

Frutificação de abóbora Tetsukabuto sobe aplicação de doses de 2,4-D na época seca em Pombal-PB¹

Fruiting of pumpkin Tetsukabuto rises application of doses of 2,4-D in the dry season in Pombal-PB

Auderlan de M. Pereira^{2*}; Gabriel D. da Silva²; Ricardo R.P. de Almeida²; Ariano B. da Silva², Roberto C. F. de Queiroga³.

Resumo: As hortaliças de frutos são plantas cultivadas em todas as regiões do Brasil, sobretudo a abóbora híbrida interespecífica (*Cucurbita máxima* x *Cucurbita moschata*), conhecida como abóbora tipo “Tetsukabuto”. Objetivou-se com este trabalho avaliar a resposta da abóbora híbrida Tetsukabuto quanto à frutificação por meio da aplicação de diferentes doses de 2,4-D na época seca em Pombal-PB. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constaram da aplicação de cinco doses de 2,4-D (0, 60, 120, 180 e 240 mg L⁻¹). Foram avaliadas as características: diâmetro transversal do fruto (cm), diâmetro da cavidade do fruto (cm), espessura da polpa (cm), número de frutos por planta, massa de frutos (g fruto⁻¹) e produtividade de frutos (t ha⁻¹). A parcela foi formada por uma linha de 12 m de comprimento com uma área de 36 m². O aumento do número de frutos por planta e da massa do fruto com incremento das doses de 2,4-D refletiu em acréscimo na produtividade da cultura de 123,8 % na dose de 212,8 mg L⁻¹ 2,4-D.

Palavras-chave: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, regulador de crescimento vegetal, rendimento.

Abstract: The vegetables are fruits of plants grown in all regions of Brazil, particularly the interspecific hybrid squash (*Cucurbita maximum* x *Cucurbita moschata*), known as Pumpkin type "Tetsukabuto." The objective of this study was to evaluate the response of hybrid squash Tetsukabuto relation to fruiting through the application of different doses of 2,4-D in the dry season in Pombal-PB. The experimental design was a randomized block with 5 treatments and 4 replications. The treatments consisted of five doses of 2,4-D (0, 60, 120, 180 and 240 mg L⁻¹). Characteristics were evaluated: fruit transverse diameter (cm), fruit cavity diameter (cm), flesh thickness (cm), number of fruits per plant, weight of fruit (g fruit⁻¹) and fruit yield (t ha⁻¹). The plot consisted of a row of 12 m in length with an area of 36 m². The increase in the number of fruits per plant and fruit weight with increasing levels of 2,4-D reflected in increase in crop yield of 123.8% at a dose of 212.8 mg L⁻¹ 2,4-D.

Keywords: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, plant growth regulator, yield.

INTRODUÇÃO

As hortaliças de frutos são plantas cultivadas em todas as regiões do Brasil, sobretudo no nordeste, em que as condições de solo e clima têm favorecido o crescimento e desenvolvimento dessas espécies. Nessas olerícolas podemos destacar aquelas pertencentes à família das cucurbitáceas, em especial as conhecidas como jerimum ou abóbora, que nessa região são consideradas como uma cultura de subsistência (DO CARMO *et al.*, 2011).

O cultivo da abóbora híbrida tem aumentado no Brasil. A abóbora tipo Tetsukabuto que em japonês significa “capacete de ferro” (tetsu = ferro e kabuto = capacete), provavelmente pelo formato arredondado e coloração

verde-escura dos frutos) é originária do Japão e resultante do cruzamento entre linhagens selecionadas de moranga *Cucurbita máxima* x *Cucurbita moschata*, progenitor feminino e masculino, respectivamente (AMARANTE, *et al.*, 1994). Os híbridos pertencentes a este grupo varietal revelaram excelente adaptação ao cultivo no Brasil (ROBINSON & DECKER-WALTERS, 1997). Em geral, as exigências culturais dos híbridos são muito diferentes das exigências das culturas de polinização aberta, sendo que as plantas híbridas têm elevado vigor, grande capacidade de reposta à fertilização, irrigação e precocidade (PEREIRA, 1999).

O híbrido “Tetsukabuto” produz flores masculinas e femininas na mesma planta. Todavia, em função do

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 19/08/2012; aprovado em 09/11/2012

¹Trabalho extraído de monografia

² Graduandos do Curso de Agronomia Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, Brasil, E-mail: auderlanpereira@bol.com.br*; gabriel.dourado10@gmail.com; ricelli2008@bol.com.br; ariano@gmail.com.

³Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias/CCTA-UFCG, Rua Jairo Vieira Feitosa, sn, Campus de Pombal, Pombal-PB, Brasil, E-mail: robertoqueiroga@ccta.ufcg.edu.br

número de flores masculinas ser reduzido ou nulo no período de abertura das flores femininas as plantas são consideradas macho-estéreis (CHENG & GAVILARES, 1980). Desta forma, existe a necessidade do plantio de alguns exemplares de outra espécie, que atuam como fornecedores de pólen para a polinização cruzada entomófila que deverá ocorrer (SONNENBERG, 1985).

Uma alternativa que poderia ser utilizada com vistas a contornar estes problemas seria o uso de reguladores de crescimento do grupo das auxinas, que, quando pulverizados na flor aberta, diretamente sobre o pistilo, asseguram a formação do fruto pelo processo denominado de partenocarpia, sem necessidade de polinização (KRISHNAMOORTHY, 1981; WITTEW, 1983). Desta forma, a formação de frutos partenocárpico é possível via aplicação exógena de substâncias reguladoras de crescimento como o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Afonso (2002) trabalhando com indução de frutificação partenocárpica em melancia mediante uso de fitoreguladores observou que o fitoregulador de crescimento 2,4-D, na dose 240 mg L⁻¹, foi o que promoveu maior produção de frutos partenocárpico e melhor qualidade de polpa dos mesmos, em relação aos fitoreguladores de crescimento AIA e ANA.

No entanto atualmente, ainda são restritas as informações na literatura sobre a aplicação de doses de 2,4-D em flores femininas de abóbora na região nordeste do Brasil e os efeitos desse regulador de crescimento na produção dessa cucurbitácea. Diante disto objetivou-se avaliar a resposta da abóbora híbrida Tetsukabuto quanto à frutificação por meio da aplicação de diferentes doses de 2,4-D na época seca em Pombal-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no *Campus* do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal – PB, durante o período de setembro a dezembro de 2010. O município de Pombal apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 6° 46' 13" de latitude sul e 37° 48' 06" de longitude a oeste de Greenwich. De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é classificado como semiárido (AW' quente e úmido) com média anual de pluviosidade e de temperatura é de 431,8 mm e 28 °C, respectivamente. O solo da área experimental é do tipo Neossolo flúvico (EMBRAPA, 2006). As mudas para a realização do experimento foram obtidas a partir de sementes de abóbora híbrida tipo Tetsukabuto, e como variedade polinizadora foi utilizada a moranga Exposição.

Os tratamentos constaram da aplicação de cinco doses de 2,4-D (0, 60, 120, 180 e 240 mg L⁻¹). No preparo da solução de 2,4-D, foi usado sal de dimetilamina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético amina, 806 g ingrediente ativo por litro. O produto foi diluído de modo a atender às concentrações estabelecidas para os tratamentos

propostos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições.

As sementes do híbrido Tetsukabuto e da moranga Exposição foram plantadas em bandejas de isopor de 128 células, contendo em seu interior substrato agrícola comercial indicado para a produção de mudas de hortaliças, sendo que a semeadura foi realizada no dia 05/09/2010. Foi semeada inicialmente a variedade polinizadora e 12 dias após, o híbrido Tetsukabuto de forma a proporcionar a sincronização do florescimento nos dois materiais. As bandejas foram colocadas em estufa e as plantas foram irrigadas três vezes ao dia até que as mudas obtivessem dois pares de folhas definitivas para posterior transplante.

O preparo do solo constou de gradagem e confecção de leiras espaçadas de 3,0 m; as covas formadas foram de 20 x 20 x 20 cm. Após esta etapa foi montado o sistema de irrigação pelo método localizado coma a utilização de gotejadores autocompensantes de vazão 2,7 L hora⁻¹. O transplante das mudas foi realizado 15 dias após a semeadura em 20/09/2010 no espaçamento de 3,0 x 2,0 m, com uma planta/cova. A parcela foi formada por uma linha de 12 m de comprimento com uma área de 36 m².

Foi realizada apenas a adubação de cobertura por meio de fertirrigação diária iniciada três dias após o transplante das mudas. Foram utilizados como fontes de nitrogênio e potássio, a uréia e cloreto de potássio na dose de 60 e 80 kg ha⁻¹, respectivamente (RIBEIRO *et al.*, 1999). Em cada fertirrigação foram aplicados, respectivamente, os seguintes % de cada nutriente: 1ª = 5,0 % de N e 7,0 % de K₂O; 2ª = 8,0 % de N e 10,0 % de K₂O; 3ª = 10,0 % de N e 8,0 % de K₂O; 4ª, 5ª e 6ª = 20,0 % de N e 18,0 % de K₂O; 7ª = 7,0 % de N e 7,0 % de K₂O; 8ª e 9ª = 5,0 % de N e 7,0 % de K₂O.

A partir do florescimento teve início a aplicação dos tratamentos. As flores femininas foram protegidas no dia anterior a sua abertura com sacos de papel para evitar a presença de insetos polinizadores que interferissem nos tratamentos. Na manhã seguinte, esses sacos eram retirados e as doses de 2,4-D eram aplicadas, com o uso de um pulverizador manual de pressão acumulada, aplicando-se dois jatos da solução de 2,4-D no interior das flores. Após a aplicação, estas flores foram novamente protegidas para evitar possíveis interferências nos tratamentos que pudessem mascarar os resultados. A retirada do saco de papel ocorreu quando foi constatado o pegamento do fruto e/ou abortamento da flor.

Durante o ciclo da cultura foram realizadas capinas, semanalmente, até o início do período de florescimento e o controle fitossanitário foi feito com inseticidas registrados para cultura, realizando-se uma aplicação preventiva logo após o transplante e outras duas com intervalo de quinze dias sendo as aplicações executadas no final da tarde. Foi observada a ocorrência de pragas nas duas épocas de cultivo sendo as mais frequentes e expressivas: lagartas, pulgões e mosca-branca. Para o controle das lagartas foi usado o Inseticida-acaricida Lorsban 480 BR (CLORPIRIFOS), agindo por meio do

contato e da ingestão; quanto ao controle dos pulgões e mosca branca usou-se o inseticida Actara 250 WG (THIAMETHOXAM), inseticida sistêmico.

Foram avaliadas as seguintes características por meio de uma amostra de cinco frutos por parcela, ou seja, 20 frutos por tratamento: diâmetro transversal do fruto (cm) sendo avaliado no sentido transversal com régua, diâmetro da cavidade do fruto (cm) sendo avaliada no sentido transversal com régua, espessura da polpa (cm) sendo realizada a medida na parte central do fruto, número de frutos por planta por meio da contagem desses, massa de frutos (g fruto^{-1}) por meio da pesagem de frutos provenientes de cada tratamento e produtividade de frutos (t ha^{-1}) por meio da estimativa para 1,0 hectare em nível experimental. A colheita iniciou-se aos 18 dias do mês de dezembro de 2010, totalizando 104 dias desde o semeio.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software SAEG 9.0 ao nível de 5 % de probabilidade. Para o tratamento quantitativo (doses de 2,4-D) foi utilizado como procedimento pós-análise de variância à análise de regressão por meio do software Table Curve.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito significativo da aplicação de 2,4-D sobre as características avaliadas da abóbora na época seca, apesar disso foi constatado aumento nas características quando comparado com a testemunha (Tabelas 1 e 2).

Foi obtida uma resposta cúbica com o valor estimado para o diâmetro transversal do fruto de 17,7 cm na dose de 195,8 mg L^{-1} de 2,4-D (Figura 3A). Houve um acréscimo de 0,5 cm no diâmetro do fruto quando comparado com a testemunha (0,0 mg L^{-1} de 2,4-D).

Foi encontrado também a mesma resposta para o diâmetro da cavidade do fruto, que registrou o valor estimado de 11,9 cm na dose de 212,9 mg L^{-1} de 2,4-D proporcionando o aumento de 0,4 cm no diâmetro da cavidade do fruto quando comparado a testemunha (Figura 3B). O aumento da cavidade interna dos frutos acompanhou o seu aumento em diâmetro promovendo tanto o crescimento externo que poderá refletir no aumento da massa do fruto quanto no aumento da cavidade do fruto, o que não é desejável. De acordo com Coelho *et al.* (2003) na cultura do meloeiro, quase sempre, o aumento da cavidade interna do fruto resulta em fraca ligação da estrutura que contém as sementes e a polpa, podendo ocorrer o desprendimento das sementes e a indesejada fermentação dos frutos no manejo pós-colheita.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro da cavidade do fruto (DCF) e espessura da polpa (EP) de frutos de abóbora “Tetsukabuto” cultivados na época seca. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2012.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		DTF	DCF	EP
Doses de 2,4-D	4	0,4776125 ^{ns}	0,7290175 ^{ns}	0,01058750 ^{ns}
Bloco	3	0,7968717 ^{ns}	0,4797400 ^{ns}	0,04694792 ^{ns}
Erro	12	0,7774425	0,4354442	0,01955417
CV (%)	-	5,06	5,70	4,72

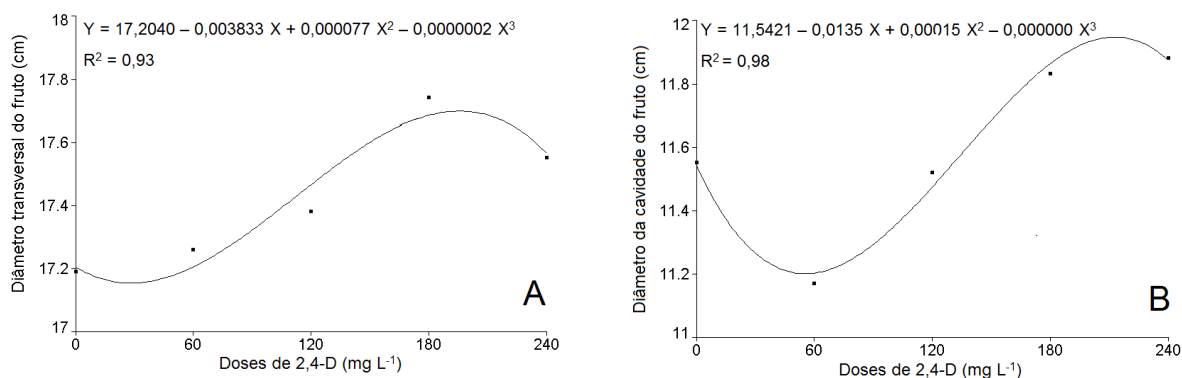


Figura 1 – Diâmetro transversal (A) e diâmetro da cavidade do fruto (B) de abóbora “Tetsukabuto” em função de doses de 2,4-D aplicadas em flores femininas na época seca. CCTA/UFCG, Pombal-PB, 2012.

Foi observado para a espessura da polpa do fruto da abóbora uma resposta cúbica com valor estimado de 3,03 cm na dose de 200,0 mg L^{-1} de 2,4-D (Figura 4A). Quando não houve a aplicação de 2,4-D resultou em valor

estimado da espessura da polpa aproximadamente de 2,97 cm. O aumento da espessura da polpa pode levar a redução da cavidade interna do fruto e, desta forma, contribuir para o maior acúmulo de massa do fruto.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para número de frutos por planta (NFP), massa do fruto (MF) e produtividade (PROD) de frutos de abóbora “Tetsukabuto” cultivados na época seca. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2012.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		NFP	MF	PROD
Doses de 2,4-D	4	3,151645 ^{ns}	69819,95 ^{ns}	34.36516 ^{ns}
Bloco	3	2,456387 ^{ns}	56788,40 ^{ns}	1281,474 ^{**}
Erro	12	1,156745	57427,65	142,7418
CV (%)	-	10,78	12,08	30,55

A aplicação de 2,4-D nas flores femininas da abóbora contribuiu para o aumento do número e da massa do fruto, que são os principais componentes formadores da produtividade da cultura da abóbora. Quanto ao número

de frutos por planta foi obtida uma resposta quadrática com um valor estimado de 4,2 frutos na dose de 226,0 mg L⁻¹ de 2,4-D (Figura 4B).

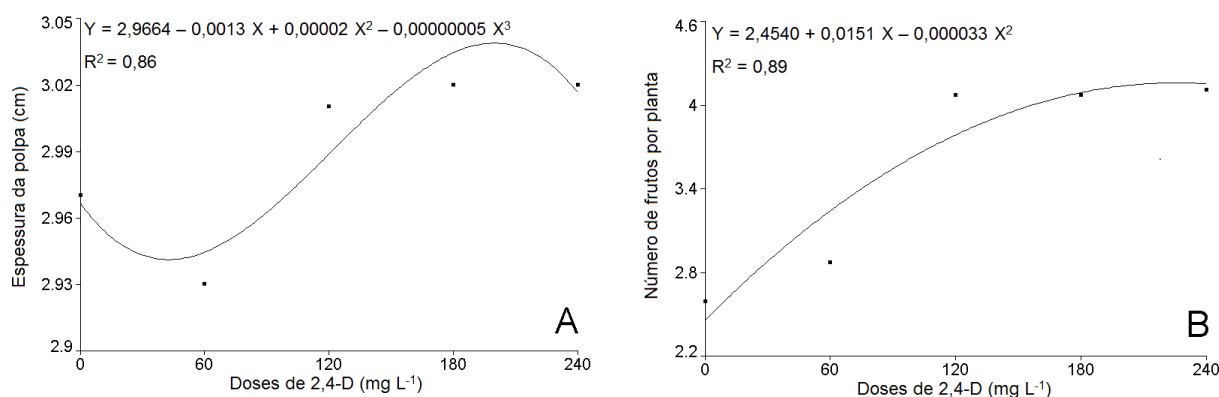


Figura 2 – Espessura de polpa (A) e número de fruto por planta (B) de abóbora “Tetsukabuto” em função de doses de 2,4-D aplicadas em flores femininas na época seca. CCTA/UFCG, Pombal-PB, 2012.

Levando em consideração o valor estimado observado na testemunha registrou-se acréscimo no número de frutos por planta de 1,7 frutos, ou seja, 68,0 %, o que contribuiu para o aumento da produtividade da cultura. O valor obtido para o número de frutos por planta encontra-se abaixo do observado por Pasqualetto *et al.*, (2001) trabalhando com híbrido Tetsukabuto nas doses de 0, 50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹ de 2,4-D que foi de 6,6 frutos por planta na dose de 150 mg L⁻¹. Na melancia, Afonso (2002), trabalhando com uso de fitoreguladores de crescimento observou que o 2,4-D aplicado na dose 240 mg L⁻¹ foi o que promoveu maior produção de frutos partenocárpicos e melhor qualidade de polpa.

Quanto a massa do fruto foi observada uma resposta cúbica com valor estimado de 2,116 kg fruto⁻¹ na dose de 194,2 mg L⁻¹ de 2,4-D (Figura 5A). Este resultado quando comparado à testemunha resultou em acréscimo de 191 g fruto⁻¹, ou seja, 9,9 % na massa dos frutos. O valor estimado para a massa do fruto encontra-se acima do observado por Pasqualetto *et al.* (2001) que foi de 1,232 kg com a dose de 150,0 mg L⁻¹ de 2,4-D. Evidencia-se, com isso, que a aplicação de 2,4-D nas flores femininas da abóbora proporcionou uma maior fixação de frutos na planta em comparação com a testemunha (68,0%) do que propriamente do incremento observado na massa do fruto (9,9%). Estes valores observados estão acima da média de

1,0 a 2,0 kg dos frutos comerciais de abóbora do tipo ‘Tetsukabuto’ (SILVA *et al.*, 1999).

A dose ótima obtida de 2,4-D aplicado nas flores femininas foi próxima tanto para o diâmetro do fruto (195,8 mg L⁻¹) quanto para a massa do fruto (194,2 mg L⁻¹). Isto evidencia que se a prioridade for à obtenção de frutos maiores essas doses proporcionam o máximo crescimento dos frutos. Porém, a dose de 226,0 mg L⁻¹ de 2,4-D foi a que apresentou plantas com maior número de frutos. A maior fixação de frutos na planta contribuiu para redução da massa do fruto em função da maior competição pelos assimilados direcionados para o crescimento dos frutos da abóbora (El KEBLAWY e LOVETT DOUST, 1996). Portanto, de acordo com as exigências do mercado local poderá se alterar a dose de 2,4-D para a obtenção de frutos de maior ou menor tamanho que satisfaça a preferência do consumidor.

Pasqualetto *et al.* (2001) avaliando plantas de abóbora submetidas à dose de 2,4-D observaram que a dose de 150,0 mg L⁻¹ de 2,4-D contribuiu para a elevação do número de frutos por planta e do peso médio dos frutos por planta. Todavia, a significância somente foi demonstrada para peso total de frutos por planta, com acréscimo na produção na ordem de 68,1 % em comparação com a testemunha.

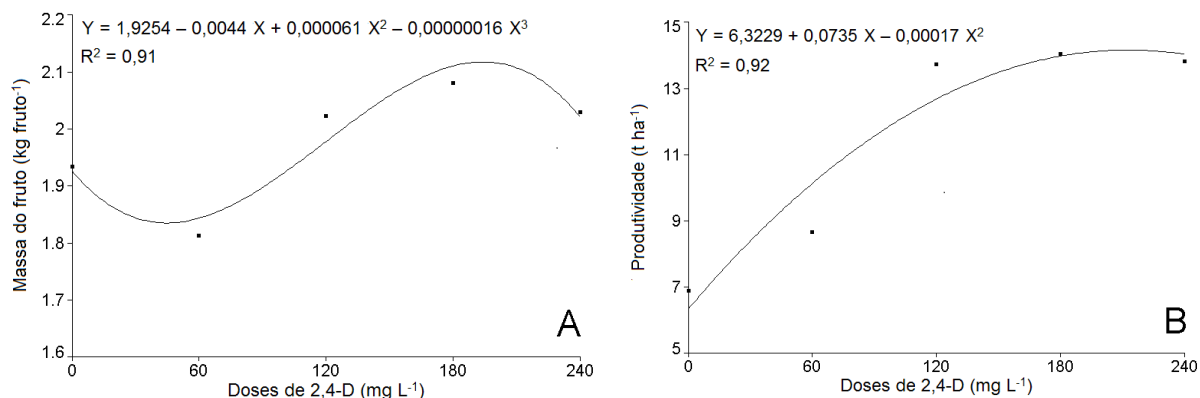


Figura 3 – Massa do fruto (A) e produtividade (B) de abóbora “Tetsukabuto” em função de doses de 2,4-D aplicadas em flores femininas na época seca. CCTA/UFCG, Pombal-PB, 2012.

O número de fruto por planta e a massa do fruto são os componentes formadores da produtividade da cultura da abóbora. Portanto, o aumento do número de frutos por planta em 68,0% e da massa do fruto em 9,9% com aplicação de 2,4-D resultou em acréscimo na produtividade da cultura. Foi obtida uma resposta quadrática para a produtividade máxima estimada de 14,1 t ha⁻¹ na dose de 212,8 mg L⁻¹ de 2,4-D (Figura 5B). Desta forma, a aplicação de 2,4-D nessa dose quando comparado com a testemunha promoveu acréscimo de 7,8 t ha⁻¹ na produtividade da cultura, ou seja, obteve-se um acréscimo de 123,8 % na produtividade da abóbora *Tetsukabuto* nas condições de Pombal - PB.

Na condução desse experimento foi observado ataque de pragas (lagartas das cucurbitáceas) aproximadamente 20 dias antes do início da colheita, o que afetou a área foliar das plantas com conseqüente redução na translocação de assimilados para o crescimento dos frutos e, desta forma, afetando a produtividade da cultura. Na cultura do pepino foi observado que a redução da área foliar da planta ocasionou menor tamanho do fruto e com isso, proporcionou a menor produtividade da cultura (RAMIREZ *et al.*, 1988).

CONCLUSÕES

1. Não foi observado efeito significativo da aplicação de 2,4-D sobre as características avaliadas da abóbora na época seca, apesar disso foi constatado aumento nas características quando comparado com a testemunha.

2. O aumento do número de frutos por planta e da massa do fruto com incremento das doses de 2,4-D refletiu em acréscimo na produtividade da cultura de 123,8 % na dose de 212,8 mg L⁻¹ 2,4-D.

REFERÊNCIAS

AFONSO EFS de. Indução de frutificação partenocárpica em melancia mediante fitoreguladores. 2002. 66 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade

de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

AMARANTE CVT; MACEDO AF; ARRUDO AE. 1994. Controle de frutificação em abóbora híbrida “Tetsukabuto”. *Agropecuária Catarinense*, 7: 49-51.

CHENG SS & GAVILARES ML. 1980. Microsporogênese e macho-esterilidade da moranga híbrida interespecífica “Tetsukabuto”. In Congresso Brasileiro de Olericultura, 20. Embrapa/ Embrater. p. 26.

COELHO EV; FONTES PCR; CARDOSO AA. 2003. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. *Bragantia*, 62: 173-178.

DO CARMO GA; OLIVEIRA RA; MEDEIROS JF; OLIVEIRA FA; CAMPOS MS; FREITAS DC. 2011. Teores foliares, acúmulo e partição de macronutrientes na cultura da abóbora irrigada com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15: 512-518.

EL-KEBLAWY A; LOVETT-DOUST J. 1996. Resources re-allocation following fruit removal in cucurbits, patterns in two varieties of squash. *New Phytologist*, 133: 583-593.

EMBRAPA. 2006. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 306 p.

KRISHNAMOORTHY HN. 1981. **Plant growth substances**. New Delhi: McGraw-Hill, 214 p.

OLIVEIRA VR; MASCARENHAS MHT; PIRES NM. 2002. Indução da frutificação em moranga-híbrida com ácido 2,4-D. *Horticultura Brasileira*, 20: Suplemento 2.

PASQUALETTO A; SILVA NF; ORDONEZ GP; BARCELOS RW. 2001. Produção de frutos de abóbora

híbrida pela aplicação de 2,4 D nas flores. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 31: 23-27.

PEREIRA W. 1999. **Recomendações para a frutificação de abóbora híbrida tipo tetsukabuto: uso de polinizadores e reguladores de crescimento de plantas.** Brasília: Embrapa-Hortaliças, 7p. (Embrapa-Hortaliças. Comunicado Técnico, 12).

RAMIREZ DR; WEHNER TC; MILLER CH. 1988. Source limitation by defoliation and its effect on dry matter production and yield of cucumber. *Hortscience* 24: 704-706.

RIBEIRO AC; GUIMARÃES PTP; ALVAREZ VH. 1999. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** UFV, Viçosa-MG, 359 p.

ROBINSON RW; DECKER-WALTERS DS. 1997. **Cucurbits.** CAB International (Crop Production Science in Horticulture n° 6), New York, 226p.

SILVA NF; FONTES FCR; FERREIRA FA; CARDOSO A. 1999. Produção de abóbora híbrida em função de doses de fertilizante fórmula 4-14-8. **Ciência e Agrotecnologia** 23: 454-461.

SONNENBERG PE. 1985. **Olericultura especial “Cucurbitáceas”.** 3. ed. Escola de Agronomia/UFG, Goiânia, GO. 149p.

WITTEWER SH. Vegetables. 1983. In: NICKELL, L.G. (ed). **Plant growth regulating chemicals.** Vol. 2. Florida: CRC Press, p. 213-231.