

PP 7 Fijación biológica de nitrógeno y deficiencia de nitrógeno de gramíneas y leguminosas en mejoramientos de CampoCardozo GA^{1*}, Lussich F², Lattanzi FA³¹INIA Treinta y Tres, Treinta y Tres, Uruguay. ²Universidad de Tennessee, TN, EE. UU. ³INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

*E-mail: gcardozo@inia.org.uy

*Biological nitrogen fixation and nitrogen status of legumes and grasses in improved native Campo grasslands***Introducción**

La fijación biológica de nitrógeno atmosférico (FBN) de leguminosas forrajeras es central para la sustentabilidad de sistemas pastoriles. La FBN es afectada por múltiples factores, principalmente por la fertilidad de suelo, el estado nutricional de la leguminosa y el clima. Los pastizales del Río de la Plata (PRP) representan un extenso ecosistema dominado por pasturas naturales con una productividad limitada por el clima y la fertilidad de suelos. Los Mejoramientos de Campo Natural (MECN) apuntan a incrementar la productividad de estos sistemas mediante la adición de leguminosas al tapiz y la fertilización con fósforo (P), de manera de incluir especies con alta productividad en otoño y primavera e incrementar la disponibilidad de N (y P) a todo el tapiz. Sin embargo, no existen estimaciones de FBN en leguminosas en MECN, ni se conoce su efecto sobre la nutrición nitrogenada del resto de la comunidad vegetal. El objetivo de este trabajo fue analizar la proporción de N derivado de la FBN (Ndfa), la cantidad de N fijado por unidad (tonelada) de biomasa (Nfix) en leguminosas con distinto ciclo de crecimiento, y el índice de nutrición nitrogenada (INN) de leguminosas y gramíneas acompañantes.

Materiales y Métodos

En 64 (2017) y 90 (2018) MECN ubicados en predios comerciales distribuidos a lo largo de todo Uruguay, se estimó la Ndfa y Nfix en leguminosas anuales (*Lotus subiflorus* y *L. angustissimus*) y perennes (*L. pedunculatus*).

Los MECN, de entre 2 a más de 30 años, se muestrearon en noviembre (período de máximo crecimiento), y la biomasa aérea presente se separó por grupo funcional: leguminosas, gramíneas C3, y gramíneas C4. En cada componente se determinó la concentración de N y su composición isotópica ¹⁵N/¹⁴N. La FBN fue estimada con el método de abundancia natural de N¹⁵ (Unkovich *et al.* 2008), tomando al promedio de gramíneas como referencia del suelo. El INN fue calculado en leguminosas y gramíneas acompañantes usando curvas de referencia para C3 y C4 aplicadas a mezclas (Louarn *et al.* 2021).

Para evaluar los efectos de “año” seco (2017, 45 mm) vs. lluvioso (2018, 99 mm), “ciclo” (anual vs. perenne), y su interacción, se usó el test de ART (Kay *et al.* 2022) y de Wilcoxon (variables no normales).

Resultados y Discusión

Los valores de Ndfa y Nfix fueron más altos en el año lluvioso (2018) que en el año seco (2017), en particular en el Lotus perenne (interacción año*ciclo, $P < 0,05$). La proporción de leguminosas fue más del doble en el año lluvioso, tanto de Lotus anuales como del perenne. Adicionalmente, el INN de las leguminosas fue más alto en el año lluvioso. En cambio, el INN de las gramíneas acompañantes fue prácticamente constante entre años y ciclos de la leguminosa presente.

El INN de las leguminosas varió entre 0,64 y 0,89. El 60% de los MECN muestreados presentó un INN menores a 0,80, lo que sugiere la presencia de deficiencias moderadas de nitrógeno, y que los niveles de FBN no son suficientes para cubrir las necesidades de N de estas leguminosas. El INN de las gramíneas acompañantes fue notoriamente más bajo (38%) que el de las leguminosas en todos los casos (promedio 0,471). Esto sugiere que la transferencia directa e indirecta de N a lo largo del tiempo desde leguminosas a gramíneas sería nula o muy baja.

Conclusiones

La actividad de FBN en MECN, medida como Ndfa y Nfix, estuvo más condicionada por las condiciones hídricas en primavera, que por el ciclo anual o perenne de la especie de Lotus evaluado. Este trabajo sugiere que los niveles de FBN en MECN no son suficientes para cubrir los requerimientos de N de las leguminosas. Futuros estudios deberían explorar las posibles causas de este fenómeno. Claramente, la FBN no parece modificar en forma directa el estado nutricional de las gramíneas acompañantes, fuertemente limitadas por N, por lo que la transferencia de N ocurriría casi exclusivamente en los parches de excreta (no muestreados).

Agradecimientos

A Victor Sadras y al equipo de pasturas de INIA Treinta y Tres. Financiado por ANII-Uruguay y PROCISUR y FONTAGRO a través del proyecto "Uso de leguminosas en sistemas ganaderos sudamericanos".

Bibliografía

Louarn G. *et al.* (2021). Eur J Agron **124**, 126229.

Unkovich M *et al.* (2008). ACIAR, 258p.

Kay M *et al.* (2022). CRAN, 20p.

Tabla 1. Media, por año y ciclo de Lotus, de proporción de N derivado de fijación biológica (Ndfa), cantidad de N fijado por biomasa de leguminosa (Nfix, kg N fijado/t MS leguminosa); e índice de nutrición nitrogenada (INN). Se indica el *n* de muestras para cada especie, y la proporción de leguminosas encontrada (% Leg). Diferencias estadísticas se indican como ns: no significativo, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, y *** $P < 0,001$.

	Ciclo	n	% Leg	Ndfa, %	Nfix	INN Leguminosa	INN Gramíneas
Año			***	***	***	***	ns
Ciclo			ns	ns	ns	***	ns
Interacción			ns	**	*	ns	ns
2017 (seco)	Anual	38	14.1	68.4	18.5	0.638	0.444
	Perenne	26	16.0	56.8	17.5	0.747**	0.478*
2018 (lluvioso)	Anual	70	36.7	72.8	24.1	0.796	0.484
	Perenne	20	38.8	82.4*	29.6**	0.890*	0.510