

Acúmulo de nutrientes em abóbora em função do número de plantas e aplicação de nitrogênio em cobertura

Carla V. Corrêa¹; Nélida E. Q. Silvero²; Walter L.P. Antunes²; León Cimó²; Matheus V. Redigolo²; Antonio I.I. Cardoso³

Resumo: A adubação e a densidade de plantio são fatores decisivos na produção de hortaliças, sendo que existem poucas pesquisas nestas áreas com os modernos híbridos de abóbora. Objetivou-se com este experimento avaliar o efeito de doses de nitrogênio e número de plantas por cova no acúmulo de nutrientes pelas plantas de abóbora. Foram estudados dez tratamentos, em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 63, 125, 188 e 250 kg ha⁻¹) e dois números de plantas por cova (1 e 2). O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições, cinco covas úteis por parcela e espaçamento de 2 x 1m. Foram avaliados o acúmulo (g planta⁻¹) de macronutrientes pelos frutos e pela parte aérea. A ordem decrescente de acúmulo de nutrientes pelos frutos foi K > N > P > S > Mg > Ca e para a parte vegetativa foi Ca > K > N > Mg > P > S, com 2 plantas por cova.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*; densidade; adubação.

Accumulation of nutrients in squash in function plant number and nitrogen in top dressing

Abstract: Fertilization and plant population are important factors in vegetable production, and there are few researches in these areas with modern squash hybrids. So, the objective of this trial was to evaluate the effect of nitrogen rates and number of plants per hole in nutrient accumulation in squash fruits and vegetable part. Ten treatments were studied, in factorial squence 5x2, with five nitrogen rates in top dressing (0, 63, 125, 188 and 250 kg ha⁻¹ of N) and two number of plants per hole (1 and 2). Experimental design was randomized blocks, with four replications, five plants per plot and spacing of 2 x 1m. Fruits and vegetable part macronutrient accumulation per plant(kg ha⁻¹) were evaluated. The decreasing order of nutrient accumulation by fruits were K > N > P > S > Mg > Ca and vegetable part were Ca > K > N > Mg > P > S with 2 plants per hole.

Keywords: *Cucurbita moschata*, density, fertilization.

Introdução

A espécie *Cucurbita moschata* tem como centro de origem a região central do México. Pertence a família das cucurbitáceas, sendo a mesma do pepino, melancia, melão, chuchu e maxixe (FILGUEIRA, 2008).

¹ Engenheira Agrônoma. Mestre em Horticultura (UNESP). Mestranda da Faculdade de Ciência Agronômicas - SP.

² Engenheiros Agrônomos. Faculdade de Ciência Agronômicas- SP.

³ Engenheiro Agrônomo. Professor do Departamento de Horticultura (UNESP). Faculdade de Ciências Agronômicas – SP. Departamento de Horticultura – Faculdade de Ciências Agronômicas – Universidade Estadual Paulista/UNESP – Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Lageado – Cx. 237 – 18610-307 - Botucatu. cvcorrea@fca.unesp.br, wlpantunes@fca.unesp.br, lcimo@fca.unesp.br, mvredigolo@fca.unesp.br, ismaeldh@fca.unesp.br

A família das cucurbitáceas, com cerca de 120 gêneros e mais de 800 espécies, constitui-se em uma das mais importantes famílias de plantas cultivadas pelo homem. Seus produtos apresentam ampla aceitação popular, ocupando um lugar de destaque entre as oleráceas tropicais (FILGUEIRA, 2008). O seu cultivo gera um grande número de empregos diretos e indiretos porque demanda elevada quantidade de mão-de-obra desde a sementeira até a comercialização, pois não há mecanização para as várias etapas de produção.

O nitrogênio (N) é um dos principais nutrientes para se obter alta produtividade, pois apresenta função estrutural importante, participa de processos bioquímicos e fisiológicos que ocorrem na planta, tais como fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (CARMELLO, 1999; TAIZ E ZEIGER, 2004). Grangeiro e Cecílio Filho (2005) e Vidigal *et al.* (2007) observaram que o nitrogênio foi o segundo elemento mais acumulado pela melancia e o segundo elemento mais exportado pelos frutos, destacando a importância de uma correta adubação nitrogenada para o desenvolvimento e manutenção da capacidade produtiva da planta.

O excesso de nitrogênio também pode ser prejudicial à planta, pois causa maior crescimento da parte aérea em relação ao sistema radicular, deixando a planta mais suscetível às deficiências hídrica e de nutrientes, principalmente fósforo e potássio. Outro aspecto importante a ser considerado é de que o aumento de nitrogênio na planta acarreta aumento do autosombreamento pelo crescimento vegetativo excessivo, podendo gerar alterações nas condições microclimáticas, potencializando a incidência de doenças fúngicas e bacterianas. O nitrogênio também aumenta a concentração de aminoácidos e de amidas no apoplasto e na superfície foliar, que, aparentemente, tem maior influência do que os açúcares no desencadeamento de doenças fúngicas (RAIJ, 1991; ENGELS E MARSCHENER, 1995). A aplicação excessiva de nitrogênio também pode causar danos ambientais como a contaminação do lençol freático. Segundo Stevenson (1982), do total de N aplicado no solo muito pouco é recuperado pelas plantas, evidenciando grande perda por processos de volatilização, lixiviação, desnitrificação, erosão e imobilização microbiana. O manejo adequado da adubação nitrogenada é, portanto, essencial para uma atividade produtiva consciente, que visa altas produtividades, com redução de custo, respeitando-se a qualidade do produto e o meio ambiente.

Segundo Andriolo (1999), a densidade de plantio interfere no crescimento das plantas e na distribuição da biomassa entre a parte vegetativa e reprodutiva (flores e frutos). Estudos

voltados à validação de recomendações de adubação são de fundamental importância a fim de garantir aplicações de doses em épocas adequadas, evitando prejuízos à cultura seja pelo excesso ou escassez de disponibilidade de nutrientes para a planta e contribuindo para uma prática agrícola rentável. O conhecimento sobre o conteúdo de nutrientes nas plantas é importante para avaliar a capacidade de remoção de nutrientes de cada cultura e desta forma, gerar informações que garantam a aplicação precisa dos adubos.

Objetivou-se com este experimento avaliar o efeito de doses de nitrogênio e número de plantas por cova no acúmulo de macronutrientes em plantas de abóbora.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel, localizada no município de São Manuel-SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Botucatu-SP. As coordenadas geográficas da área são: 22° 46' de latitude sul, 48° 34' de longitude oeste e altitude de 740m. O clima do município de São Manuel-SP, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, clima temperado quente (mesotérmico) úmido. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês mais frio é de 17°C, com temperatura média anual de 21°C e total médio de precipitação pluvial anual de 1445 mm (média de 27 anos) (CUNHA e MARTINS, 2009).

O solo é um Latossolo Vermelho Distrófico Típico (EMBRAPA, 2006). Os resultados obtidos na análise química, na camada de 0-20 cm de profundidade, antes da instalação do experimento foram: $pH_{(CaCl_2)}$: 5,8; M.O.: 9 g dm^{-3} ; P_{resina} : 35 mg dm^{-3} ; H+Al: 15 mmol_c dm^{-3} ; K: 1,9 mmol_c dm^{-3} ; Ca: 28 mmol_c dm^{-3} ; Mg: 10 mmol_c dm^{-3} ; SB: 40 mmol_c dm^{-3} ; CTC: 55 mmol_c dm^{-3} e V: 72 %. Os teores de areia, silte e argila foram 836, 116 e 48 g kg^{-1} , respectivamente caracterizando o solo como arenoso. Assim, baseado nas recomendações de Raij et al. (2001), foram aplicados, na adubação de plantio, 40 kg ha^{-1} de nitrogênio (N), 300 kg ha^{-1} de fósforo (P_2O_5), 150 kg ha^{-1} de potássio (K_2O) e 40 t ha^{-1} de composto orgânico (base úmida), utilizando-se o sulfato de amônia, superfosfato triplo, cloreto de potássio, respectivamente. A análise química do composto apresentou os seguintes valores em porcentagem na massa seca: N: 0,72; P_2O_5 : 0,39; K_2O : 0,30; Ca: 2,07; Mg: 3,00; S- SO_4 : 0,19; U-65°C: 37,90; MO: 41,00 e C: 22,78.

Foram avaliados dez tratamentos, resultantes do fatorial 5 x 2, sendo cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 63, 125, 188 e 250 kg ha^{-1}) e dois números de plantas por cova (1

e 2 plantas), no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi estudado o híbrido Bárbara. A semeadura foi realizada em 30/07/2012 em bandejas de polipropileno de 162 células, e as plantas foram transplantadas quando estavam com uma folha verdadeira (16/08/2012).

Cada parcela foi composta por três linhas de covas, sete covas por linha no espaçamento de 2,00 x 1,00 m. Sendo considerada parcela útil as cinco covas centrais. O controle de plantas daninhas foi com capina e a irrigação foi por aspersão.

A adubação em cobertura foi feita de acordo com os tratamentos aos 15, 30 e 45 dias após a realização do transplante, sendo fornecidos 1/3 da dose a cada adubação, sendo o nitrogênio fornecido na forma de ureia. Também foi fornecido potássio (90 kg ha⁻¹) na forma de cloreto de potássio, seguindo a média das recomendações de Raij *et al.* (2001) para o cultivo de abóbora.

A colheita foi realizada no dia 9/11/12, ou seja, 85 dias após o transplante, quando as estrias dos frutos passaram da cor verde claro para creme. Foi realizada uma única colheita dos frutos. Foram avaliados, ao final do ciclo, o acúmulo de macronutrientes nos frutos e na parte vegetativa.

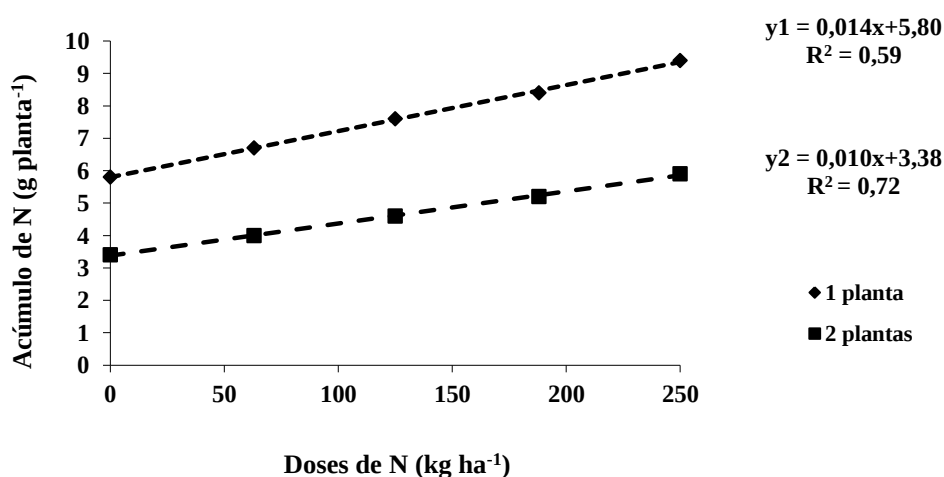
Para a determinação do acúmulo de macronutrientes foram amostrados cinco frutos e cinco plantas (parte vegetativa) por parcela. Estes foram lavados em água corrente e deionizada e após a remoção do excesso de umidade, os frutos foram cortados em rodela com aproximadamente 0,5cm de espessura para facilitar a secagem. Depois os frutos e as partes vegetativas foram acondicionados separadamente em sacos de papel devidamente identificados e colocados para secar em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até atingirem massa constante. Após a secagem, cada amostra passou pela moagem no moinho tipo Wiley. A determinação dos teores de macronutrientes dos frutos e da parte vegetativa foi conforme metodologias apresentadas por Malavolta *et al.* (1997). Após a obtenção dos teores, estes foram multiplicados pela massa da matéria seca dos frutos e da parte vegetativa para a obtenção do acúmulo de nutrientes pelos frutos e pela parte vegetativa em g. planta⁻¹.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, em esquema fatorial, e análise de regressão. Para se comparar o número de plantas por cova foi utilizado o teste F (5%). Foi utilizado o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Foi obtido maior acúmulo de todos os macronutrientes por planta com apenas uma planta por cova (Tabela 1). Quanto às doses de N, observou-se aumento linear na quantidade de N nos frutos por planta com o aumentadas doses deste nutriente, sendo maior com uma planta por cova (Figura 1) e (Tabela 1). Com uma planta por cova, os valores variaram de 5,8 g.planta⁻¹, quando não se empregou nitrogênio em cobertura, chegando a 9,4 g. planta⁻¹ para a dose de 250 kg ha⁻¹ de nitrogênio em adubação de cobertura e variou de 3,4 a 5,9 g. plantas⁻¹ de nitrogênio para 0 e 250 kg ha⁻¹ de nitrogênio, respectivamente, para duas plantas por cova.

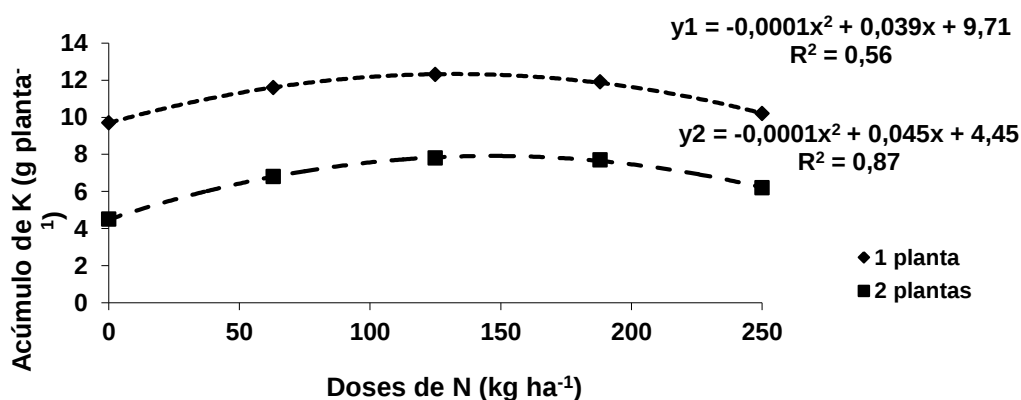
Figura 1 - Acúmulo de nitrogênio nos frutos por planta em função das doses de nitrogênio e do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.



Trabalhando com abóbora Tetsukabuto (híbrido inter-específico de *C. maxima* x *C. moschata*) 'Suprema', Vidigal *et al.* (2007) obtiveram acúmulo máximo de N nos frutos de 23 g. planta⁻¹, valor muito superior ao desta pesquisa. Já Araújo *et al.* (2012) relataram acúmulo em abobrinha-de-moita (*C. pepo*) de 3,0 g. planta⁻¹, no cultivo de outono, e de 5,5 g. planta⁻¹, no de primavera, ou seja, na primavera os valores foram semelhantes aos desta pesquisa.

No caso do K foram observados efeitos quadráticos para as doses de nitrogênio, com máximo estimado em 12,3 g planta⁻¹, a dose de 131 kg ha⁻¹ de nitrogênio para uma planta por cova e 7,9 g planta⁻¹ para a dose de 147 kg ha⁻¹ para duas plantas por cova (Figura 2). Em relação ao número de plantas observou-se diferença estatística, sendo que houve extração de 11,1 g planta⁻¹ para uma planta por cova e de 6,6 g. planta⁻¹ para duas plantas por cova, mostrando a ocorrência de competição ao empregar duas plantas por cova (Tabela 1).

Figura 2 - Acúmulo de potássio nos frutos por planta em função das doses de nitrogênio e do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.



Ao lado do nitrogênio, o potássio é um dos elementos mais extraídos pelas plantas e sua deficiência ocasiona reduções no crescimento. Trabalhando com abóbora Tetsukabuto ‘Suprema’, Vidigal *et al.* (2007) obtiveram acúmulo máximo de K nos frutos de 27,8 g. planta⁻¹, valor muito superior ao desta pesquisa. Já Araújo (2011) relatou acúmulo em abobrinha-de-moita (*C. pepo*) de 3,4 g. planta⁻¹, no cultivo de outono, e de 6,5 g. planta⁻¹, no de primavera, ou seja, valores inferiores aos desta pesquisa.

Para o Ca foram obtidos efeitos quadráticos para uma planta por cova tendo máxima extração estimada de 0,6 g planta⁻¹, com a dose de 119 kg ha⁻¹ de N. Para duas plantas por cova não foi detectada diferença em função das doses de N com média de 0,3 g planta⁻¹ (Figura 3). Em relação ao número de plantas, observou-se diferença estatística, sendo que houve extração de 0,5 g planta⁻¹ para uma planta por cova e de 0,3 g. planta⁻¹ para duas plantas por cova, mostrando a ocorrência de competição ao empregar duas plantas por cova (Tabela 1).

Figura3 - Acúmulo de cálcio nos frutos por planta em função das doses de nitrogênio e do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.

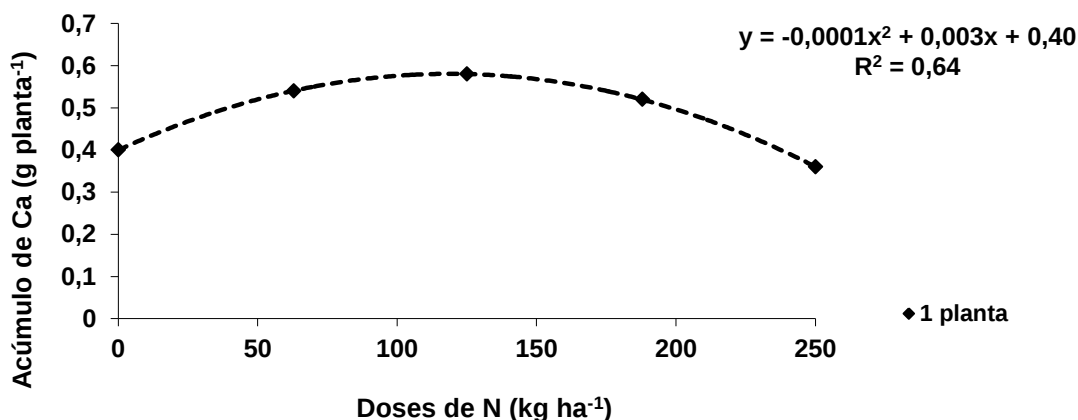


Tabela 1 - Acúmulo de macronutrientes nos frutos por planta de abóbora em função do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.

Número de plantas por cova	N	P	K (g. planta ⁻¹)	Ca	Mg	S
1	7,6 a	1,4 a	11,1 a	0,5 a	0,7 a	0,8 a
2	4,6 b	0,8 b	6,6 b	0,3 b	0,4 b	0,5 b
F	31,2*	29,6*	36,2*	34,7*	39,3*	39,9*
CV(%)	27,4	27,5	26,9	34,3	26,8	24,4

* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Para o Ca Vidigal *et al.* (2007) em abóbora Tetsukabuto, obtiveram acúmulo máximo de 3,9 g. planta⁻¹, valor muito superior ao desta pesquisa. Araújo (2011) relatou acúmulo em abobrinha-de-moita de 0,31 g planta⁻¹, no cultivo de outono, e de 0,77 g. planta⁻¹, no de primavera, ou seja, valores inferiores aos desta pesquisa.

Não foram observadas diferenças estatísticas para a extração de fósforo dos frutos em função das doses de nitrogênio com média de 1,1 g planta⁻¹ (Tabela 2). Em relação ao número de plantas as médias foram de 1,4 g planta⁻¹ para uma planta e de 0,8 g planta⁻¹ para duas plantas por cova (Tabela 1).

Não houve diferença estatística para a extração de magnésio em relação às doses de nitrogênio (Tabela 2). Em relação ao número de plantas por cova as médias foram de 0,7 g planta⁻¹ e 0,4 g planta⁻¹ para uma e duas plantas por cova, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Acúmulo de P e Mg nos frutos por planta de abóbora em função das doses de nitrogênio. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.

Tratamentos doses de N (kg ha ⁻¹)	P (g planta ⁻¹)	Mg (gplanta ⁻¹)
0	0,1	0,48
63	1,1	0,53
125	1,3	0,69
188	1,2	0,58
250	0,9	0,56
F	1,2 ^{ns}	1,0 ^{ns}
CV(%)	27,5	26,8

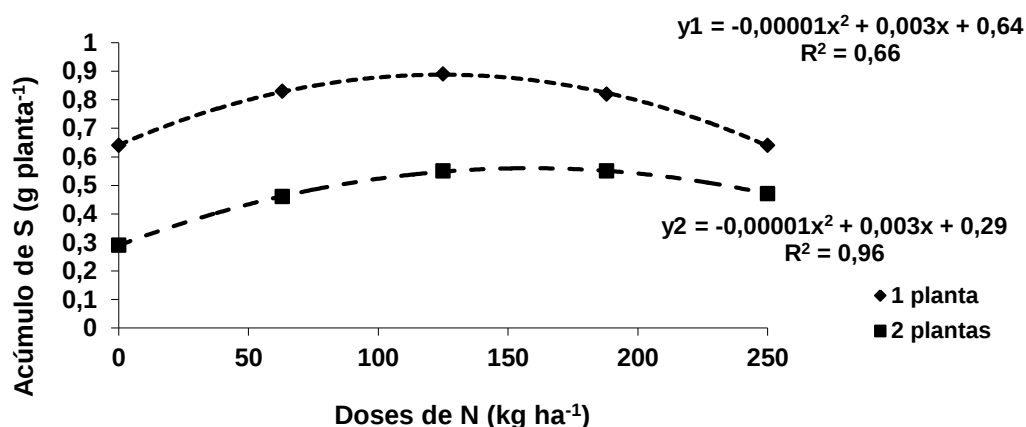
ns: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Araújo (2011) relatou acúmulo em abobrinha-de-moita de 0,54 g planta⁻¹, no cultivo de outono, e de 1,0 g planta⁻¹ de P no de primavera, ou seja, valores semelhantes aos desta pesquisa.

Em abóbora Tetsukabuto, Vidigal *et al.* (2007) obtiveram acúmulo máximo de 1,6 g planta⁻¹, de Mg valor muito superior ao desta pesquisa. Gurgel *et al.* (2010), ao avaliarem o acúmulo de matéria seca e nutrientes em meloeiro produzido sob estresse salino e doses de potássio, observaram que a extração de magnésio nos frutos variaram de 0,07 a 0,88 g planta⁻¹.

Já para o S foram observados efeitos quadráticos para as doses de nitrogênio, com máximo estimado em 0,9 g planta⁻¹ para a dose de 125 kg ha⁻¹ de nitrogênio para uma planta por cova e 0,6. g planta⁻¹ para a dose de 158 kg ha⁻¹ para duas plantas por cova (Figura 4). Em relação ao número de plantas observou-se diferença estatística, sendo que houve extração de 0,8 g planta⁻¹ para uma planta por cova e de 0,5 g planta⁻¹ para duas plantas por cova, mostrando a ocorrência de competição ao empregar duas plantas por cova (Tabela 3).

Figura 4 - Acúmulo de enxofre nos frutos por planta em função das doses de nitrogênio e do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.



Para o S, Vidigal *et al.* (2007) obtiveram acúmulo máximo de 1,6 g planta⁻¹, valor superior ao desta pesquisa. Araújo (2011) relatou acúmulo em abobrinha-de-moita de 0,21 g. planta⁻¹, no cultivo de outono, e de 0,43 g. planta⁻¹, no de primavera, ou seja, valores pouco inferiores aos desta pesquisa.

Deve-se ressaltar que o acúmulo de nutrientes é dependente da espécie, da cultivar/híbrido estudado, da época de plantio, dentre outros fatores que possam afetar a produção por planta, pois, como regra geral, quanto maior a produção de MS por planta, maior a extração de nutrientes por planta. Por este motivo é difícil se comparar os valores de extrações obtidas por diferentes autores.

No entanto, o K foi o nutriente encontrado em maior quantidade nos frutos, concordando com o observado por Vidigal *et al.* (2007) com abóbora Tetsukabuto, por Araújo (2011) em abobrinha-de-moita, por Araújo *et al.* (2012) com abóbora ‘Miriam’ e Corrêa *et al.* (2014) em abóbora “Barbara”. Comparando com outras cucurbitáceas, percebe-se que o K é o nutriente mais acumulado nos frutos também em melancia como o observado por Grangeiro e Cecílio Filho (2004).

A ordem decrescente de acúmulo de macronutrientes nos frutos foi de K > N > Ca > P > S > Mg.

Não foram observadas diferenças estatísticas para a extração de N da parte vegetativa em função das doses de nitrogênio, com média de 1,1 g planta⁻¹. As doses de N em cobertura também não influenciaram as extrações de P, K, Mg e S pela parte vegetativa das plantas de abóbora, com médias de 0,2, 1,7, 0,4 e 0,1 g planta⁻¹, respectivamente (Tabela 3). Observa-se que os coeficientes de variação foram elevados, provavelmente pelo fato de muitas folhas, que já haviam caído não terem sido coletadas e analisadas, embora a senescência seja um fator natural nesta cultura ao final do ciclo, quando é realizada a colheita dos frutos maduros.

Tabela 3 - Acúmulo de macronutrientes (N, P, K, Mg e S) na parte vegetativa por planta em abóbora em função das doses de nitrogênio. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.

Tratamentos Doses de N (kg ha ⁻¹)	N	P	K (g. planta ⁻¹)	Mg	S
0	0,8	0,2	1,3	0,3	0,1
63	1,5	0,3	2,1	0,5	0,2
125	1,2	0,2	1,6	0,4	0,1
188	1,2	0,2	1,6	0,4	0,1
250	1,0	0,2	1,8	0,3	0,1
F	1,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,7 ^{ns}	1,5 ^{ns}	1,6 ^{ns}
CV(%)	61,4	54,3	37,4	48,6	48,3

ns: não significativo a 5% de probabilidade

Para a extração de cálcio da parte vegetativa por planta foram observados efeitos quadráticos para as doses de nitrogênio, com máximo estimado em 17,3 g planta⁻¹ para a dose de 79,9 kg ha⁻¹ de nitrogênio para uma planta por cova e 23,0 g planta⁻¹ para a dose de 134,3 kg ha⁻¹ para duas plantas por cova (Figura 5). Em relação ao número de plantas observou-se diferença estatística, sendo que houve extração de 2,9 g planta⁻¹ para uma planta por cova e de 2,1 g planta⁻¹ para duas plantas por cova, mostrando a ocorrência de competição ao empregar duas plantas por cova (Tabela 4). É comum observar maiores acúmulos de cálcio na parte aérea, pois se trata de um elemento que compõe as paredes celulares, além de apresentar baixa mobilidade na planta.

Figura 5 - Acúmulo de cálcio pela parte vegetativa por planta em função das doses de nitrogênio e do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.

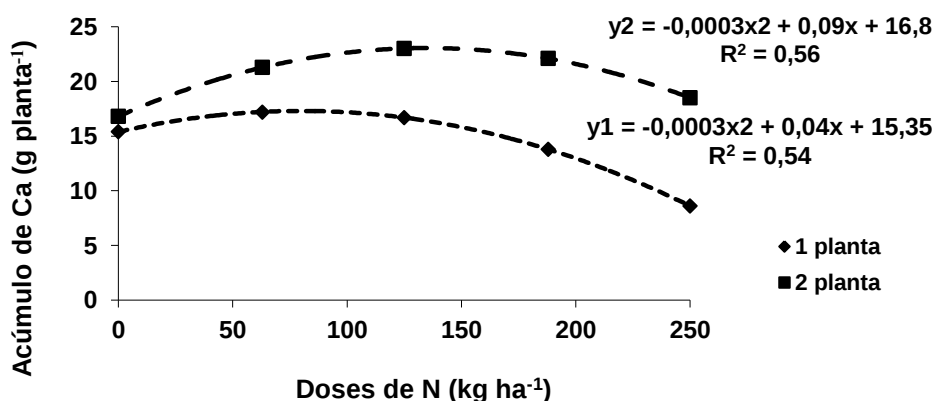


Tabela 4 - Acúmulo de macronutrientes na parte vegetativa por planta em abóbora em função do número de plantas por cova. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 2013.

Número de plantas por cova	N	P	K (g planta ⁻¹)	Ca	Mg	S
1	1,3 a	0,2 a	1,8 a	2,9 a	0,4 a	0,2 a
2	1,0 a	0,1 b	1,4 a	2,1 b	0,3 a	0,1 b
F	1,4 ^{ns}	4,7*	3,6 ^{ns}	7,4*	3,8 ^{ns}	4,3*
CV(%)	61,4	54,3	37,4	37,9	48,6	48,3

ns: não significativo a 5% de probabilidade, * significativo a 5% de probabilidade

Araújo (2011) ao avaliar doses de potássio na produção de abobrinha obteve para a parte vegetativa da planta, extração de cálcio que variou de 4,1 g planta⁻¹ ao utilizar 50 kg ha⁻¹ de potássio e 6,0 g planta⁻¹ ao empregar 200 kg ha⁻¹ de potássio. Esses valores foram inferiores aos encontrados neste trabalho, provavelmente por diferença de extração entre as espécies.

Este mesmo autor obteve, em abobrinha, a mesma ordem decrescente da extração de macronutrientes na parte vegetativa. Além do K e N que geralmente são os nutrientes mais extraídos pela maioria das hortaliças (FILGUEIRA, 2008), destacam-se os valores do Ca muito elevados, sendo o de maior valor na presente pesquisa. As plantas foram coletadas no final do ciclo, resultando um teor elevado de Ca por ser este um elemento pouco móvel na planta (MARSCHNER, 1995). Segundo Grangeiro e Cecílio Filho (2004), isto se deve ao fato de que o transporte deste nutriente ocorre de forma preferencial no xilema, com pouca translocação deste nutriente para o enchimento de frutos, facilitando o aporte de cálcio na parte vegetativa em detrimento às áreas de frutificação da planta.

A ordem decrescente de acúmulo de macronutrientes na parte vegetativa da planta foi: $Ca > K > N > Mg > P > S$.

Conclusões

Desta forma, o acúmulo dos frutos por planta foi $K > N > P > S > Mg > Ca$. Já para o acúmulo por planta na parte vegetativa foi $Ca > K > N > Mg > P > S$.

Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica à primeira autora.

Referências bibliográficas

- ANDRIOLO, J.L. 1999. Fluxo de carbono da planta: **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1999. Cap1, p. 13-46.
- ARAÚJO HS. 2011. **Doses de potássio na produção e qualidade de frutos de abobrinha-de-moita**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista. 92f. (Dissertação Mestrado).
- ARAÚJO, H.S.; QUADROS, B.R.; CARDOSO, A.I.I.; CORRÊA, C.V. Doses de potássio em cobertura na cultura da abóbora. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 42: 469-475, 2012.
- CARMELLO, Q.A.C. 1999. **Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada**. Piracicaba: Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, 1999, 59 p.
- CORRÊA, C.V.; GOUVEIA, A.M.S.; CARDOSO, A.I.I. Teores de macronutrientes em função do número de plantas por cova e doses de nitrogênio em cobertura na produção de abóbora. **Revista Cultivando o Saber**, 7: 343-372, 2014.

CUNHA, A.R.; MARTINS, A.R.. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manoel, SP. **Irriga**, 14: 1-11, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. 2006. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: EMBRAPA, 2006, 412 p.

ENGELS, C.; MARSCHENER, H. 1995. **Plant uptake and utilization of nitrogen**. In: BACON, E. P. Nitrogen fertilization in the environment. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 41-71.

FILGUEIRA, F.A.R. 2008. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008, 421 p.

GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, 22: 93-97, 2004.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes. **Horticultura Brasileira**, 23: 763-767, 2005.

GURGEL, M.T.; GHEYI, H.R.; OLIVEIRA, F.H.. Acúmulo de matéria seca e nutriente em meloeiro produzido sob estresse salino e doses de potássio. **Revista Ciência Agronômica**, 41: 18-28, 2010.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. 1997. **Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós. 319p.

MARSCHNER H. 1995. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic Press. 889p.

RAIJ, B.V. 1991. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres, Potafós, 1991, 343 p.

RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. 2001. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico e Fundação/IAC. 2001, 285p.

STEVENSON, F. J. Origin and distribution of nitrogen in soil. In: STEVENSON, F. Nitrogen in agricultural soils. Madison: **American Society of Agronomy**, 1-42, 1982.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719 p.
TORRES, M.A.P.; TORRES, P.G.V. 2009. Guia do Horticultor: Porto Alegre: editora Rígel, 2009, 200 p.

VIDIGAL, S. M.; PACHECO, D. D.; FACION, C. E. Crescimento e acúmulo de nutrientes pela abóbora híbrida tipo tetsukabuto. **Horticultura Brasileira**, 25: 375-380, 2007.