

## ESTIMACIÓN DEL ESTADO NITROGENADO DE PLANTAS DE FRESA A PARTIR DE SU RESPUESTA ESPECTRAL

### ESTIMATING NITROGEN STATUS OF STRAWBERRY PLANTS FROM ITS SPECTRAL RESPONSE

*Ma. Luisa España Boquera\**, *Luis López-Pérez*, *Vilma del Carmen Castellanos Morales*  
y *Raúl Cárdenas-Navarro*

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Morelia, Mich., México. Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro Unidad Posta Zootécnica. Tarímbaro, Mich. Tel. y Fax: 01 (443) 295-8324.

\*Autor para correspondencia (boquera@zeus.umich.mx)

#### RESUMEN

La fertilización nitrogenada aportada al cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) en Michoacán (México), excede con mucho las necesidades reales de las plantas, por lo que supone un gasto de producción excesivo y causa, además, graves problemas ambientales. Para optimizar el suministro de fertilizantes es necesario monitorear su estado de nutrición nitrogenada, lo cual se puede hacer con medidas espectrales que son rápidas, no destructivas y fáciles de automatizar. A partir de los espectros de hojas de plantas de fresa cultivadas en hidroponía con tres niveles de fertilización nitrogenada (0.1, 3 y 20 mM de N), se calcularon índices de vegetación en cuatro fechas de muestreo, y la correlación con los contenidos de nitrógeno y clorofila, así como con biomasa, área y densidad foliares. Las plantas cultivadas con 3 mM de N presentaron mejor desarrollo que las cultivadas con 0.1 mM de N, que mostraron un crecimiento más lento; las plantas con 20 mM de N presentaron un desarrollo similar al de las plantas con 3 mM de N. Entre los índices de vegetación calculados, las mejores correlaciones con el contenido de N en la materia seca, las presentaron la reflectancia en el verde (R550), el MTCI (MERIS Terrestrial Chlorophyll Index) y el REP (Red Edge Position), si bien este último presenta problemas de saturación.

**Palabras clave:** *Fragaria x ananassa* Duch., clorofila, respuesta espectral foliar, nitrógeno.

#### SUMMARY

Application of nitrogen fertilizer to strawberry crop in Michoacan (Mexico) exceeds its requirements, increasing production costs and causing serious environmental problems. In order to adjust nitrogen fertilization to achieve maximum plant yield without exceeding nitrogen requirements, it is crucial that plant nitrogen status be closely and accurately monitored. Contrary to traditional nitrogen analysis methods, the estimation of plant nitrogen status from its spectral response is quick, non destructive and easy of automate. Several vegetation indexes were calculated from the leaf spectrum of plants cultivated in a hydroponic system with three level of nitrogen fertilization (0.1, 3 and 20 mM N), and four sampling dates. The Pearson correlation analysis was used to determine significant relationships among foliar nitrogen content, chlorophyll, biomass, and leaf area and density. Nitrogen fertilization at 3 and 20 mM nitrogen showed comparative stable growth, whereas plants biomass was decreased at 0.1 mM nitrogen. Among calculated vegetation indices, only green reflectance (R550), MTCI (MERIS Terrestrial Chlorophyll Index) and REP (Red Edge Position) were highly correlated to nitrogen content.

**Index words:** *Fragaria x ananassa* Duch., chlorophyll, leaf spectral response, nitrogen.