

## **PRODUÇÃO DE MUDAS DE COUVE-CHINESA SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE FERTIRRIGAÇÃO**

C.R.B, GORDIN<sup>1</sup>.; W.P, RICHES<sup>2</sup>.; M.K, PAGLIARINI<sup>4</sup>.; A.M, SANTOS<sup>4</sup>.; S.C, ENSINAS<sup>4</sup>.; K, MONACO<sup>4</sup>.; A.B, BORELLI<sup>4</sup>.; G.A, BISCARO<sup>3</sup>.

**RESUMO.** Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos de diferentes níveis de fertirrigação com a formulação 20-5-10 (NPK), com adição de micronutrientes, nas características morfofisiológicas de mudas de couve-chinesa. O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), utilizando-se o fertilizante Yogen<sup>®</sup>. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, utilizando-se seis doses do fertilizante e quatro repetições. As mudas foram produzidas em viveiro telado, em bandejas de isopor de 128 células e avaliadas aos 27 dias após a semeadura (27 DAS). Foram avaliados o teor de clorofila, o número de folhas, o comprimento da parte aérea e da raiz, a área foliar e as massas frescas e secas da parte aérea e da raiz. A dose aproximada de 10 g L<sup>-1</sup> do fertilizante (2,5 vezes maior do que a recomendada), proporcionou os maiores valores de massa seca e fresca da parte aérea. O aumento na dosagem do fertilizante resultou na redução das massas fresca e seca das raízes.

**Palavras-chave:** fertilizante líquido, Yogen, bandejas.

## **EFFECTS OF DIFFERENTS LEVELS OF FERTIRRIGATION IN MORFOLOGICS CHARACTERISTICS OF COUVE-CHINESA**

**ABSTRACT.** This research had objectified to estimate the different fertirrigation levels with 20-15-10 (N-P-K) formulation, with micronutrients addition in the morfophysiological characteristics of Chinese-cabbage. The experiment had conducted in the Faculdade de Ciências Agrárias of Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), it is making use of Yogen<sup>®</sup> fertilizer. The experimental delineation was randomized blocks, it is utilizing six levels of fertilizer in four repetitions. The scions was produced in vivarium covered with web, in trays made of polystyrene with 128 cells and estimated 27 days after seeding (DAS). It was estimated chlorophyll tenor, number of leaves, size of aerial part and roots, foliar area and fresh and dry weight of aerial part and roots. The approximate level 10 g L<sup>-1</sup> of fertilizer (2,5 times bigger than the recommendation, had proportionated big values of size of aerial part. The increase levels of fertilizer resulted in the reduction of fresh and dry weight of aerial part and roots.

**Key-words:** liquid fertilizer, Yogen, trays.

Graduanda em Engenharia Agrônômica FCA/UFGD, Rod. Dourados - Itahum, Km 12, CEP 79.804-970, Dourados MS, e-mail: carlinha\_gordin@hotmail.com. 2 Graduando em engenharia Agrônômica, UFGD, Dourados, MS. 3 Prof. Doutor, Área irrigação e drenagem, FCA/UFGD, Dourados MS. 4 Graduandos em Engenharia Agrônômica FCA/UFGD, Dourados, MS.

## INTRODUÇÃO

As brassicáceas ou crucíferas constituem a família botânica que abrange o maior número de culturas, ocupando lugar de destaque na olericultura do centro-sul. Segundo Filgueira (2003) a couve-chinesa do tipo “Pe-tsai” (*Brassica pekinensis*) apresenta folhas de coloração verde-clara e com nervura central destacada e branca (razão pela qual é chamada, erroneamente, de acelga). As folhas, espessas, se fecham formando uma cabeça compacta, globular-alongada. É originária da China, conhecida e cultivada na Ásia desde o século V antes de Cristo, sendo introduzida no Brasil no início do século XX. A maioria das cultivares produz melhor sob temperaturas amenas, semeando-se no outono-inverno. A cultura se assemelha à das demais couves, semeando-se em bandeja e transplantando-se para o canteiro no espaçamento de 70 X 30 cm. Colhem-se as cabeças aos 60-70 dias da semeadura (FILGUEIRA, 2003). Segundo Makishima (1993), é eficaz contra os cálculos de vesícula e prisão de ventre, suas folhas, em forma de cataplasma, podem ser usadas contra hemorróidas, feridas e furúnculos. Também é rica em fibras, o que estimula o bom funcionamento do intestino. Tem poucas calorias e quase nenhuma gordura, sendo muito adequada para regimes de emagrecimento. Seu teor de vitamina C, importante para evitar infecções, só pode ser considerado se a hortaliça for consumida crua, pois com o cozimento, parte dela se perde. Dentro dos conceitos modernos de produção de hortaliças, produzir mudas de alta qualidade é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo. Além de outras técnicas, a utilização dessas mudas torna a exploração olerícola mais competitiva e, conseqüentemente, mais rentável (REGHIN et al., 2007). A fertirrigação assegura que os fertilizantes sejam aplicados diretamente na região de maior concentração de raízes das plantas, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação. Quando compararam a fertirrigação por gotejamento com a aplicação de fertilizantes pelo método convencional, observaram um aumento na eficiência de aproveitamento de nutrientes no primeiro método, despendendo-se 20 a 50% menos fertilizantes que com o método convencional (ARAÚJO, 2003). Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o comportamento de características morfofisiológicas de mudas de couve-chinesa a diferentes níveis de fertirrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Dourados (MS), na Universidade Federal da Grande Dourados, entre 26 de agosto e 22 de setembro de 2008. As bandejas de isopor de 128 células foram dispostas sobre uma bancada de produção de mudas, feita de madeira, com 1,30 m de largura e instalada a uma altura de 1,0 m do solo, em casa de vegetação revestida com malha termorrefletora (Aluminet<sup>®</sup>), com 50% de transparência, com estrutura do teto em arco com

plástico transparente, laterais de tela brancas e piso de terra batida. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC) com seis doses do fertilizante na água de irrigação (0,0; 1,0; 2,0; 4,0 ; 8,0 e 16,0 g L<sup>-1</sup>) e quatro repetições. As doses propostas são derivadas da recomendada pelo fabricante, que é de 4,0 g L<sup>-1</sup>. Cada parcela foi constituída por 32 plantas, sendo úteis as 12 plantas centrais. A semeadura foi realizada dia 26 de agosto de 2008, adotando-se duas sementes por célula. Realizaram-se duas fertirrigações com o fertilizante Yogen<sup>®</sup> aos 5 e 12 dias após a germinação. As irrigações foram realizadas diariamente, na forma de microaspersão. Foram aplicados 200 mL de água por parcela, em cada irrigação, durante todo o experimento e no momento da fertirrigação. Foi avaliada a Couve-chinesa Michihilli da Feltrin Sementes<sup>®</sup> com 100% de pureza e índice de germinação de 96%. Vinte e sete dias após a semeadura (27 DAS) as mudas foram retiradas para avaliação. Foram avaliadas as seguintes características: teor de clorofila (TC), número de folhas (NF), o comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR), área foliar (AF) e as massas fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) e da raiz (MFR e MSR). As mudas foram retiradas da bandeja para a lavagem e retirada do substrato, e secas em papel toalha. Posteriormente a parte aérea foi destacada da raiz para as avaliações individuais de comprimento e peso. Para contagem do número de folhas foram levadas em consideração apenas as folhas totalmente desenvolvidas. O comprimento da parte aérea e da raiz foi obtido pelo método da quadrícula, utilizando-se papel milimetrado, cujas divisões apresentam área de 1,0 cm<sup>2</sup>. A área foliar foi estabelecida para cada tratamento retirando-se, aleatoriamente, cinco folhas totalmente desenvolvidas de cada repetição, totalizando vinte folhas por tratamento. As folhas foram medidas pelo aparelho Area Meter 3100, que fornece medidas em centímetro quadrado (cm<sup>2</sup>). As massas frescas da parte aérea e da raiz foram aferidas para cada planta por meio de pesagem logo após a retirada das mudas das bandejas. Da mesma forma, as massas secas da parte aérea e da raiz foram obtidas individualmente, porém após secagem em estufa de ventilação forçada regulada a 55°C por 72 horas, até obter massa constante. As pesagens foram realizadas em balança analítica (0,01 g) e o resultado foi expresso em gramas por planta. Os teores de clorofila foram obtidos da avaliação de dez plantas por repetição através do clorofilômetro, aparelho Chlorophyll Content Meter (CCM-200). Os resultados foram submetidos à análise de variância por meio do programa computacional Sistema de Análise de Variância (SISVAR) e nos casos de significância usou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparação entre as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

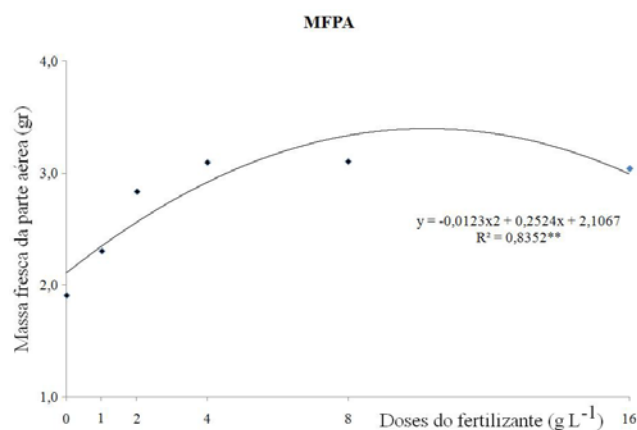
Analisando a Tabela 1, verifica-se que a utilização do fertilizante líquido Yogen<sup>®</sup> na fertirrigação das plantas de couve chinesa proporcionou resultados altamente significativos pelo teste F ( $P < 0,01$ ) nas características CPA, MFPA, MSR e MFR e significativos pelo teste de F ( $P < 0,05$ ) na característica MSPA. As características NF e CR não apresentaram diferença significativa. O CPA apresentou uma resposta quadrática, com o aumento das concentrações do fertilizante na água de irrigação, obtendo valor máximo para a dose aproximada de  $10 \text{ g L}^{-1}$ . Ao se aumentar a dose do fertilizante elevou-se as concentrações de todos os nutrientes que são importantes para o desenvolvimento das plantas, e em especial do nitrogênio, que possui a maior concentração nessa formulação (20%). Na produção de mudas é desejável que as mesmas apresentem maior crescimento foliar, já que as folhas realizam processos de conversão de energia luminosa em energia química, essencial para seu crescimento e desenvolvimento (MARENCO & LOPES, 2005; TAIZ & ZEIGER, 2004). Pode-se observar que, tanto para MFPA (Figura 1) e MSPA das plantas de couve chinesa, a dose aproximada de  $10 \text{ g L}^{-1}$  do fertilizante proporcionou os maiores valores. Dosagens maiores do fertilizante causaram redução da massa fresca e seca da parte aérea. Segundo Taiz & Zieger (1998), a melhor forma de se avaliar o crescimento de uma planta seria a massa seca, pois a massa fresca é um parâmetro muito sensível às oscilações hídricas, uma vez que a maior parte dos vegetais é formada por água. Filgueira (2003) afirma que um bom enraizamento e o reinício do desenvolvimento da planta após o choque do processo de transplante são favorecidos por tecidos ricos em massa seca. Em relação às raízes, o aumento na dosagem do fertilizante proporcionou a redução nos valores de MSR e MFR (Figura 2). Em relação à área foliar e o teor de clorofila das plantas foram observadas respostas quadráticas, obtendo valores máximos para a dose aproximada de  $10 \text{ g L}^{-1}$  (Figura 3). Araújo (2003), estudando o manejo da fertirrigação na produção de mudas de alface em substrato, verificou aumento da área foliar com o aumento da concentração de nutrientes as plantas, como o ocorrido neste experimento. Isto, segundo Martorell (1993), se deve ao incremento do fornecimento e absorção de nutrientes, principalmente N e K.

**Tabela 1.** Quadrado médio e níveis de significância do CPA, MFPA, MSR, MFR e MSPA das plantas couve chinesa em função dos níveis de fertirrigação.

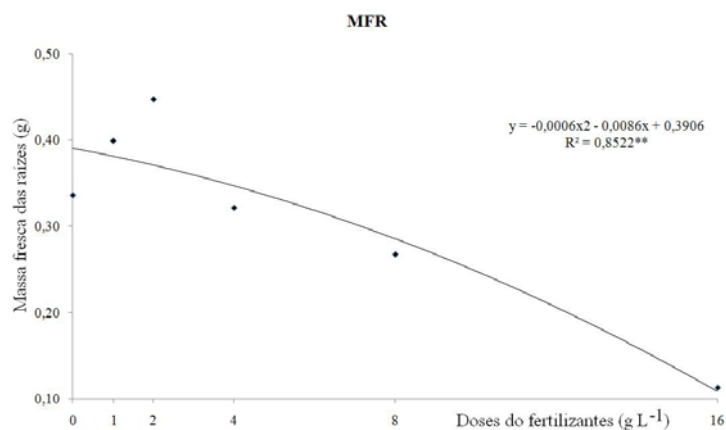
Fonte de variação	Grau de liberdade	CPA (cm)	MFPA (g/planta)	MSR (g/planta)	MFR (g/planta)	MSPA (g/planta)
Dose	5	7,9933**	0,9918**	0,00018**	0,0544**	0,0014*
Bloco	3	0,5740 <sup>NS</sup>	0,0983 <sup>NS</sup>	0,00013*	0,00038 <sup>NS</sup>	0,00006 <sup>NS</sup>
erro	15	0,6306	0,1183	0,000036	0,00972	0,00041
F		12,767	8,383	10,629	5,601	3,529
CV (%)		5,50	12,69	22,61	31,39	9,60

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; \* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, <sup>NS</sup> Não significativo.

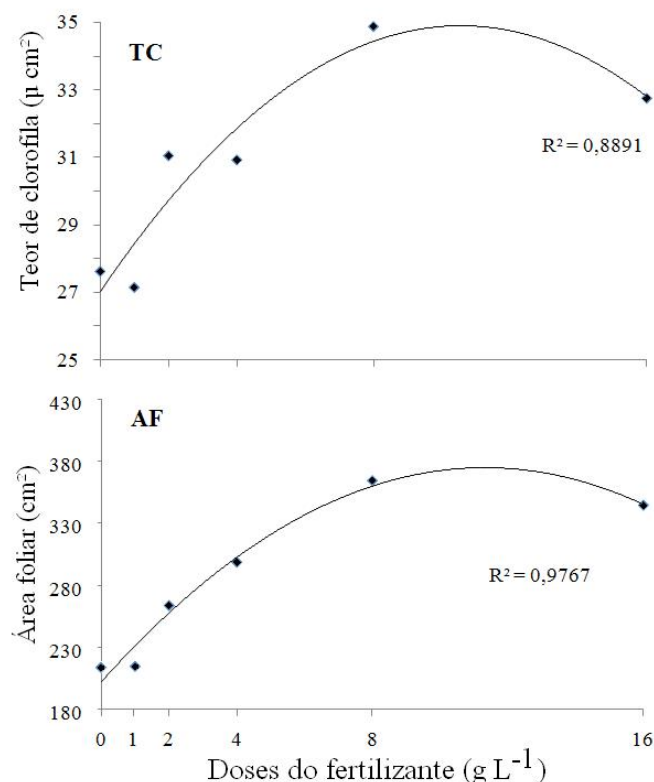
CV: coeficiente de variação



**Figura 1.** Massa fresca da parte aérea (MFPA) de plantas couve chinesa em função de doses do fertilizante líquido. \*\* é significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.



**Figura 2.** Massa fresca das raízes (MFR) de plantas de couve chinesa em função de doses crescentes do fertilizante líquido. \* é significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.



**Figura 3.** Área foliar ( $y = -1,3424x^2 + 30,409x + 202,2$ ) e teor de clorofila ( $y = -0,0703x^2 + 1,485x + 27,051$ ) de plantas de couve chinesa em função de doses do fertilizante líquido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, W. P. Manejo da fertirrigação em mudas de alface produzidas em substrato. Dissertação (Mestrado). Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, SP, 70 p., 2003
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, 2000, 402 p.
- MAKISHIMA, N. O cultivo de hortaliças. Brasília: EMBRAPA-CNPV: EMBRAPA-SPI, 1993. 116 p. (Coleção plantar, 4)
- MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. Viçosa: UFV, 2005. 451 p.
- MARTORELL, M. Lettuce seedling growth on substrate mixes using peat, cork, forest litter and sand. *Acta Horticulturae*, Florença-Itália, v.342, p. 167-173, 1993.
- REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. C.; JACOBY, F. S. Produtividade da chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, n. 3, p. 739-747, maio/jun., 2007
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- TAIZ, L.; ZIEGER, E. Plant Physiology. 2. ed., Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792 p.