

Nitrificación potencial en agroecosistemas del Ebro Medio

Badia D., Alcañiz J.-M.

in

Bellot J. (ed.).

Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 3

1989

pages 195-198

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI000533>

To cite this article / Pour citer cet article

Badia D., Alcañiz J.-M. **Nitrificación potencial en agroecosistemas del Ebro Medio**. In : Bellot J. (ed.). *Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres*. Zaragoza : CIHEAM, 1989. p. 195-198 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 3)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

NITRIFICACION POTENCIAL EN AGROECOSISTEMAS DEL EBRO MEDIO

D. BADIA y J. M. ALCAÑIZ

Laboratorio de Edafología. Depto. Biología Animal, Vegetal y Ecología. Universidad Autónoma de Barcelona

Key words: nitrification activity, agroecosystems, arid lands, Ebro valley

Abstract: *POTENTIAL NITRIFICATION IN AGROECOSYSTEMS IN THE MID-SECTION OF THE EBRO VALLEY.* Seasonal samples from a six experimental plots of saline, gypseous and carbonated soils from arid lands of Ebro Valley, under irrigated and non-irrigated conditions, were incubated 14 days to determinate the potential nitrate production. Analytical data point out a decrease of nitrifying activity on saline soil plots. Nevertheless, the nitrate content are higher on this saline soils mostly due to few outputs. Seasonal changes and high spring nitrification activity were detected.

INTRODUCCION

El nitrógeno es uno de los elementos básicos en el funcionamiento de los ecosistemas y, en especial, en la producción primaria. En los suelos lo encontramos bajo formas orgánicas, las más importantes cuantitativamente, y minerales, asimilables por las plantas. La descomposición de sustancias orgánicas nitrogenadas libera NH_4^+ que es oxidado a NO_3^- en un proceso estrictamente biológico, la nitrificación. Dicho proceso puede verse alterado por diversos factores como son la estructura edáfica, la humedad del suelo, el pH, el O_2 , CO_2 , la materia orgánica o el contenido en sales del suelo (Schmidt, 1982).

Para los sistemas agrícolas modernos, la adecua-

ción del contenido en nitratos constituye un factor indispensable para incrementar la producción y la calidad de los cultivos (Stevenson, 1986). Ello resulta de mayor importancia para la agricultura cerealista española, de rendimientos medios inferiores al resto de países comunitarios (Lletjòs y Jaca, 1988). Estos aspectos nos han conducido a caracterizar la dinámica nitrificante en agroecosistemas del Ebro Medio.

MATERIAL Y METODOS

Las parcelas experimentales se sitúan en la comarca del Bajo Cinca (Huesca), sobre plataformas o rellanos estructurales, bajo una uniformidad climáti-

TABLA 1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES (MESTRA 0-20 CM, HOR. AP).

Parcelas	C-R	C-S	Y-R	Y-S	S-R	S-S
C org (%)	1.07	0.66	0.62	0.37	0.42	0.50
N tot (%)	0.90	0.70	0.68	0.35	0.56	0.76
pH (H ₂ O)	8.35	8.30	7.70	7.90	8.35	8.00
Sales (%)	0.06	0.04	0.15	0.12	0.30	0.77
Yeso (%)	4.3	2.3	12.4	23.1	2.9	3.1
CO ₃ = (%)	31.5	28.1	18.7	6.2	31.6	27.1
Da (g/cm ³)	1.48	1.23	1.36	1.44	1.51	1.37

ca (régimen arídico-termico) y de uso agrícola (ce-real de invierno).

Con el fin de incluir las tipologías de suelos más características de la zona (Badia, 1988a), se han escogido suelos carbonatados (CONTROL=C), yesosos (YESO=Y), y salinos (SALES=S). Se estudian simultáneamente parcelas en regadío (C-R, Y-R, S-R) y en seco (C-S, Y-S, S-S), en un total de 6 parcelas (Tabla 1).

Estas parcelas fueron sembradas con cebada (*Hordeum vulgare* L. var. Albacete) y fertilizadas con una dosis de 80 kg/Ha de N (en forma de urea), 80 Kg/Ha de P y 40 Kg/Ha de K en las fechas indicadas en la Fig.1.

RESULTADOS Y DISCUSION

La variación temporal del contenido edáfico de nitratos (Tabla. 2) presenta un máximo en la época otoñal, tres meses después de la aplicación de urea.

En los períodos siguientes el descenso de nitratos es generalizado y progresivo. Esta variación estacional es debida principalmente al factor humedad y vegetación. Durante los meses de predominio de la E.T.P. sobre la precipitación (Badia, 1988a) las formas minerales de nitrogeno se acumulan, caracter propio de zonas áridas y semiáridas (Stevenson, 1986). En el invierno se produce un decrecimiento por el lavado del perfil que continua en primavera donde, además, se da la exportación máxima de

FIGURA 1. SERIE SECUENCIAL DE MUESTREOS Y LABORES AGRÍCOLAS.

MUESTREO VERANO	ABONO N	MUESTREO OTOÑO	ABONO P-K SIEMBRA	MUESTREO INVIERNO	MUESTREO PRIMAV.	COSECHA
26/6/87	27/7	12/10	13/10	10/1/88	10/4	10/6

El aporte hídrico en las parcelas de regadío se ha aplicado únicamente como apoyo a las necesidades del cultivo. A lo largo del ciclo vegetativo de la cebada se ha procedido a la medida trimestral del contenido en nitratos del suelo por métodos colorimétricos. También se ha medido la nitrificación potencial por incubacion de muestras frescas de suelo bajo condiciones estandar de temperatura, humedad y tiempo (Gispert *et al.*, 1987). Todas las pruebas se han determinado por triplicado.

nitratos por consumo de la vegetación (Roswal y Paustian, 1984), que culminará con la cosecha.

La variación media en la época de exportación apenas supera los 10 µg N-NO₃/g suelo seco y los 40-60 µg N-NO₃/g suelo seco en la época de acúmulo, coincidiendo con Stevenson (1986). Un punto y aparte debe establecerse sin embargo para las parcelas salinas (S-R y S-S) con mayor variabilidad y alto contenido en nitratos, probablemente correlacio-

TABLA 2. VARIACIÓN ESTACIONAL DEL CONTENIDO EN NITRATOS DEL SUELO (μg DE $\text{N-NO}_3^-/\text{g}$ SUELO SECO).

	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
C-R	12.70 \pm 2.1	52.47 \pm 5.7	11.95 \pm 0.9	5.78 \pm 0.3
C-S	15.67 \pm 1.5	43.34 \pm 2.4	5.60 \pm 1.4	1.63 \pm 0.3
Y-R	20.69 \pm 1.6	36.75 \pm 6.0	6.07 \pm 0.4	3.39 \pm 0.4
Y-S	17.00 \pm 1.3	45.35 \pm 6.4	4.39 \pm 0.2	1.47 \pm 0.3
S-R	22.70 \pm 0.7	119.20 \pm 5.5	10.28 \pm 0.3	3.75 \pm 0.5
S-S	136.94 \pm 16	235.66 \pm 26	41.66 \pm 4.9	67.53 \pm 2.3

TABLA 3. VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA NITRIFICACIÓN POTENCIAL EN LAS DIFERENTES PARCELAS EXPERIMENTALES.

	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
C-R	13.77 \pm 1.9	4.88 \pm 0.4	15.04 \pm 0.3	24.91 \pm 1.4
C-S	10.55 \pm 2.5	4.91 \pm 0.3	32.09 \pm 3.6	80.37 \pm 2.8
Y-R	8.61 \pm 1.2	4.95 \pm 0.8	25.55 \pm 4.2	39.38 \pm 3.9
Y-S	9.11 \pm 0.7	4.21 \pm 0.4	23.49 \pm 3.1	18.37 \pm 4.3
S-R	6.17 \pm 1.1	2.39 \pm 0.1	14.39 \pm 3.4	15.73 \pm 1.2
S-S	1.33 \pm 0.3	1.80 \pm 0.2	6.51 \pm 1.7	1.42 \pm 0.1

nados con una distinta relación entradas/salidas.

No se dan diferencias entre las parcelas regadas y en secano dada la pluviosidad del periodo en estudio.

El contenido puntual de nitratos en el suelo dado su fácil lavado por la lluvia o acumulación por la vegetación y microorganismos no parece indicativo de la actividad nitrificante del mismo (Schmidt, 1982). De ahí la determinación en laboratorio de la nitrificación potencial, expresada como el cociente $\text{NO}_3^- \text{ final}/\text{NO}_3^- \text{ inicial}$ en $\mu\text{g N-NO}_3^-/\text{g}$ suelo seco (Tabla 3).

En periodo primaveral en que las condiciones ambientales son óptimas tanto para el crecimiento de los cultivos como para las bacterias nitrificantes (Walker, 1985), se obtiene un máximo de actividad. Los muestreos estival y otoñal manifiestan mínimos de actividad, quedando el hivernal como intermedio, evolución coincidente con la obtenida por Skujins (1981) para ecosistemas áridos.

Como en el caso anterior, las parcelas más salinas, manifiestan una potencialidad inferior (especialmente la S-S), hecho ya observado para otras propiedades biológicas (Badía *et al*, 1988b). Es bien conocido el efecto inhibitor de algunas sales sobre la nitrificación. Sindhu y Cornfield (1967) y Laura (1974) observaron que entre un 0.5 y un 1% de cloruros inhibían la nitrificación potencial de suelos agrícolas, a diferencia de los sulfatos. McLung y Frankenberger (1987) han corroborado este aspecto en suelos áridos donde se ve frenada la oxidación de los nitritos a partir de conductividades eléctricas de 15-20 dS/m, valores coincidentes con la parcela S-S en gran parte del año.

De esta forma, y a modo de conclusión, se puede decir que el régimen climático tiene una profunda influencia sobre la cantidad de nitratos en suelos agrícolas del Ebro Medio. La alta salinidad debida al NaCl frena la nitrificación potencial, aunque los contenidos de nitratos se mantienen altos por su reducida exportación.

BIBLIOGRAFIA

- BADIA, D. 1988a. *Los suelos en Fraga. Cartografía y evaluación. I. E. A. (Huesca)* (en prensa).
- BADIA, D., ALCAÑIZ J. M. GISPERT, M.A. 1988b. *Esquema metodologic per al estudi de les propietats biològiques dels sols arids*. Com. I Congrés I. C. E. A Caldes Montbui (Barna).
- GISPERT, M. A., ALCAÑIZ, J.M. Y ARCARA, P. G. 1987. *Influence of two humic extracts characterized by Py-GC, on soil microbial activity*. *Sci. Tot. Environ.*, 62, 379-385.
- LAURA, R. D. 1974. *Effects of neutral salts on carbon and nitrogen mineralisation of organic matter in soil*. *Plant and Soil* 41, 113-127.
- LLETJÓS, R. Y JACA, A. 1988. *Analisi tecnico-economica de l'Agricultura i perspectives de futur*. Ponencia I Cong. I. C. E. A. Caldes Montbui (Barna).
- McLUNG, G. Y FRANKENBERGER, W. F. 1985. *Soil nitrogen transformations as affected by salinity*. *Soil Sci.* 139 (5) 405-411.
- ROSWALL, T. Y PAUSTIAN, K. 1984. *Cicling of nitrogen in modern agricultural systems*. *Plant and Soil*, 76, 3-21.
- SCHIMDT, E. L. 1982. *Nitrification in soil*. In "Nitrogen in Agricultural Soils", *Agronomy Series, Madison*.
- SINDHU, M. A. Y CORNFIELD, A. M. 1967. *Comparative effects of varying levels of chlorides and sulphates of sodium, potassium, calcium and magnesium on ammonification and nitrification during incubation of soil*. *Plant Soil*, 27. 468-472.
- SKUJINS, J. 1981. *Nitrification in desert ecosystems*. Utah Univ.
- STEVENSON, F. J. 1986. *Cycles of Soil*. Wiley y Sons, New York.
- WALKER, N. 1975. *Soi Microbiology*, Wiley y Sons, New York.