

BIOSYNTHESIS OF NON-STRUCTURAL CARBOHYDRATES AND THEIR DISTRIBUTION IN GREENBEAN PLANTS (*Phaseolus vulgaris* L. Cv. Strike): DEFICIENCY VS TOXICITY OF NITROGEN

BIOSÍNTESIS DE HIDRATOS DE CARBONO NO ESTRUCTURALES Y SU DISTRIBUCIÓN EN PLANTAS DE FRIJOL EJOTERO (*Phaseolus vulgaris* L. Cv. Strike): DEFICIENCIA VS TOXICIDAD DE NITRÓGENO

Esteban Sánchez^{1*}, Juan Manuel Soto¹, Abelardo Núñez¹, Juan Manuel Ruiz² y Luis Romero²

¹Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Ciudad Universitaria S/N (Campus Universitario I), Apdo. Postal 24, C.P. 31310. Chihuahua, Chihuahua, Tel. y Fax: 01 (614) 413-4888. Correo electrónico: ecsanchez@uach.mx ²Departamento de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, C.P. 18071, Granada, España.

* Autor para correspondencia

RESUMEN

Sacarosa y almidón son los dos principales productos de la fotosíntesis en las plantas superiores, y la sacarosa es el principal azúcar de transporte desde las hojas hacia el resto de la planta. Además, de aportar carbono y energía a los órganos en desarrollo, la sacarosa interviene de forma importante en respuestas de protección o tolerancia ante diferentes estreses ambientales. Uno de los principales factores que regulan tanto el metabolismo de los azúcares como la relación fuente-demanda (distribución) es el estado nutricional de N, por lo que en este trabajo se estudiaron las respuestas de estos procesos fisiológicos ante condiciones desde deficiencia hasta toxicidad de N. El N fue aplicado a la solución nutritiva en la forma de NH_4NO_3 y en dosis crecientes: 1.5, 3.0, 6.0, 12.0, 18.0, y 24.0 mM. La deficiencia de N se caracterizó por estimular la síntesis de sacarosa, y las máximas actividades se encontraron en fructosa-1,6-bifosfatasa y sacarosa fosfato sintasa. Bajo estas condiciones de estrés se produjo un aumento de la translocación de la sacarosa a las raíces, lo que explica que el crecimiento radicular no haya sido afectado. Por el contrario, la toxicidad de N provocó, además de una disminución general del crecimiento, una estimulación significativa de la degradación de sacarosa asociada con las máximas actividades enzimáticas de sacarosa sintasa y las invertasas ácida y alcalina. Finalmente, el cociente obtenido de la relación sacarosa/almidón pudiera ser considerado un buen indicador de la suficiencia de N en las plantas de frijol ejotero.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, deficiencia, frijol ejotero, nitrógeno, carbohidratos no estructurales, toxicidad.

SUMMARY

Sucrose and starch are the main products of photosynthesis in higher plants, sucrose being the main sugar transported from the leaves to the rest of the plant. Sucrose, in addition to providing carbon and energy to developing organs, is important in responses of defense and tolerance against environmental stress. One of the main factors regulating both sugar metabolism and the source-sink relationship (distribution) is the nutritional state of N. In the present study, we examined the responses of these physiological processes in relation to N conditions ranging from deficiency to toxicity. That is, N was applied to the nutrient solution as NH_4NO_3 at the following rates: 1.5, 3.0, 6.0, 12.0, 18.0 and 24.0 mM. N deficiency stimulated the sucrose synthesis, yielding the highest values for fructose-1,6-biphosphatase and sucrose phosphate synthase activities. Under these stressful conditions sucrose translocation to the roots increased, thus explaining why root growth was un affected. On the contrary, N toxicity not only stunted general growth, but also stimulated significantly sucrose degradation associated with the highest activities of sucrose synthase, as well as of the acidic and alkaline invertases. Finally, the sucrose/starch quotient could be considered a good indicator of N sufficiency in green beans.

Index words: *Phaseolus vulgaris*, deficiency, greenbean, nitrogen, non-structural carbohydrates, toxicity.