

CAROLINA JARAMILLO GIRALDO

**AÇÃO DA IRRADIÂNCIA E SALINIDADE NO PROCESSO
FOTOSSINTÉTICO EM ECOTIPOS DE FEJJOEIRO**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Fisiologia Vegetal, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007**

RESUMO

JARAMILLO, Carolina, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2007. **Ação da irradiância e salinidade no processo fotossintético em ecotipos de feijoeiro.** Orientador: Marco Antônio Oliva. Co-Orientadores: Hélio Garcia Leite e Wagner Campos Otoni.

O centro de domesticação do *Phaseolus vulgaris* se encontra em diferentes regiões ecológicas e geográficas de América Latina, tendo uma alta variabilidade genética e versatilidade de adaptação à diferentes condições ambientais. Estresses ambientais diferentes podem induzir nas plantas respostas fisiológica, bioquímicas e moleculares semelhantes. Plantas adaptadas a um tipo de estresse, como irradiância de altitude, poderiam resistir a outro diferente, como salinidade. cultivar Cargamanto, ecotipo andino sul-americano, e *P. vulgaris* cultivar Carioca, ecotipo mesoamericano, foram utilizados para os experimentos, os quais foram conduzidos em casa de vegetação com solução nutritiva específica para feijoeiro. As plantas foram cultivadas sob 75% de sombreamento e em diferentes concentrações de cloreto de sódio 0, 30, 60, 90 e 120 mM. Plantas sombreadas e não sombreadas foram avaliadas os parâmetros de trocas gasosas e fluorescência da clorofila *a*, como também foi analisado o conteúdo de clorofila *a*, *b* e carotenóides. No segundo experimento, as plantas sombreadas aos 24 e 26 dias após a emergência do feijão cv Cariocas e cv Cargamanto, respectivamente, foram transferidas para bancadas sem sombreamento. Nas plantas transferidas, foram determinados os efeitos da radiação e da salinidade sobre a fotoinibição, através de medições de troca gasosa e fluorescência da clorofila *a* aos 0, 2 e 5 dias após a transferência. No final do experimento, foram determinados o conteúdo de pigmentos, o potencial osmótico (Ψ_s) e o acúmulo de sódio nas folhas. Em concentrações menores de 60 mM de NaCl, a redução da condutância estomática (g_s) taxa fotossintética (A), transpiratória (E), concentração interna de CO_2 (C_i) e eficiência de uso da água (EUA) foi atribuída a mecanismos não específicos da salinidade ou efeito osmótico e, em concentrações maiores de 60 mM as reduções foram atribuídas aos efeitos

específicos devido a presença níveis tóxicos de sódio nas folhas. A salinidade predispõe a planta, a um processo fotoinibitório evidenciado pelos incrementos no NPQ e reduções no F_m . Em plantas não sombreadas e estressadas com NaCl, as variações nos parâmetros de trocas gasosas e a fluorescência da clorofila *a* foram mais severas em relação às sombreadas. A sinergia dos estresses ‘salino e luminoso’ afetou as relações hídricas e iônicas nas folhas, como também influi na síntese de carotenóides e degradação da clorofila, alterando, por sua vez, o processo fotossintético e desencadeando uma fotoinibição crônica. O ‘Cargamanto’ apresenta resposta diferencial ao estresse ambiental em relação ao ‘Carioca’, resultado, possivelmente, de uma adaptação metabólica facultativa desta planta de altitudes elevadas.

ABSTRACT

JARAMILLO, Carolina, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August 2007. **Effect of irradiance and salinity in photosynthetic process on common bean ecotypes.** Adviser: Marco Antônio Oliva. Co-Advisers: Hélio Garcia Leite and Wagner Campos Otoni.

The center of domestication of *Phaseolus vulgaris* is located in different ecological and geographical areas of Latin America. The species shows high genetic variability and versatility of adaptation to different environmental conditions. Different environmental stresses can induce similar physiological, biochemical and molecular plant responses. Plants adapted to one type of stress, such as higher solar radiations, could also resist to different others, such as salinity. Cultivar Cargamanto, a South American Andean ecotype, and *P. vulgaris* cultivar Carioca, a Mesoamerican ecotype, were used in greenhouse experiments using nutrient solution specific for common bean. Plants were cultivated in 75% shade and with different concentrations of sodium chloride (0, 30, 60, 90 and 120 mM). Shaded and non-shaded plants were analyzed for the parameters gas exchanges and chlorophyll *a* fluorescence, as well as chlorophyll *a* and *b*, and carotenoids. In the second experiment, the shaded plants of cultivars Carioca and Cargamanto were transferred to sunlight at 24 and 26 days post-emergence, respectively. The effects of radiation and salinity on photoinhibition of the transferred plants were determined by measuring gas exchange and chlorophyll *a* fluorescence at 0, 2 and 5 days post-transfer. At the end of the experiment, pigment contents, osmotic potential (Ψ_s) and sodium accumulation were determined in the leaves. In concentrations below 60 mM of NaCl, the reduction in stomatic conductance (g_s), photosynthetic rate (A), transpiration rate (E), internal CO₂ concentration (C_i) and water use efficiency (EUA) was attributed to non-specific mechanisms of salinity or osmotic effect, whereas in concentrations above 60 mM, the reductions were attributed to specific effects caused by toxic levels of sodium in the leaves. Salinity predisposes the plant to a photoinhibiting process indicated by the

increases in NPQ and reductions in F_m . In non-shaded plants, and stressed by NaCl, the variations in the parameters gas exchanges and chlorophyll *a* fluorescence were more severe compared with the shaded ones. The synergy of saline and light stresses affected the water and ion relationships in the leaves, as well as influenced carotenoid synthesis and chlorophyll degradation, changing, in its turn, the photosynthetic process and triggering a chronic photoinhibition. Cultivar Cargamanto showed response to the environmental stress different from cultivar Carioca, which could be the result of a facultative metabolic adaptation of this high-altitude plant.