



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CENTRO EULA
PROGRAMA DE DOCTORADO
Ciencias Ambientales con mención en
Sistemas Acuáticos Continentales

Estimación de las pérdidas de nitrógeno bajo distintos manejos de la fertilización, para reducir contaminación por nitrato en un cultivo de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.), bajo condiciones de riego, en suelos Alfisol y Molisol de Chile.

Nitrogen losses estimation under different fertilization management proposals for producer to reduce nitrate pollution in wheat crops (*Triticum aestivum* L.), under irrigated conditions in Alfisol and Molisol Chilean soils.

Profesor Guía: Dr. Roberto Urrutia Pérez
Centro EULA
Universidad de Concepción

Tesis para ser presentada a la Dirección de Postgrado de la Universidad de Concepción

Marcelino Carlos Claret Merino
CONCEPCIÓN-CHILE
2011

Resumen

Desde hace décadas, diferentes estudios internacionales reconocen a los nitratos como un importante contaminante de aguas superficiales y subterráneas, que producen daños a la salud humana y al ambiente. Los productores agrícolas con el objetivo de mejorar el rendimiento de sus cultivos utilizan cantidades a veces excesivas de fertilizantes nitrogenados, generando con esto altos niveles de contaminación. El presente estudio tuvo por finalidad evaluar, por primera vez en Chile, el efecto de dos estrategias de fertilización, para determinar, si una menor carga de fertilizantes, durante el desarrollo del cultivo de trigo (*Triticum aestivum L.*), producía una menor lixiviación de nitratos, con el objetivo de disminuir el riesgo potencial de contaminación de las aguas subterráneas. Las estrategias fueron el uso de Agricultura de Precisión (AP) y del medidor de clorofila (SPAD) para aplicar una fertilización diferencial, en el caso de AP y según la demanda de las plantas, método SPAD. Ambas estrategias se compararon con la fertilización tradicional y homogénea que realiza el productor, en dos tipos de suelos (Alfisol y Molisol) de la zona centro sur de Chile, (37°9' S; 72°0' W) durante la temporada 2008-2009. El ensayo se estableció en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones, en cada tipo de suelo bajo el área del pivote (60 ha). Se utilizó la variedad primaveral de trigo harinero Ciko-INIA). Los suelos fueron separados mediante uso de Índice Diferencial de Vegetación Normalizado (NDVI) obtenido de una imagen aérea multispectral, correspondiendo a un Alto vigor (Alfisol) y Bajo Vigor (Molisol). 1.- Fertilización con principios de AP (Pa), 2.- Con uso de SPAD (Sm), 3.- Fertilización tradicional del productor (Pr) y 4.- Testigo sin nitrógeno (S/N). Los nitratos fueron colectados mediante cápsulas cerámicas (3 por repetición), después de cada riego (6) obteniendo un total de 288 muestras, en cada ensayo. Los resultados muestran que no hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$) en la lixiviación de nitratos en ninguno de los dos suelos. Sin embargo, el balance de nitrógeno realizado muestra diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) de los residuales de nitrógeno en el suelo dejados por cada tratamiento en ambos ensayos. Regresiones aplicadas, en ambos estudios, entre nitrógeno aplicado y nitrógeno residual muestran que con el mejor ajuste ($p < 0,05$), el nitrógeno aplicado explica el 98% de la variación del nitrógeno residual, que probablemente en este régimen de cultivo, fue lixiviado con las lluvias posteriores. No hubo diferencias significativas en los rendimientos en los dos tipos de suelo. El tratamiento Sm, determinó la menor carga de nitrógeno y dejó la menor cantidad de residual en el suelo, en ambos ensayos, con diferencias significativas ($p < 0,05$) y mostró una diferencia significativa ($p < 0,05$) en la recuperación del fertilizante aplicado en el suelo Alfisol. El tratamiento Pa, solo permitió la aplicación de una menor carga de nitrógeno en el suelo Alfisol (Alto Vigor) y una carga mayor al tratamiento Pr, en el suelo Molisol (Bajo Vigor). Se concluye que no hubo diferencias significativas en la lixiviación de nitratos durante el desarrollo del cultivo, sin embargo, indirectamente, respecto del nitrógeno residual y en comparación al tratamiento Pr, el uso de SPAD (Sm) en el manejo del trigo con riego, puede disminuir la carga ambiental y el riesgo de contaminación de aguas subterráneas en los dos tipos de suelos y el tratamiento Pa, solo en el suelo Alfisol.

Palabras clave: nitratos, agricultura de precisión, medidor de clorofila, trigo