



## EFFECT OF POTASSIUM NITRATE ON THE PRODUCTION OF RICININE BY *Ricinus communis* AND ITS INSECTICIDAL ACTIVITY AGAINST *Spodoptera frugiperda*

## EFFECTO DE NITRATO DE POTASIO EN LA PRODUCCIÓN DE RICININA POR *Ricinus communis* Y SU ACTIVIDAD INSECTICIDA CONTRA *Spodoptera frugiperda*

Antonio Flores-Macías<sup>1</sup>, Gilberto Vela-Correa<sup>1</sup>, Ma. de Lourdes Rodríguez-Gamiño<sup>1</sup>, Yasmin Akhtar<sup>2</sup>, Rodolfo Figueroa-Brito<sup>3</sup>, Víctor Pérez-Moreno<sup>4</sup>, Miguel A. Rico-Rodríguez<sup>4</sup> y Miguel A. Ramos-López<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100. 04960, Col. Villa Quietud, México D.F. <sup>2</sup>University of British Columbia, Land and Food Systems, 2357 Main Mall Vancouver, BC, CAN V6T 1Z4, Vancouver, Canada. <sup>3</sup>Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. km 6 Carr. Yautepec-Jojutla, 62731. Calle Ceprobi No. 6, San Isidro, Yautepec, Morelos, México. <sup>4</sup>Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las Campanas s/n. 76010, Col. Las Campanas, Santiago de Querétaro, Querétaro, México.

\*Corresponding author. (agromyke@yahoo.com)

### SUMMARY

The effect of four nitrogen levels ( $\text{KNO}_3$ : 5, 10, 15 and 20 meq  $\text{L}^{-1}$ ) on the production of ricinine was studied using a semi-hydroponic system. The insecticidal activity of methanolic extracts of *Ricinus communis* L. leaves against *Spodoptera frugiperda* Smith larvae was also tested. A dosage – response relationship showed strong positive correlation ( $R^2 = 0.92$ ,  $P \leq 0.05$ ) between the nitrogen concentration in the hydroponic solution and ricinine percentage in leaves. A strong correlation ( $R^2 = 0.94$ ,  $P \leq 0.05$ ) was also shown for nitrogen content in tissues and ricinine percentage. The use of nitrogen in the form of  $\text{KNO}_3$  increased the production of ricinine, and it also affected mortality of *S. frugiperda* larvae.  $\text{LC}_{50}$  for ricine methanolic extracts of *R. communis* leaves on *S. frugiperda* were 13,469.12, 15,754.34, 16,046.11 and 18,155.75 mg  $\text{mL}^{-1}$  for nitrogen concentrations of 20, 15, 10 and 5 meq  $\text{L}^{-1}$  respectively. Increased nitrogen concentration in the hydroponic solution associated with increments in leaf area and ricinine concentration. This indicates that nitrogen concentration can be manipulated to improve production of this alkaloid, and the extracts used for crop protection.

Index words: *Ricinus communis*, *Spodoptera frugiperda*, hydroponic solution, nitrogen, ricinine.

### RESUMEN

En este estudio se evaluó el efecto de cuatro niveles de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ : 5, 10, 15 y 20 meq  $\text{L}^{-1}$ ) en la producción de ricinina mediante un sistema semi-hidropónico, y la actividad insecticida del extracto metanólico obtenido de hojas de *Ricinus communis* L contra larvas de *Spodoptera frugiperda* Smith. El extracto metanólico se usó para la obtención del alcaloide, y con él se evaluó su actividad biológica contra larvas de *S. frugiperda*. La relación dosis/respuesta demostró una alta correlación positiva ( $R^2 = 0.92$ ,  $P \leq 0.05$ ) entre la concentración de nitrógeno en la solución hidropónica y el porcentaje de ricinina en las hojas. Lo mismo se observó ( $R^2 = 0.94$ ,  $P \leq 0.05$ ) entre el contenido de nitrógeno foliar y el porcentaje de ricinina. El uso de  $\text{KNO}_3$  como fuente nitrogenada incrementó la producción de ricinina y también afectó la mortalidad larval de *S. frugiperda*. Las  $\text{LC}_{50}$  determinadas para *S. frugiperda* fueron de 13,469.12, 15,754.34, 16,046.11 y 18,155.75 mg  $\text{mL}^{-1}$  para los extractos metanólicos obtenidos de hojas de plantas crecidas en las concentraciones de nitrógeno de 20, 15, 10 and 5 meq  $\text{L}^{-1}$  respectivamente. El incremento en la concentración de ricinina al aumentar la concentración de nitrógeno en la solución hidropónica al indica que esta técnica puede utilizarse para mejorar la producción de este alcaloide y con ello elevar su capacidad de protección contra *S. frugiperda*.