PP 52 Relación entre el nitrógeno absorbido y la fijación biológica de nitrógeno para 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

Relationship between absorbed nitrogen and biological nitrogen fixation for 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 una relación entre el N absorbido y el fijado que puede ser diferente para las diferentes especies de leguminosas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación de diferentes leguminosas (anuales y perennes) entre el N adsorbido y la fijación biológica de nitrógeno (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 como otras variables.

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

Resultados y Discusión

La relación entre el nitrógeno absorbido por la leguminosa y la FBN, representa la capacidad de la asociación planta – rizobio de fijar N. Así, para los datos analizados se observó una respuesta lineal y positiva entre la absorción de N y la FBN. Para leguminosas perennes el 69% de todo el N absorbido es obtenido a través de la FBN. Mientras que en leguminosas anuales este valor se incrementa al 83%. Se hallaron diferencias significativas para las pendientes, como también para los valores medios de nitrógeno absorbido y FBN. Adicionalmente, también se hallaron diferencias en los valores promedios de ambas variables entre leguminosas perennes (171,5 ± 15,6 kgN.ha^{-1}.año^{-1} y 138,5 ± 12,9 kgN.ha^{-1}.año^{-1}, respectivamente) y anuales (122,7 ± 6,1 kgN.ha^{-1}.año^{-1} y 82,5 ± 4,1 kgN.ha^{-1}.año^{-1}, respectivamente), encontrando en general mayores cantidades de nitrógeno absorbido y fijado para las leguminosas perennes que para las anuales.

Con el objetivo de cuantificar las diferencias entre la relación nitrógeno absorbido y FBN para distintas especies, dentro de las leguminosas perennes y las anuales. Para las primeras se seleccionó a alfalfa, trébol blanco, *Lotus corniculatus* y trébol rojo, encontrando diferencias significativas en las pendientes (P=0,003), mostrando trébol rojo y alfalfa la mayor eficiencia en FBN por unidad de N absorbido (0,77), seguida de *Lotus corniculatus* (0,65) y luego el trébol blanco (0,58) (Figura 1a). En cuanto a las leguminosas anuales se eligió a vicia villosa, vicia sativa y trébol encarnado, encontrando diferencias significativas entre estas (P<0,001) siendo *Vicia villosa* y sativa (0,87) más eficientes que trébol encarnado (0,74) (Figura 1b).

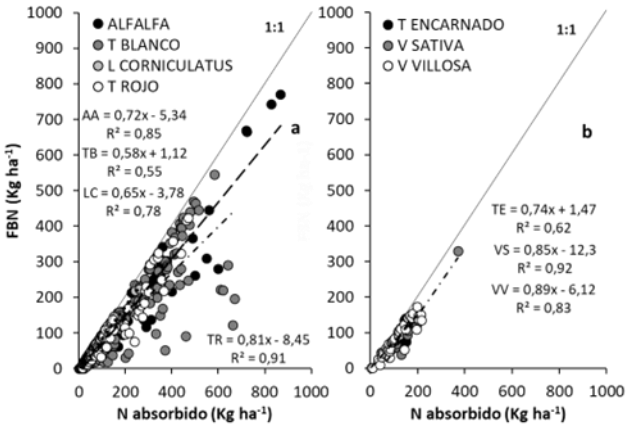

Figura 1. Relación entre la FBN (kg.ha^{-1}) y el N absorbido (kg.ha^{-1}) para las **a**-leguminosas perennes (alfalfa n=163, trébol blanco n=285, *Lotus corniculatus* n=115 y trébol rojo n=130) y **b**-anuales (trébol encarnado n=32, vicia sativa n=14 y vicia villosa n=72).

Conclusiones

Todas las leguminosas evaluadas mostraron una relación positiva entre el nitrógeno (N) absorbido y la fijación biológica de nitrógeno (FBN). Sin embargo, se observaron diferencias claves entre especies perennes y anuales: Las leguminosas perennes (como alfalfa y tréboles) registraron mayores cantidades absolutas de N absorbido y fijado, mientras que las leguminosas anuales (como vicia y trébol encarnado) demostraron un 20% más de eficiencia en la conversión de N absorbido a N fijado. Esto pudo estar asociado a que todos los trabajos solamente evaluaron la parte aérea, no contemplando la fracción radical para el cálculo de estas eficiencias. A su vez se hallaron diferencias dentro de las leguminosas perennes: Alfalfa y trébol rojo fueron las más eficientes en la FBN, seguidas por *Lotus corniculatus* y trébol blanco, como también dentro de las anuales: *Vicia villosa* y Vicia sativa presentaron mayor eficiencia en la fijación respecto de trébol encarnado. Comprender el comportamiento de las diferentes leguminosas podría ser una variable más a tener en cuenta a la hora de elegir una especie dentro de un sistema de producción.