

AVANCES DEL ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DEL DDT  
EN LA FIJACION DE N<sub>2</sub> Y GERMINACION DE SEMILLAS  
FORRAJERAS EN SUELOS DE LA Xa. REGION

J. Romero <sup>1/</sup>  
V.M. Ruiz <sup>2/</sup>  
H. Urzua <sup>3/</sup>

INTRODUCCION

Las praderas de la zona sur de Chile son la base para el desarrollo de un potencial ganadero de gran magnitud.

Una parte importante del rendimiento de las praderas depende del N que ellas pueden acumular. Por tratarse de asociaciones de gramíneas y leguminosas (ballica inglesa y trébol blanco) cabría esperar que el mayor aporte de N al sistema se obtuviera como resultado de una asociación efectiva entre microorganismos del suelo, del género Rhizobium, y las plantas leguminosas, con la consiguiente economía de N.

Al respecto, las facultades de Agronomía y Química de la Universidad Católica de Chile, con el apoyo de INIA e INTEC, comenzaron a partir de 1979 a investigar en el tema, logrando una serie de avances significativos (4, 7, 8, 9, 10).

Uno de los aspectos por dilucidar estaba relacionado con los problemas de establecimiento de las praderas sembradas por el método de regeneración. En relación a esto, la literatura señala posibles efectos depresivos de algunos pesticidas sobre el establecimiento, producción y fijación de N<sub>2</sub> de plantas leguminosas (1, 3, 5, 6, 11). Debido a que

1/ y 2/ / Memorante Egresado y Profesor, Facultad de Química, respectivamente. Pontificia Univ. Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago.

3/ / Profesor, Facultad de Agronomía. Pontificia Univ. Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago.

en la Xa. Región, se ha empleado y se sigue empleando masivamente el DDT para controlar plagas en praderas (se estima un uso de 80 ton en 1981), se consideró importante determinar el efecto de este pesticida clorado sobre la germinación, establecimiento, crecimiento inicial, producción de materia seca y fijación de N<sub>2</sub> en las especies forrajeras más importantes de la Región.

## RESULTADOS

Para ello se muestrearon los principales suelos de la Región y se determinaron los pesticidas clorados por cromatografía gaseosa, con detección de captura electrónica (2).

Los suelos presentan contenidos desde muy bajos hasta muy altos (0-14 ppm de DDT; 0-28 ppm de pesticidas clorados totales, ver cuadro 1).

Cuadro 1. Contenidos de pesticidas clorados en suelos de la Xa Región.

SUELO		PESTICIDAS (ppm)				
Tipo	Profundidad cm	Aldrin	DDT	DDE	DDD	Total
Terraza	0 - 5	0,37	0,82	1,65	0,00	2,84
Pre-C.Andes	5 - 10	0,20	0,05	0,30	0,00	0,55
Trumao	0 - 5	0,18	6,58	4,58	1,28	12,62
Pre-C.Andes	5 - 10	0,58	14,27	9,78	3,37	28,00
Trumao	0 - 5	0,32	3,83	4,52	0,00	8,67
Ll. Central	5 - 10	0,00	0,97	0,48	0,00	1,45
Ñadi	0 - 5	0,68	1,47	1,40	0,00	3,55
Ll. Central	5 - 10	0,03	0,46	0,13	0,00	0,62
Rojo	0 - 5	0,17	0,00	0,15	0,00	0,32
Pre-C.Costa	5 - 10	0,10	0,00	0,10	0,00	0,20

Se determinó también el efecto potencial del DDT sobre la producción de materia seca y sobre la fijación de N<sub>2</sub> de plantas de trébol blanco creciendo en macetas con soluciones nutritivas. Los resultados indican un efecto depresivo del DDT sobre la producción de materia seca y fijación de N<sub>2</sub> a dosis medias a altas (> 5 ppm), aún cuando algunos parámetros de la fijación pudieran verse estimulados a dosis bajas (3) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto del DDT sobre producción de materia seca y parámetros de fijación de N<sub>2</sub> de plantas de trébol blanco, en soluciones nutritivas (% relativos).

Dosis DDT (ppm)	Materia Seca total	N-acumulado total	Nodulación total	Actividad nitrogenada
0	100	100	100	100
1	97	93	143	105
2	98	98	134	115
5	91	92	104	101
10	41	40	96	86
20	37	36	91	80
50	20	19	61	65

Se estudió, además, el efecto del DDT sobre la viabilidad del *Rhizobium* creciendo en medios de cultivo (agar - extracto de levadura - manitol). Los resultados (cuadro 3) muestran un efecto depresivo importante del DDT sobre el *Rhizobium*, aún cuando pudiera existir una estimulación a dosis bajas (3).

Cuadro 3. Efecto del DDT sobre el número de colonias viables de *Rhizobium* (% relativo).

Dosis DDT (ppm)	Rhizobium
0	100
1	124
3	93
9	22

En experiencias desarrolladas en macetas con un suelo representativo de la Región se confirman, en general, los resultados obtenidos en los estudios previos (cuadro 4)

Cuadro 4. Efecto del DDT sobre la producción de materia seca, N-acumulado y actividad de N-asa en trébol creciendo en suelo (% relativos).

Dosis DDT (ppm)	Materia seca (2 cortes)	N-acumulado (1° corte)	Actividad nitrogenasa (2° corte)
0	100	100	100
1	103	99	94
3	102	103	112
9	60	43	89

Por otra parte, se determinó el efecto del DDT sobre la germinación, crecimiento inicial, producción de materia seca total (parte aérea y raíces) y absorción de N del suelo en plantas de ballica inglesa creciendo en macetas con suelo, observándose un efecto depresivo muy marcado a medida que se incrementa el contenido de DDT en el suelo (cuadro 5)

Cuadro 5. Efecto del DDT sobre la producción de materia seca y la absorción de N del suelo de plantas de ballica (% relativos).

Dosis DDT (ppm)	Materia seca	N-absorbido
0	100	100
1	25	25
3	19	21
9	5	7

Los resultados obtenidos hasta la fecha permiten concluir que el DDT puede ejercer una influencia negativa sobre la producción de las praderas de la zona sur del país, principalmente en el caso de las gramíneas.

BIBLIOGRAFIA

1. GORING, C.A.J. y D.A. LASKOWSKI. (1982). The effects of pesticides on nitrogen transformations in soils. En: Nitrogen in Agricultural Soild (F.J. Stevenson, ed.). Agronomy 22, Publ. ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wis. 689-720.
2. MAHEL"OVA, H.; M. SACKMAVEROVA; A. SZOKOLAY y J. KOVAC. (1974). Determination of BHC isomers in soil by gas, liquid and thin layer chromatography after extraction with light petroleum. Journo of Chromatography 89: 177-183.
3. PAREEK, R.P. y A.C. GAUR. (1970). Effect of dichloro diphenyl trichloro-etane (DDT) on symbiosis of Rhizobium sp. with Phaseolus aurens (green gram). Plant and soil 33: 297-304.
4. RUIZ, M. y H. URZUA. (1980). Evaluación de la actividad de la nitrogenasa por cromatografía de gases en praderas de la Xa Región. Bol. Extr. Soc. Chil. Quím. 25(4): 205-206.
5. SELIM, K.G.; S.A.Z. MAHMOUD y MEHRESHAN, T. EL-MOKADEM. (1970). Effect of dieldrin and lindane on the growth and nodulation of Vicia faba. Plant and Soild 33: 325-329.
6. SMITH, C.R.; B.R. FUNKE y J.T. SCHULZ. (1978). Effects of insecticides on acetylene reduction by alfalfa, red clover and sweet clover. Soil Biol. Biochem. 10: 463-466.
7. TORRES, M.E. y H. URZUA. (1983). Fijación simbiótica de nitrógeno en praderas de la zona sur de Chile. I. Selección de cepas de Rhizobium trifolii utilizando pruebas de efectividad en tubos. Ciencia e Invest. Agr. (Chile) 10(3): en prensa.
8. URZUA, H. y M.E. TORRES. (1979). Ensayos de competitividad de cepas de Rhizobium trifolii en tréboles blanco y rosado, en suelos de la zona sur de Chile. Informe mec. Proyecto INTEC/U.C. Santiago. 24 pp.
9. URZUA H. (1982). Evaluación estacional de la fijación simbiótica de N en praderas mejoradas de la Xa. Región. En: Fertilización y Productividad de las Praderas de la Región de Los Lagos (R. Bernier, editor). INIA, Remehue, Osorno. 45-67.
10. URZUA, H. (1983). Fijación simbiótica de nitrógeno en praderas de la zona sur de Chile. Trabajo presentado a Reunión sobre Fijación Biológica de Nitrógeno. ODEPA/PNUD. Santiago. 25 pp.

11. VINCENT, J.M. (1958). Survival of the root nodule bacteria. En: Nutrition of the Legumes (E.G. Hallsworth, ed.) Academic Press (London): 108-123.