PP 53 Efecto de la biomasa acumulada sobre la fijación biológica de nitrógeno en diferentes leguminosas

Vela F[1], Conde MB [2], Bertram NA[2,3]*
[1]Actividad privada, [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), [3]Universidad Nacional de Rosario (UNR).
*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Effect of biomass on biological nitrogen fixation in different legumes

Introducción

El N es el elemento más abundante de la atmósfera, representando el 79% del volumen total. Este se encuentra en forma diatómica (N_2), estado en el cual no está disponible para el crecimiento vegetal. Adicionalmente, este nutriente condiciona en gran medida el crecimiento y rendimiento de las plantas, siendo frecuentemente limitante. Si bien la mayoría de las especies de plantas dependen de la absorción de N del suelo para satisfacer sus necesidades, ciertas especies, sobre todo las leguminosas, son capaces de fijar N a través de una relación simbiótica con rizobios, existiendo distintas relaciones entre la biomasa acumulada y la fijación biológica de nitrógeno (FBN) para las diferentes leguminosas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar y cuantificar la relación entre la biomasa acumulada de diferentes leguminosas (anuales y perennes) y la FBN.

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica basada en trabajos referidos a la FBN de leguminosas en sistemas ganaderos de todo el mundo.

Se hallaron, seleccionaron y analizaron más de 80 artículos publicados entre los años 1930 y 2021, correspondientes a 24 países y cuatro continentes, que abarcan una amplia gama de suelos, condiciones climáticas, especies, etc. Como requisito principal para la selección de los artículos, los estudios debían incluir experimentos realizados en condiciones de campo y reportar los valores de biomasa aérea acumulada (kg MS.ha^{-1}), especies forrajeras herbáceas leguminosas (anuales o perennes), contenido de N aéreo total y fijación de N (Ndfa (%) o N fijo en kg.ha^{-1}), como variables mínimas requeridas, y transferencia de N (Kg ha^{-1}). También, análisis de suelo, tipo de suelo, época del año, fertilización, precipitación, temperatura y método de medición utilizado, entre otras variables.

Se realizaron regresiones lineales entre la biomasa acumulada y la FBN tanto para las leguminosas anuales y perennes en su conjunto, y de manera individual. Para el análisis estadístico de las regresiones lineales simples se utilizó el método de ANCOVA para comparar las pendientes.

Resultados y Discusión

Se halló una relación lineal y positiva entre la biomasa acumulada de las diferentes leguminosas y la FBN, posiblemente debido a la asociación de la biomasa con los sustratos orgánicos de la fotosíntesis que suministran energía a las bacterias, asegurando la fijación de N.

Se observó que las leguminosas perennes presentaron un mayor incremento de N fijado por tonelada de biomasa producida respecto de las anuales, mostrando las primeras una relación de 21 kg de N fijado por cada tonelada de biomasa producida, mientras que, para las leguminosas anuales fue un 20% menor.

En cuanto al análisis de las especies en forma individual, la regresión lineal mostró que la relación entre el rendimiento y la FBN difirió entre las mismas. Así, se observó que para trébol blanco la pendiente fue de 38 kg de N fijado t de biomasa acumulada, siendo un 32% mayor a la encontrada para trébol rojo (26 kg de N fijado t MS), un 45% mayor que la alcanzada por *Lotus corniculatus* (21 kg de N fijado t de MS) y un 53% mayor a la de alfalfa (18 kg de N fijado t de MS) (Figura 1a).

En el caso de las leguminosas anuales se pudo observar que *Vicia villosa* presentó la mayor pendiente alcanzando 23 kg de N fijado por t de biomasa acumulada, superando a vicia sativa en un 13% (20 kg de N fijado t MS) y en un 48% a trébol encarnado (12 kg de N fijado t MS) (Figura 1b).

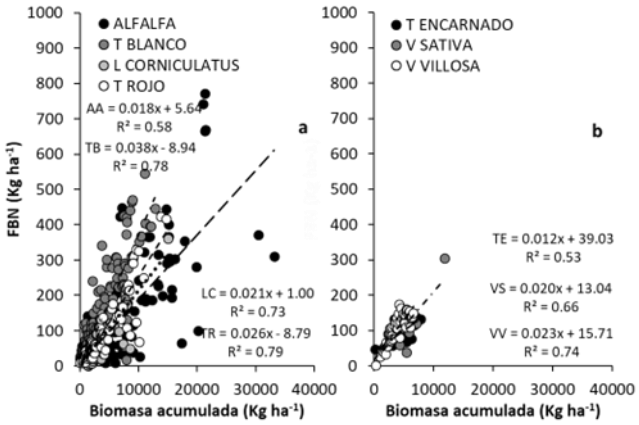

Figura 1. Relación entre la FBN (kg.ha^{-1}) y la biomasa acumulada (kg.ha^{-1}) para las **a**-leguminosas perennes (alfalfa n=143, trébol blanco n=251, *Lotus corniculatus* n=104 y trébol rojo n=81) y **b**-anuales (trébol encarnado n=32, vicia sativa n=12 y *Vicia villosa* n=50).

Conclusiones

Todas las leguminosas presentaron una respuesta positiva entre la biomasa acumulada y la FBN, mostrando las perennes una relación entre FBN por t de biomasa acumulada mayor respecto de las anuales, lo cual pudo estar asociado a la dinámica de crecimiento de ambas y a las estaciones del año en las cuales se da este crecimiento, en donde factores como la temperatura y disponibilidad hídrica pudieron haber afectado esta relación.

Adicionalmente, se observaron diferencias significativas en la FBN entre especies, destacándose el trébol blanco (38 kg N/t) entre las perennes y *Vicia villosa* (23 kg N/t) entre las anuales como las más eficientes, en donde las estructuras morfológicas y la dinámica de recambio entre otras, pudieron afectar dicho proceso.

Estos hallazgos resaltan la importancia de seleccionar especies de leguminosas según su capacidad de FBN en función de la biomasa producida, lo cual puede ser clave para mejorar la fertilidad del suelo, la elección de mezclas forrajeras, así como la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.