

COMPARATIVA DE DISTINTAS FERTILIZACIONES EN LA LIXIVIACIÓN DE NITRATOS *

ANTONIO PATO FOLGOSO
FRANCISCO E. VICENTE CONESA
L. FERNANDO CONDÉS RODRÍGUEZ

Oficina Comarcal Agraria Cartagena-Mar Menor. Torre-Pacheco. Murcia

ANTONIO J. GARCÍA GARCÍA
Ingeniero Técnico Agrícola. CDTT El Mirador. Murcia

M.^a JOSÉ CAMPOY ARNALDOS
Ingeniero Técnico Agrícola. Programa de Colaboración FECOAM-CAA. Murcia

RESUMEN

Una zona del Campo de Cartagena está declarada como vulnerable a la contaminación de sus acuíferos por nitratos. En base a este criterio se está estudiando la influencia que distintos abonados tienen en el medio ambiente, no sólo teniendo en cuenta la cantidad de nitratos aportados, sino también la utilización del riego adecuado.

En una parcela de 272 m², se hizo un diseño estadístico de bloques al azar de 4 tratamientos con 4 repeticiones. Cada tratamiento contó con 68 m². La densidad de plantación fue de 60.000 pl/ha.

Los distintos tratamientos se aplicaron sobre lechuga tipo Iceberg cv. Lorciva. La siembra se efectuó el 18/10/05 y el trasplante el 2/12/05. La recolección se efectuó el 21/03/06.

Las fertilizaciones seguidas fueron las siguientes:

- A. Ecológico.
- B. Bioprón ® PMC3.
- C. Programa Actuación Zona Vulnerable
- D. Tradicional en la Comarca.

* Este ensayo está cofinanciado por los programas de colaboración «Introducción de las Buenas Prácticas Agrarias en la Agricultura de la Región de Murcia» e «Introducción de Tecnologías en Agricultura» (Orden de 20-01-05) que FECOAM y la Cooperativa de 2.º grado CDTA «El Mirador», formada por Hortamira, S. Coop.; Gregal, S. Coop. y SAT San Cayetano, respectivamente, mantienen con la Consejería de Agricultura y Agua.

Se colocaron dos baterías de sondas y un tensiómetro por tratamiento. Cada batería estaba compuesta por dos sondas, una de 30 y otra de 60 cm, de las que se extrajo solución de suelo semanalmente y se analizó con un espectrofotómetro de absorción para ver el contenido en nitratos del mismo, así como la conductividad eléctrica y el pH.

Se realizó un análisis de suelo al inicio y otro al final del cultivo en cada tratamiento, así como uno de contenido de nitrato en hoja.

Se pudo observar que todos los tratamientos parten con una cantidad de nitratos en la solución de suelo elevada por el aporte de materia orgánica al inicio de cultivo. En el tratamiento A, la lixiviación de nitratos a 60 cm es prácticamente constante a lo largo del ciclo, variando entre 445 y 410 ppm. En el tratamiento B estas cifras a 60 cm varían entre 354 y 177, si bien tenemos que decir que la cifra inferior corresponde con una cantidad en 30 cm de 1,63 ppm, cifra que nos parece baja como así evidencia el desarrollo de la planta y el resultado del ensayo de producción. Los tratamientos C y D corresponden con cifras en 60 cm de 447 y 268 ppm y 448 y 308 ppm.

Hay que reseñar que el manejo del riego no pudo ser el deseado por las lluvias acaecidas en los meses del cultivo, especialmente al inicio.

***Palabras clave:** sonda de succión, zona vulnerable, nitratos, bacterias nitrificantes, bacterias solubilizadoras de fósforo.*

INTRODUCCIÓN

Parte de la Comarca del Campo de Cartagena está declarada como zona vulnerable a la contaminación por nitratos, en concreto la correspondiente a los acuíferos Cuaternario y Plioceno en el área definida por la zona regable oriental del transvase Tajo-Segura y el sector litoral del Mar Menor, además es una Comarca que mantiene una horticultura muy intensiva y en la que se utilizan distintas técnicas de cultivo, que van desde la Agricultura Ecológica a Control Integrado.

También es una zona puntera en el control del riego donde en la práctica totalidad de la misma se utiliza el riego localizado, lo cual, sabiendo que el ión nitrato es muy soluble en agua, nos hace pensar que racionalizando el agua de riego conjuntamente con la fertigración se puede tener un mejor control de los lixiviados, minimizando los mismos y que esta práctica no suponga una disminución de producción, ni cuantitativa ni cualitativamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se lleva a cabo en el Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica de El Mirador (San Javier, Murcia). La dimensión total del mismo es de 272 m². Se realizaron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones repartidas al azar, dividiendo la superficie total en cuatro parcelas para reiterar los mismos tratamientos en las mismas parcelas durante los tres años que durará el ensayo.

Se sigue una alternativa de pimiento al aire libre y de lechuga, correspondiendo los resultados a este último cultivo. El cultivar elegido fue Lorciva, del tipo Iceberg, haciendo la siembra en semillero el 18 de octubre de 2005, la plantación el 2 de diciembre de 2005, con una densidad de 60.000 pl/ha y la cosecha el 21 de marzo de 2006.

Los tratamientos seguidos son los siguientes, al igual que los aportes totales de fertilización nitrogenada, teniendo en cuenta que según los análisis de suelo se considera un aporte de N procedente de la materia orgánica de 40 kg/ha.

Tratamiento A. Utilizando fertilizaciones de Agricultura Ecológica, de la manera siguiente: Basura líquida Pedrín (m.o.), Rombiorgan (m.o.), Bionitro, cada uno a dosis semanal de 10 l/ha y Terrabal (aminoácidos) 2 aportes (inicio de cultivo y el 13 de enero). Aportando un total de N de 43,61 kg/ha, siendo lo aportado por fertigación de 3,61 kg/ha.

Tratamiento B. Bioprón ® PMC3 a una dosis de 300 kg/ha. Se hicieron 4 aportes de materia orgánica líquida en fertirriego, sin aportar fósforo ni potasio (salvo lo incluido en la materia orgánica), total N aportado 40,5 kg/ha.

Tratamiento C. Siguiendo el programa de actuación de Zonas Vulnerables de la Región de Murcia. Con un aporte total de N igual a 72,43 kg/ha.

Tratamiento D. Una fertilización tradicional en la zona considerando un aporte final de N igual a 82,69 kg/ha.

En cada tratamiento se colocaron dos baterías de sondas, compuestas por dos sondas de succión a 30 y 60 cm de profundidad, de las que se extrajo solución de suelo semanalmente y se analizó el pH, la conductividad y la concentración de nitratos. Además se contó por tratamiento con un tensiómetro que junto con los datos de conductividad nos daba información para el manejo del riego.

Los análisis para la concentración de nitratos en la solución de suelo se realizaron en el laboratorio del CIFEA de Torre Pacheco, con un espectrofotómetro de absorción.

Se realizaron análisis de suelo por cada tratamiento, uno al inicio y otro al final del cultivo, así como un análisis de contenido de nitratos en hoja al finalizar el mismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó una sola recolección, aun cuando se pudo observar que los tratamientos C y D indujeron algo de precocidad con respecto al A y B; en torno a los 4 días el tratamiento C y una semana el D.

El cuadro 1 presenta la media de peso neto y la media de espigado por tratamiento, en el se puede observar que el tratamiento que dio mayores pesos fue el D y el C, no habiendo diferencias significativas entre ambos, al igual que en espigado, siendo los tratamientos B y A los menos productivos.

Como podemos observar en el cuadro 2, las cantidades de nitratos en hoja no difieren mucho según los distintos tratamientos utilizados, lo que nos hace pensar que debido a la gran iluminación que hay en la comarca, incluso en invierno, los distintos abonados influyen en pequeña proporción al contenido final de nitratos en hojas.

Se puede observar en las figuras 1, 2, 3 y 4 las diferentes concentraciones de nitratos en la solución de suelo a 30 y 60 cm en los cuatro tratamientos. Claramente las concentraciones más bajas a una profundidad de 60 cm han correspondido al tratamiento B, aunque se ve afectada la producción, si bien, hay que considerar que el tratamiento ha sido muy estricto en cuanto a que no se aporta nada de nitrógeno, fósforo ni potasio, salvo lo que está incluido en la materia orgánica. Como el aporte de agua fue similar en los cuatro tratamientos, podemos decir que el tratamiento que más nitrato lixivió fue el A, no bajando de concentraciones de 400 ppm en ningún momento del ciclo de cultivo.

CONCLUSIONES

Con las recomendaciones realizadas en el programa de actuación de zonas vulnerables a la contaminación de nitratos de la Región de Murcia, se consiguen producciones similares estadísticamente a las conseguidas por una fertilización tradicional de la zona, significando que es el primer año del ensayo y que habrá que considerar los años sucesivos.

Que en el tratamiento B, se estima que al Bioprón® PMC3 hay que complementar con fertirrigación, sobre todo de P y K, pues los resultados así lo atestiguan, aunque sí es un método claramente válido para disminuir los lixiviados de nitratos a las capas freáticas.

Habrà tener en cuenta los resultados de años posteriores, al ser este el primer año de ensayo y el suelo de la finca ser poco cultivado en años anteriores, lo que obligó a un gran aporte de materia orgánica para conseguir unos niveles medios aceptables.

BIBLIOGRAFÍA

- PATO, A.; CONDÉS, L.F.; NOGUERA, M.; VICENTE, F.E.; SORIA, A. 2006. Fertilización en la zona vulnerable del Campo de Cartagena. CAA Región de Murcia.
- RINCÓN, L. 2005. La Fertirrigación de la lechuga Iceberg. IMIDA. Región de Murcia.
- CADAHÍA, C. 1998. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. Mundi-Prensa.
- ORDEN DE 3 DE DICIEMBRE DE 2003, de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, por la que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Región de Murcia.
- ORDEN DE 12 DE DICIEMBRE DE 2003, de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, por la que se establece el Programa de Actuación de la Zona Vulnerable correspondiente a los Acuíferos Cuaternario y Plioceno en el área definida por la Zona Regable Oriental del Transvase Tajo-Segura y el Sector Litoral del Mar Menor.

Tabla 1. Media de peso neto y media de espigado postratamiento

| Tratamiento | Media peso neto (g) | Media espigado (cm) |
|-------------|---------------------|---------------------|
| D | 708,0 a | 2,98 a |
| C | 634,4 a | 2,89 a |
| A | 474,7 b | 2,27 b |
| B | 376,5 c | 2,26 b |

Tabla 2. Cantidades de nitratos en hoja por tratamientos

| Tratamiento | Nitratos en hoja (mg/kg) |
|-------------|--------------------------|
| A | 352 |
| B | 335 |
| C | 331 |
| D | 345 |

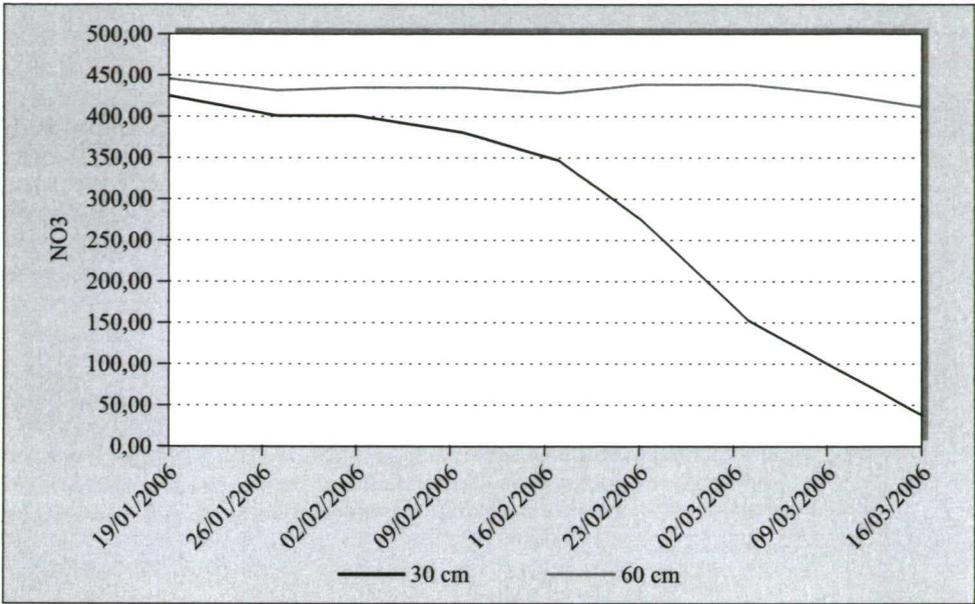


Figura 1
 CONCENTRACIONES DE NITRATOS PRESENTES EN LA SOLUCIÓN DE SUELO EN EL TRATAMIENTO A

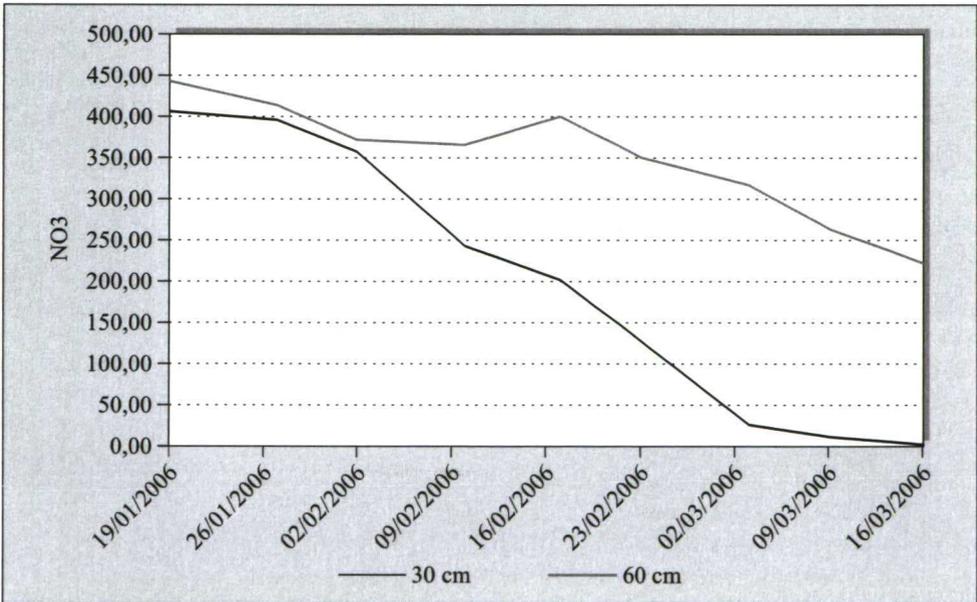


Figura 2
 CONCENTRACIONES DE NITRATOS PRESENTES EN LA SOLUCIÓN DE SUELO EN EL TRATAMIENTO B

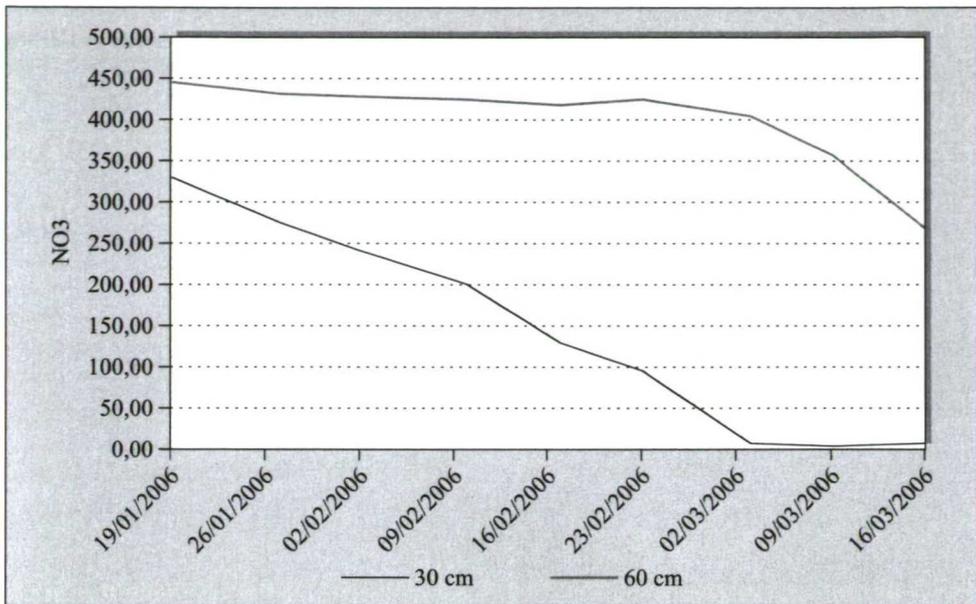


Figura 3
 CONCENTRACIONES DE NITRATOS PRESENTES EN LA SOLUCIÓN
 DE SUELO EN EL TRATAMIENTO C

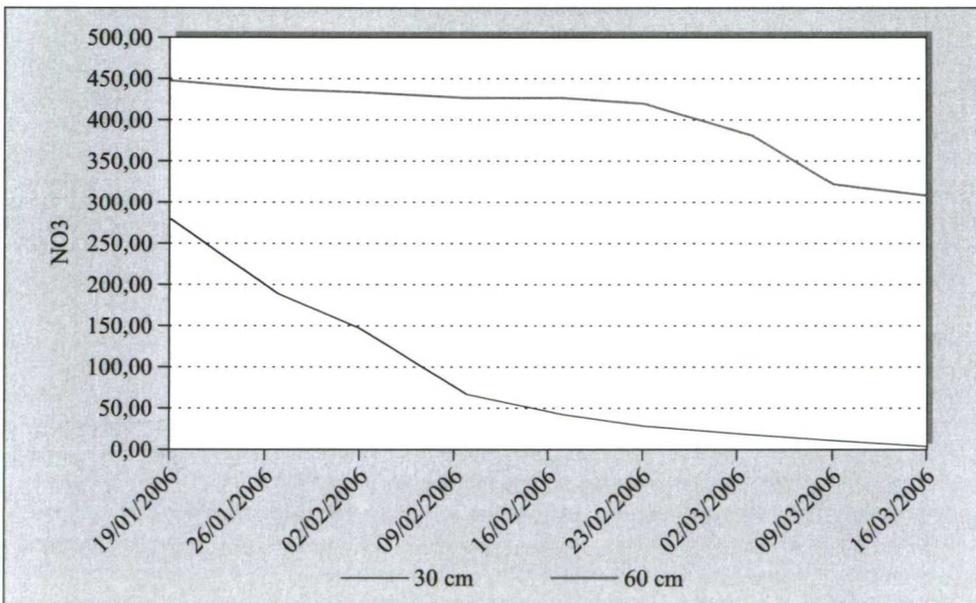


Figura 4
 CONCENTRACIONES DE NITRATOS PRESENTES EN LA SOLUCIÓN
 DE SUELO EN EL TRATAMIENTO D

