porcentajes que en los otros tratamientos.

La producción en verde es diferente en estas tendencias, lo cual no nos parece concluyente pues en el primer año el rendimiento mayor lo da el de menor nivel de fósforo y el último año el de mayor.

Cuadro 3. Evaluaciones de componentes de Rendimiento en Trébol rojo, Cv. Kenland. (*Trifolium pratense*) Setiembre 1999.

TRATAMIENTO DE FERTILIZACIÓN N - P - K	Nº de Flores / cabezuela	Nº de Vainas / flor	Nº de Granos / vaina	Nº de Granos / flor	Nº de Granos / planta	Peso de Semilla (gr. / m ²)
T ₁ = 0 - 100 - 60	49 A	3 A	2 A	6 A	10.4 A	3.4 A
T ₂ = 0 - 125 - 60	46 A	2 A	2 A	5 A	8.6 A	6.0 A
T ₃ = 0 - 150 - 60	50 A	3 A	2 A	5 A	11.6 A	6.0 A
T ₄ = 0 - 175 - 60	55 A	4 A	2 A	8 A	11.4 A	4.0 A
T ₅ = 0 - 200 - 60	51 A	4 A	2 A	8 A	11.6 A	5.0 A

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias significativas. Duncan (P < 0.05)

Los componentes del rendimiento que se han evaluado tomando como unidad de observación a las plantas individuales, muestran valores que no son muy influenciados por los tratamientos, excepto en el caso de los granos por planta y el peso producido de semilla por metro cuadrado (m²). Los tratamientos de 125 y 150 unidades de fósforo muestran mayor producción a este nivel, lo cual se observa también en las evaluaciones de rendimiento en semillas del Cuadro 2.

Cuadro 4. Evaluación Agronómica en Trébol rojo (*Trifolium pratense*), Cv. Kenland.

TRATAMIENTO DE FERTILIZACIÓN N - P - K	ALTURA DE PLANTA SET - 97 (cm)	ALTURA DE PLANTA SET - 99 (cm)	Nº DE TALLOS/PLANTA SET - 97	Nº DE TALLOS/PLANTA SET - 99	DAÑO POR HELADAS EN FOLLAJES (%)
T ₁ = 0 - 100 - 60	16.0 A	45.14 A	6 A	9 A B	56 A
T ₂ = 0 - 125 - 60	13.8 A B	44.60 A	7 A	10 A	36 B
T ₃ = 0 - 150 - 60	13.4 A B	41.00 A	5 A	9 A B	45 A B
T ₄ = 0 - 175 - 60	11.6 B	42.80 A	7 A	9 A B	46 A B
T ₅ = 0 - 200 - 60	11.8 B	46.40 A	5 A	9 B	44 A B

Promedios con letras iguales en la columna no presentan diferencias significativas. Duncan (P < 0.05)

Los parámetros de evaluación agronómica muestran que el nivel menor de fósforo da mayores valores para cada uno, excepto el caso de la altura de planta en 1999. Nuevamente el nivel de 125 de fósforo permite una mejor reacción al daño por heladas. Este es un criterio de calidad del

cultivo que es necesario para una buena producción de semilla coincidiendo con Berlijn y Bernardon (1992).

En estos resultados puede verse cierta tendencia a cumplirse la ley de los rendimientos decrecientes con un nivel de 125 a 150 unidades de fósforo como punto de inflexión. Esto indica claramente que mayores niveles no tendrían justificación técnica ni mucho menos económica.

Por otro lado, en todas las variables analizadas no se da significación estadística en los correspondientes análisis de varianza, sin embargo, es importante desde el punto de vista de un análisis económico.

CONCLUSIONES

El rendimiento de semilla de trébol rojo se da en niveles aceptables de 125 a 150 unidades de fósforo, no siendo aconsejable aplicar mayores cantidades. Este nivel también ofrece mejor posibilidad de reacción al efecto de las bajas temperaturas.

Los componentes de rendimiento a nivel de planta individual no presenta diferencias en el rango estudiado de niveles de fósforo, por lo cual, en concordancia con la primera conclusión, un nivel de 125 a 150 de fósforo nos dará mejores resultados.

El porcentaje germinación de la semilla botánica obtenida es alto cuyo promedio va de 86 – 97%.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BERLIJN, D.J.; BERNARDON, A. 1992 Pastizales Naturales. Ed. Trillas, Octava reimpresión. México D.F. pp. 41 – 44.
- 2.- CARAMBULA, Milton 1981 Producción de Semillas de Plantas forrajeras. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uru., pp. 491 – 492.
- 3.- COOPERACIÓN TÉCNICA DEL GOBIERNO SUIZO. 1984 Experiencias en la Producción de Semillas. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga Grafica Bellido – Ayacucho pp. 47 – 51 Ayacucho.