

Maio e Junho de 1992

VOL. XXXIX

Nº 223

Viçosa – Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

DISTRIBUIÇÃO DE Cu, Zn, Mn E B NO FELJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.): APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS. ^{1/}

Efraim Lázaro Reis ^{2/}
Sebastião de Paula Eiras ^{3/}
Lourival Cardoso de Faria ^{4/}
Cid Martins Batista ^{2/}
Roy Edwards Bruns ^{4/}

1. INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que afetam o desenvolvimento da planta, destacam-se os micronutrientes. Exigidos em quantidades bem menores do que as dos chamados macronutrientes, os micronutrientes, apesar disso, são tão necessários quanto aqueles para a vida da planta (8).

A absorção de micronutrientes pelo vegetal depende, entre outros fatores, do estágio de desenvolvimento da planta e da utilização metabólica desses micronutrientes, de acordo com EPSTEIN (6). Ainda segundo o autor citado, em determinado instante os diferentes órgãos da planta podem apresentar diferentes estádios de desenvolvimento,

^{1/} Os resultados analíticos utilizados neste trabalho foram cedidos por Cid Martins Batista e fazem parte de sua tese de mestrado, defendida na Universidade Federal de Viçosa.

Aceito para publicação em 19.11.1990.

^{2/} Departamento de Química/UFV - 36570 - Viçosa-MG.

^{3/} Departamento de Química/UFU - 38400 - Uberlândia-MG.

^{4/} Instituto de Química/UNICAMP - 13083 - Campinas-SP.

Este estudo partiu da observação do item 3.2., onde se verifica que, apesar de serem definidas como categorias as densidades de semeadura, verificaram-se grupos mais ou menos definidos por partes da planta. Assim, o objetivo foi verificar a possibilidade de identificar partes da planta com base no conjunto de análises químicas dos micronutrientes.

Os resultados superaram as expectativas. Assim, para as análises referentes ao feijão do plantio da seca, o programa KNN forneceu um índice de acerto de 60%, o SIMCA deu 85% e o gráfico dos componentes principais apontou grupos mais ou menos definidos. Para o feijão do plantio das "águas", o índice de acerto cresceu, dando o programa KNN 86% e o SIMCA 100%, enquanto o gráfico dos componentes principais apresentou grupos bem definidos, de acordo com a proposta inicial.

A conclusão é que o acúmulo dos micronutrientes nas várias partes da planta é diferenciado, principalmente no plantio das "águas". A intenção foi, simplesmente, deixar claras as possibilidades de uso desse método e, nesse aspecto, as facilidades de se visualizar padrões são imensas.

4. RESUMO

Métodos de reconhecimentos de padrões e técnicas estatísticas multivariadas, contidos nos programas do Sistema Computacional Arthur para microcomputadores, foram usados para estudar os efeitos da época e densidade de plantio e do acúmulo dos micronutrientes Cu, Zn, Mn e B nas diferentes partes do cultivar 'Rico 23'. Quarenta amostras foram colhidas, separadamente, em diferentes estádios de desenvolvimento, em quatro densidades de semeadura ($a=1,00 \times 10^6$, $b=5,00 \times 10^5$, $c=2,50 \times 10^5$ e $d=1,25 \times 10^5$ Sem/Ha) e em duas épocas de plantio ("águas" e seca). Os teores de zinco e manganês foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica; os teores de cobre e boro, por espectrofotometria no visível. As análises foram efetuadas em duplicata. Os resultados obtidos foram condizentes com as propostas iniciais: no gráfico dos componentes principais verificou-se a separação das duas categorias ("águas" e seca), com exceção das análises efetuadas nas folhas, o que parece indicar que a translocação dos micronutrientes para as folhas é independente da época de plantio. Comprovou-se o mesmo com a aplicação dos programas SIMCA e KNN, que deram um índice de acerto de 90%. As densidades de plantio não influenciaram significativamente e, nas condições deste experimento, parece que não houve competição entre as plantas pela absorção das quantidades adequadas de cada um dos micronutrientes estudados. Assim, os programas SIMCA e KNN mostraram índices de acerto de 50 e 2,5% para o plantio das "águas" e 35 a 5% para o da seca. As variâncias dos teores dos micronutrientes com a densidade de plantio foram muito menores do que as correspondentes às diferentes partes da planta. Segundo os gráficos dos componentes principais, verificou-se acúmulo de cada parte da planta numa região, sendo os grupos formados pelas quatro densidades de plantio. Nesse contexto, experimentou-se a distribuição por partes da planta, e os índices de acerto, de acordo com o SIMCA e o KNN, foram de 100 e 86% para o plantio das "águas" e de 85 e 60% para o plantio da seca, respectivamente. Conclui-se que os métodos classificatórios baseados na regra do vizinho mais próximo (KNN) e de modelagem de similaridade, utilizando os componentes principais (SIMCA), são úteis na descrição da natureza da distribuição desses micronutrientes no cultivar 'Rico 23'.

5. SUMMARY

(DISTRIBUTION OF Cu, Zn, Mn AND B IN BEAN PLANT (*Phaseolus vulgaris* L.): APPLICATION OF MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS)

Multivariate statistical and pattern recognition techniques contained in the microcomputational package ARTHUR were used to study the effect of season and planting density on the accumulation of the Cu, Zn, Mn e B micronutrients in different parts of the 'Rico 23' bean cultivar. Forty plant samples were collected separately at different growth stages, corresponding to four planting densities (10, 5, 2.5 and 1.25 x 10⁵ Seeds/ha) and two growing seasons (wet and dry). Zinc and manganese were determined by atomic absorption spectroscopy, copper and boron by colorimetry. Principal components graphs clearly show a separation of samples for the wet and dry seasons with the exception of samples obtained from the plant leaves, indicating micronutrient passage to the leaves independent of growing season. The nearest neighbor and SIMCA pattern recognition techniques confirmed this observation presenting successful classification of 90% these samples. Plant densities do not appear to affect micronutrient concentrations. Within the range of densities studied there is no competition evident among the plants for micronutrients. As such, the pattern recognition methods have very low classification success percentages for these density categories. The variances of the micronutrient concentrations for planting density is much smaller than those for the different parts of the plants. SIMCA and nearest neighbor methods for wet season beans classified 100% and 86%, respectively, of the samples correctly as to their origin in different parts of the plants, i.e., leaves, stem, etc. These correct classification percentages are 85% and 60% for dry season samples.

6. LITERATURA CITADA

1. BATISTA, C.M. *Absorção e distribuição de micronutrientes (Cu, Zn, B e Mn) no feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.): Efeito da densidade e época de plantio*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1974. 59p. (Tese M.S.).
2. BRUNE, W.; GOMES, J.C.; RIBEIRO, A.C. & BRAGA, J.M. Determinação de cobre em solos, fungicidas e material vegetal. *Rev. Ceres*, 20(112): 474-487. 1973.
3. BRUNS, R.E. & FAIGLE, J.F.G. Quimiometria. *Química Nova*, 8(2):84-99. 1985.
4. BRUNS, R.E. & SCARMÍNIO, I.S. *Sistema Computacional Arthur para Microcomputadores. Manual do Usuário*. Campinas, Instituto de Química, UNICAMP, 1982. 100 p.
5. CHAPMAN, H.D. & PRATT, P.F. *Methods of analysis for soil, plant and waters*. New York, Academic Press, 1961. 309 p.
6. EPSTEIN, E. *Mineral nutrition of plants: principles and perspectives*. New York, John Wiley, 1972. 412 p.
7. GILBERT, F.A. Copper in nutrition. *Adv. in Agronomy*, 4:147-177. 1952.