



## **ACÚMULO DE MASSA SECA EM COUVE RABANO, cv. BRANCA, SOB FERTIGAÇÃO COM DIFERENTES SOLUÇÕES NUTRITIVAS**

C. J. X. Cordeiro<sup>1</sup>, R. S. Freitas<sup>1</sup>, S. T. Santos<sup>1</sup>, F. A. T. Alves<sup>1</sup>, H. M. Morais Neta<sup>1</sup>,  
F. A. Oliveira<sup>2</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar o acúmulo de massa seca em couve rábano, cv. Branca, fertigada com diferentes soluções nutritivas, desenvolveu-se este experimento em ambiente protegido na UFERSA, Mossoró, RN, utilizando o delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos (50, 75, 100, 125 e 150%) e três repetições, em que a solução padrão (100%) seguiu a recomendação para o cultivo hidropônico de hortaliças folhosas. As plantas foram coletadas aos 60 dias após o transplante e foram avaliadas as seguintes variáveis: massa seca de bulbo, massa seca de raiz, massa seca de folhas, massa seca total e a distribuição de massa seca para cada parte da planta. Os resultados obtidos mostraram que a solução nutritiva em concentração acima de 50% reduziu a massa seca de raiz, folhas e total, enquanto a massa seca de bulbo reduziu quando se utilizou solução nutritiva acima de 100% da solução padrão. A biomassa seca do couve rábano é distribuída em 15, 6 e 79% para bulbo, raiz e folha, respectivamente. O aumento da solução nutritiva até 125% proporciona aumento no percentual da massa seca de bulbo em detrimento do percentual da massa seca de folhas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Brassica oleracea* var. *gongylodes*, fertigação, biomassa, hortaliças.

## **ACUMULATION OF DRY MASS IN KOHLRABI, cv. WHITE, UNDER FERTIGATION WITH DIFFERENT NUTRITIVE SOLUTIONS**

**ABSTRACT:** In aim to evaluate the accumulation of dry mass in kohlrabi, cv. Branca, the experiment was carried out in greenhouse at UFERSA, Mossoró, RN, Brazil, using a randomized complete block design with five treatments (50, 75, 100, 125 and 150%) and three replicates That the standard solution (100%) followed the recommendation for the hydroponic cultivation of hardwood vegetables. The plants were collected 60 days after transplanting and

<sup>1</sup> Graduando (a) em agronomia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Avenida Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59625-900, Mossoró, RN. Fone (88)992233355. E-mail: carlajamile0808@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Doutor Departamento DePTO, ciências ambientais e tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN.

the following variables were evaluated: dry bulb mass, root dry mass, leaf dry mass, total dry mass and dry mass distribution for each part of the plant. The results showed that the nutrient solution in concentration above 50% reduced root, leaf and total dry mass, while the dry bulb mass decreased when nutrient solution was used above 100% of the standard solution. The dry biomass of kohlrabi is distributed in 15, 6 and 79% for bulb, root and leaf, respectively. The increase of the nutrient solution up to 125% provides an increase in the percentage of the dry mass of bulb to the detriment of the percentage of the dry mass of leaves.

**KEY WORDS:** *Brassica oleracea* var. *gongylodes*, fertigation, biomass, vegetables.

## INTRODUÇÃO

A couve-rábano (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*), originária da Europa, pertence à família Brassicaceae. É uma hortaliça que se caracteriza pelo caule globular tuberoso, ao qual se prendem os longos pecíolos, sendo que no Brasil são plantados as cultivares Branca de Viena e Roxa de Viena (Filgueira, 2000). O cultivo de couve rábano pode ser realizado em sistema protegido, seja em solo, substrato ou hidroponia. Os sistemas de cultivo convencional em uso no Brasil, segundo Souza e Garcia (2013), caracterizam-se pelo elevado uso de fertilizantes minerais, o que provoca aumento expressivo nos custos de produção. Com o passar do tempo, o uso excessivo de fertilizantes, provoca uma redução na atividade biológica do solo o que afeta diretamente o desempenho produtivo das culturas. Além disso, o sistema convencional deixa o solo mais susceptível ao processo de erosão (Panachuki et al., 2011).

O sistema hidropônico é a ciência que visa cultivar plantas sem o uso do solo, onde os nutrientes são disponibilizados as raízes por meio de solução nutritiva, na qual contém todos os nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta.

Visto que a o acúmulo de massa seca e a absorção de nutrientes são fatores preponderantes para que a identificação de qual época as plantas absorvem nutrientes em maiores proporções, possibilitando tornar possível a identificação de épocas mais precisas para a adição de nutrientes, amenizando assim, o custeio ao produtor. Porém, vale salientar que segundo (Macedo Junior, 1998) o acúmulo de massa seca e de nutrientes são afetados pelo clima, pela cultivar e pelos sistemas de cultivo, de modo geral os nutrientes são absorvidos em função do ciclo e da translocação na planta, assim, a absorção de nutrientes torna-se de caráter mutuo entre ambiente e cultura.

Avaliando o efeito da concentração de solução nutritiva na cultura do morangueiro verificaram que, a produtividade foi afetada de acordo com o aumento da concentração de solução nutritiva, por outro lado houve aumento no teor de sólidos solúveis e na acidez titulável, este fato pode ser atribuída ao aumento no teor da salinidade, onde como resposta a planta produziu menos frutos, porém mais concentrados.

Entretanto no Brasil, há poucos estudos desenvolvidos com a cultura da couve rábano, diante do que foi abordado o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o acúmulo de massa seca em couve rábano, cv. branca, cultivada em fibra de coco fertigada com diferentes soluções nutritivas.

## **MATÉRIAS E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido no período de fevereiro e abril de 2017, em ambiente protegido, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Campus Oeste, em Mossoró, RN (5°11'31" LS, 37°20'40" LO, altitude média 18 m).

Para o desenvolvimento do experimento foi instalado uma estrutura composta por 60 vasos plásticos com capacidade para 3,0 L, os quais foram preenchidos com substrato de fibra de coco e dispostos em cima de tijolo, ficando a uma altura de 9 cm do nível do solo.

O experimento foi desenvolvido utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições, representadas por quatro vasos contendo uma planta cada. Os tratamentos foram representados por cinco diferentes concentrações de solução nutritiva (C1 - 50%, C2 - 75%, C3 - 100%, C4 - 125% e C5 - 150%). As soluções nutritivas foram adaptadas segundo recomendação de Furlani et al. (1999) para o cultivo hidropônico de hortaliças folhosas (C3 - 100%).

As mudas de couve rábano foram produzidas em bandeja de 128 células, com duas a três sementes por célula e irrigadas manualmente duas vezes ao dia, com água de abastecimento ( $CE= 0,5 \text{ dS m}^{-1}$ ). A cultivar utilizada foi a couve rábano branca, aos quatro dias após o semeio as sementes germinaram e com 10 dias foi feito o desbaste, deixando-se em cada célula a plântula mais vigorosa. Após o desbaste as mudas receberam fertigação diária utilizando a solução nutritiva (Furlani et al., 1999) diluída em 50%. Aos 20 dias após o semeio, quando as mudas apresentavam quatro folhas completas, foram transplantadas para os vasos. Uma semana após o transplântio as plantas passaram a ser irrigadas com as soluções nutritivas.

Para aplicar a solução nutritiva foi instalado um sistema de irrigação independente para

cada concentração, formado por um reservatório plástico (60 L) mangueiras de polietileno de 16 mm de diâmetro, emissores do tipo microtubos com 25 cm de comprimento e uma eletrobomba. O controle da irrigação foi feito através de temporizador digital, na qual, no primeiro mês o Timer foi programado para efetuar seis eventos diários de irrigação com o tempo de 1,0 minuto; e no mês seguinte, a frequência aumentou para nove eventos de irrigação de 1,0 minuto e 1,5 minutos, intercalados, até a colheita. Após um mês do plantio realizaram-se as avaliações de diâmetro dos bulbos em intervalos semanais, utilizando-se um paquímetro digital.

A colheita foi realizada aos 60 dias após o transplante e foram avaliadas quanto às seguintes variáveis: massa seca de bulbo, massa seca de raiz, massa seca de folhas, massa seca total e a distribuição de massa seca para cada parte da planta.

Para determinação da massa seca as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C ( $\pm 1$ ). As plantas permaneceram na estufa até estarem completamente secas. Em seguida foram feitas as mensurações da massa seca da raiz; massa seca da parte aérea e massa seca do bulbo mediante o peso das mesmas em balança digital de precisão e com o somatório das mesmas obtiveram a massa seca total. Os dados obtidos foram submetidos ao software SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou que houve efeito significativo das soluções nutritivas sobre todas as variáveis analisadas. A massa seca de bulbo (MSB) foi afetada pelas concentrações de nutrientes de forma quadrática, obtendo o máximo valor na concentração de 80,2% (1,94 g planta<sup>-1</sup>), decrescendo em seguida. Comparando-se esse valor ao obtido na menor concentração (50%), com 1,7 g planta<sup>-1</sup>, verifica-se aumento de 14,5%. Além disso, pode-se observar que o uso de solução nutritiva mais concentrada (150%) proporcionou menor MSB (0,63 g planta<sup>-1</sup>), representando redução de 67,6% em relação à máxima MSB obtida (Figura 1A).

Na literatura são escassos os estudos com efeito de solução nutritiva em couve-rábano, no entanto, existem relatos de redução na MFB em plantas submetidas ao estresse salino (Osman & Salim; 2016, Biswas et al., 2016). Desta forma, a redução desta variável nas soluções mais concentradas pode ser devido a maior salinidade das mesmas.

A massa seca da folha (MSF) apresentou resposta linear e negativa, ocorrendo redução com o incremento de nutrientes na solução nutritiva. Os maiores e menores valores de MSF ocorreram nas concentrações 50 e 150%, com 12,6 e 3,6 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, referente à perda total de 71,4% (Figura 1B).

Esses resultados assemelham-se, em parte, aos obtidos por Soares (2007), que utilizando alface, cv. Hortênciã, com níveis salinos variando de 0,43 a 3,93 dS m<sup>-1</sup>, verificou que a medida que o nível salino aumenta provoca redução no acúmulo de massa seca das folhas.

A capacidade de retirar os nutrientes e a quantidade mínima necessária pela planta, variam não somente com a cultivar, mas também com o grau de competição existente no ambiente. Fatores ambientais podem influenciar tanto na disponibilidade como na absorção de nutrientes pelas raízes, afetando diretamente a parte aérea. (Marschner, 1995).

A massa seca da raiz (MSR) também foi afetada pelo aumento da concentração de nutrientes, apresentando resposta linear negativa, ou seja, a partir da dose de 50% (0,76 g planta<sup>-1</sup>), houve queda na MSR, atingindo 0,34 g planta<sup>-1</sup> na maior concentração (150%), resultando em perda total de 55% (Figura 1C), sugerindo assim que as plantas não conseguiram superar o estresse salino, onde estas sofreram um severo desbalanço nutricional e decréscimo na atividade fotossintética.

Ao ser analisado o acúmulo de massa seca total (MST) mediante as soluções nutritivas, verifica-se resposta linear negativa, reduzindo de 15,5 g planta<sup>-1</sup> na concentração 50% para 4,9 g planta<sup>-1</sup> na concentração 150%, resultando assim em perda total de 67,9% (Figura 1D)

Esses resultados podem ser atribuídos ao aumento da concentração de sais no substrato, atuando negativamente no processo fisiológico, pois reduzem a absorção de água pelas raízes, inibindo a atividade meristemática, o alongamento celular e, em consequência, reduzindo o crescimento e o desenvolvimento das plantas (Taiz & Zeiger, 2013).

Ao avaliar a distribuição de massa seca, verifica-se que a couve rábano apresentou distribuição divergente de massa seca para as variáveis analisada de acordo com a concentração utilizada. Pode-se observar que o aumento na concentração até o nível 125% proporcionou maior contribuição em massa seca de bulbo, em detrimento da massa seca das folhas, demonstrando que os bulbos são menos afetados pelo aumento na concentração de nutrientes (Figura 1E).

Segundo Morales et al. (2001), a adaptação ao estresse salino varia entre as espécies e varia entre estádios fenológicos, alegando também que nem todas as partes da planta são igualmente afetadas pela salinidade devido à natureza muito complexa do estresse salino na planta.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostraram que a solução nutritiva em concentração acima de 50%

reduziu a massa seca de raiz, folhas e total, enquanto a massa seca de bulbo reduziu quando utilizou-se solução nutritiva acima de 100% da solução padrão.

A biomassa seca de couve rábano é distribuída em 15, 6 e 79% para bulbo, raiz e folha, respectivamente.

O aumento da solução nutritiva até 125% proporciona aumento no percentual da massa seca de bulbo em detrimento do percentual da massa seca de folhas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISWAS, A. K.; MANNAM, A.; DASH, P. K. Germination, growth and yield response of Kohlrabi, *Brassica oleracea* var. gongylodes L. to NaCl induced salinity stress. *Bioscience and Bioengineering Communications*, Khulna v. 2, n. 1, p. 81-89, 2016.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. Cultivo hidropônico de plantas. 1999. 52 p. (Boletim técnico) Instituto Agrônômico, Campinas, 1999.

MACEDO JUNIOR, E. K. Crescimento e produtividade de pepino (*Cucumis sativus* L) enxertado e não enxertado, submetido à adubação convencional em cobertura e fertirrigação, em cultivo protegido. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Botucatu, 1998. 129p.

PANACHUKI, E.; BERTOL, I.; SOBRINHO, T. A.; OLIVEIRA, P. T. S.; RODRIGUES, D. B. B. Perdas de solo e de água e infiltração de água em Latossolo Vermelho sob sistema de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 35, n. 5, p. 1777-1785, 2011.

SOUZA, J. L.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do espírito santo. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa-MG, v. 3, n. 1, p.11-24, 2013.

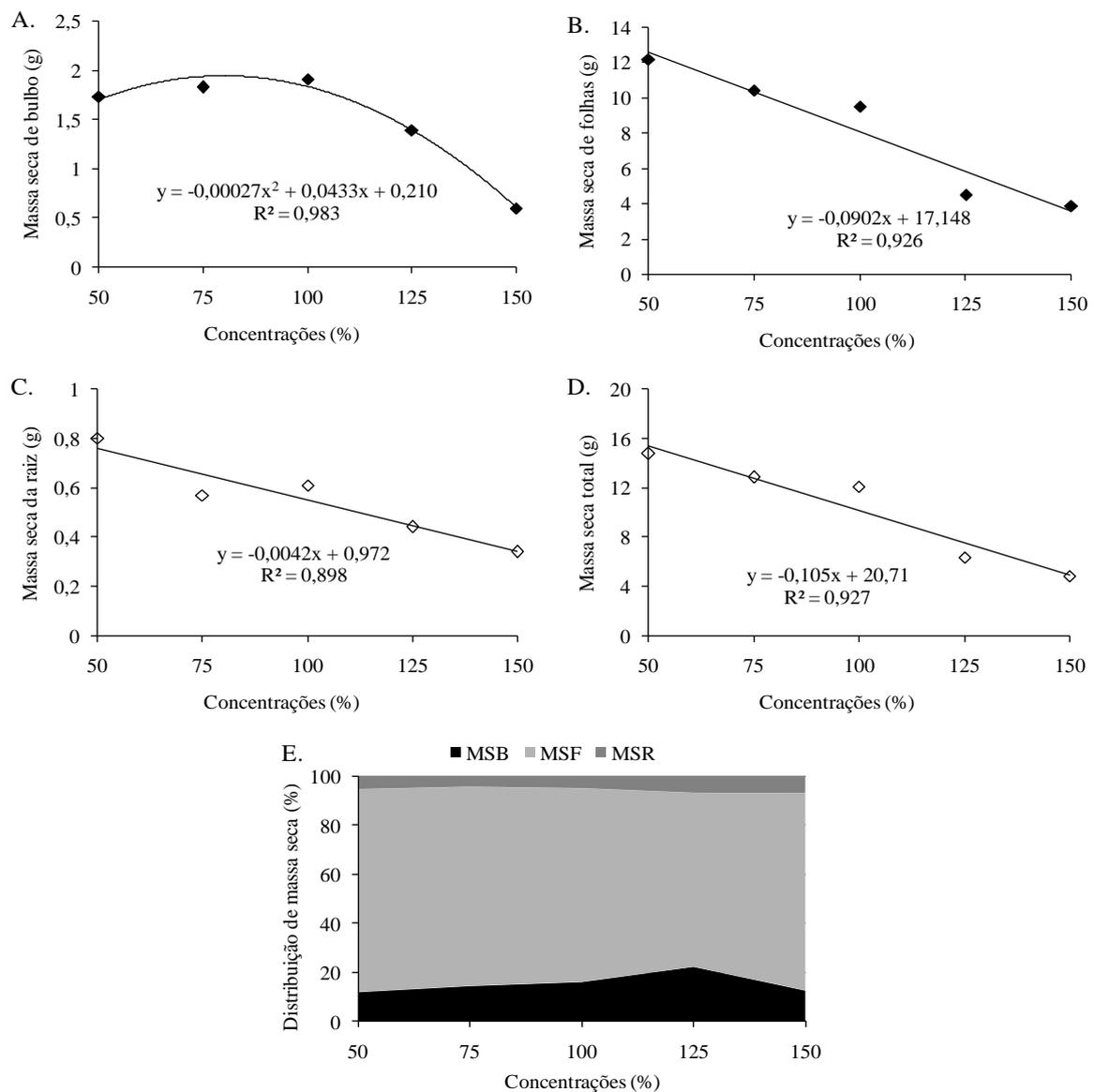
SILVA, A. P. P., MELO, B., 2003. Hidroponia. Disponível em <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/hidropo.htm>>. Acesso em: 28/04/2017.

MORALES, M.; JANICK, J. Arugula: a promising specialty leaf vegetable. Reprinted from: *Trends in new crops and new uses*. 2002. Disponível em: Acesso em: 09 fevereiro 2010.

SOARES, T.M. Utilização de águas salobras no cultivo da alface em sistema hidropônico NFT como alternativa agrícola condizente ao semiárido brasileiro. 2007. 268 p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. Plant Physiology. Massachusetts: Sinauer Associates, 1999. 792p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.



**Figura 1.** Acúmulo de massa seca de bulbo (A), massa seca de folhas (B), massa seca de raiz (C), massa seca total (D) e distribuição de massa seca de couve rábano cultivada em fibra de coco e fertirrigada com diferentes concentrações de solução nutritiva.