Simbiose *Glycine-Bradyrhizobium* um sistema de economia?

Alberto Mongolo Júnior, Carmen Sílvia Fernandes Boaro, Felipe Girotto Campos, Maria Aparecida Ribeiro Vieira, Jonas Akenaton Venturinelli Pagassini. Câmpus de Botucatu, Instituto de Biociências de Botucatu, Ciências Biológicas, betomongolo18@gmail.com, bolsa concedida pela reitoria.

Palavras Chave: *metabolismo fotossintético, eficiência do uso de água, agricultura sustentável*

Introdução

Na associação simbiótica da soja, *Glycine max*, e do *Bradyrhizobium japonicum*, há intrínsecas relações metabólicas. Adenosina trifosfato (ATP) e nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato ($NADPH+H^+$) são necessários para a fixação e assimilação do carbono e nitrogênio, o que implica em competição por esses recursos entre os dois metabolismos. Leguminosas e rizóbios, em simbiose utilizam carboidratos produzidos na fotossíntese, que são distribuídos para a planta e bactéria[1]. Transpiração e carboxilação da enzima RuBisCO podem ser influenciadas pelo fornecimento de nitrato, que ao elevar a transpiração contribui com a condutância de carbono pelo estômato e síntese de recursos fotossintéticos, utilizados na incorporação do nitrogênio[2]. Tal condição pode influenciar a eficiência do uso da água e consumo hídrico. Nitrato é fonte nitrogenada de elevado custo, constituinte de adubação química, que pode se tornar poluente de recursos hídricos.

Objetivo

Estudar as trocas gasosas no sistema simbiótico *Glycine-Bradyrhizobium* influenciadas pelo nitrato.

Material e Métodos

Sementes de soja da variedade BMX Ativa RR inoculadas ou não com *B. japonicum* foram semeadas em areia e cultivadas com regas diárias contendo ou não nitrato[3] (1,7 mM). As trocas gasosas foram realizadas aos 32, 35 e 41 dias após semeadura (DAS), no período da manhã, em folhas expandidas com analisador de gás por infravermelho (IRGA, modelo Walz GFS 3000), avaliando-se taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), taxa de transpiração (E), condutância estomática (Gs), concentração interna de CO_2 (Ci), eficiência da enzima RuBisCO (A/Ci) e eficiência do uso da água (EUA). A comparação de médias permitiu a interpretação dos resultados.

Resultados e Discussão

Glycine-Bradyrhizobium cultivado na presença ou não de nitrato apresentou maior eficiência da enzima RuBisCO e do uso da água. No entanto, plantas em simbiose na presença de nitrato apresentaram menor eficiência da enzima nas duas primeiras avaliações, em relação à última, indicativo de período de ajuste metabólico ao nitrato, que demanda recursos fotossintéticos para incorporação de nitrogênio[2]. *Glycine-Bradyrhizobium* na ausência *de* nitrato apresentou elevada EUA e da enzima RuBisCO. Compartimentalização dos metabolismos em que *B. japonicum* realiza parte do metabolismo do nitrogênio e as plantas, do carbono, sugere melhor utilização dos recursos[4] para assimilação de carbono. *Glycine* sem *Bradyrhizobium* e na presença de nitrato apresentou baixa EUA, consequência da transpiração igual à da *Glycine-Bradyrhizobium* e assimilação de carbono intermediária entre condições simbiótica e assimbiótica sem nitrato, confirmando competição por recursos fotossintéticos entre nitrogênio e carbono[2].

Conclusões

A simbiose contribuiu com o metabolismo fotossintético do sistema, minimizando a necessidade de nitrato para desempenho da cultura da soja. Menor fornecimento de nitrato pode contribuir com a conservação de recursos naturais e com a agricultura familiar, diminuindo seu custo com adubos nitrogenados.

Maior eficiência de uso da água em sistemas simbióticos pode subsidiar futuros estudos para economia de água na agricultura.

Agradecimentos

À Reitoria da UNESP pela bolsa concedida.

[1]Larcher, W. Ecofisiologia Vegetal. 2 ed. São Carlos: RiMa, **2000**.
[2]Campos FG. et al. Nitrogen in the defense system of Annona emarginata (Schltdl.) H. Rainer. PLOS ONE 14, 21p. **2019.**
[3]Hoagland, D. R.; Arnon, D. I. The water: culture method for growing plants without soil. Berkeley: California Agricultural Experiment Station, **1950**. 32p.
[4]Kaschuk, G. et al. Photosynthetic adaptation of soybean due to varying effectiveness of N2 fixation by two distinct *Bradyrhizobium japonicum* strains. Environmental and Experimental Botany,76, 1-6p. **2012**.