

Produção e qualidade de frutos da melancia diplóide com frutificação partenocárpica induzida por citocinina CPPU

Francisco Vanies da Silva Sá¹, Francisco Hevilásio Freire Pereira², Lizaiane Cardoso de Figueiredo², Maysa Pereira Tomé³, Otilia Ricardo de Farias⁴, Emanoela Pereira de Paiva¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Ciências Agrárias, Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, 59625-900, Mossoró -RN, Brasil.

²Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Bairro dos Pereiros, 58.840-000, Pombal-PB, Brasil.

³Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11 – Agronomia, 13418-900, Piracicaba-SP, Brasil.

⁴Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Rod. Pb-079, 58397-000, Areia - PB, Brasil.

E-mail autor correspondente: vanies_agronomia@hotmail.com

Artigo enviado em 10/07/2017, aceito em 31/01/2019.

Resumo: A necessidade de polinização entomófila dificulta o cultivo de cucurbitáceas em grandes áreas, devido à necessidade constante do uso de defensivos agrícolas e de tratamentos culturais, que inviabilizam a criação de abelhas na área. Diante disto, para melhorar o índice de pegamento dos frutos, faz-se necessário à utilização da técnica de frutificação induzida por reguladores de crescimento. Com isso, objetivou-se avaliar o efeito de doses de CPPU, aplicadas após abertura das flores femininas, na indução da frutificação, no pegamento, produção e qualidade de frutos em plantas de melancia diploide 'Crimson Sweet'. O experimento foi realizado sob condições de campo no período de 09/2011 a 03/2012, utilizando a cultivar de melancia 'Crimson Sweet'. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses da citocinina CPPU (1,0; 1,5; 2,5; 3,5 mg L⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi o bloco casualizado, com seis repetições. O uso de doses de CPPU permite o controle sobre o número e tamanho dos frutos de melancia. O uso da citocinina CPPU foi eficiente na indução da frutificação de melancia diploide, com emissão de até 4 frutos por planta sob a dose de 1 mg L⁻¹. A maior produtividade e qualidade dos frutos de melancia é obtida na dose de CPPU 2 mg L⁻¹ em média.

Palavras-Chave: *Citrullus lanatus* L., Fitohormônios, Forchlorfenuron.

Fruit production and quality of diploid watermelon with partenocarpic fruiting induced cytokinin CPPU

Abstract: The need for insect pollination hinders the cucurbit crop areas in bars, due to the need to use pesticides, and finds need for cultivation, which prevents the creation of bees in the area. In view of this, to improve the fixation index of the fruit, it is necessary to use the technique fruiting growth Induced by growth regulators. Thereby, in order to study the effect of CPPU dose to be applied after the opening of female flowers, the induction of fruiting, production and fruit quality of watermelon plants diploid 'Crimson Sweet'. The experiment was

conducted under field conditions evaluating two crop cycles in periods of 09 to 01 and 11/2011 to 03/2012, using the cultivar watermelon Crimson Sweet. The treatment comprised five cytokinin CPPU doses (1.0; 1.5; 2.5; 3.5 mg L⁻¹). The experimental design was a randomized block with four replications. The use of CPPU doses allows control over the number and size of watermelon fruits. The use of cytokinin CPPU was efficient in inducing diploid watermelon fruit, issuing to 4 fruits per plant in a dose of 1 mg L⁻¹. The highest productivity and quality of watermelon fruits is obtained at the average dose of CPPU 2 mg L⁻¹.

Keywords: *Citrullus lanatus* L., Phytohormones, Forchlorofenuron.

Introdução

A melancia (*Citrullus lanatus* L.) é uma planta herbácea, pertencente à família das cucurbitáceas, com produção média de dois frutos por planta, alta produtividade e frutos palatáveis (LEÃO et al., 2008; BARROS et al., 2012). É considerada uma planta cosmopolita, bem adaptada aos climas tropicais e subtropicais, de grande importância social, econômica e alimentar para o Brasil. Principalmente na região Nordeste, principal região produtora da fruta no país, apresentando 35,7 % da área colhida e 29,2 % da produção Brasileira no ano 2012, tendo os estados da Bahia e do Rio Grande do Norte como maiores produtores (IBGE, 2015).

As cucurbitáceas, de modo geral são plantas monóicas, entretanto raramente, podem aparecer flores hermafroditas. São caracterizadas pela compatibilidade de cruzamento entre espécies do gênero, com polinização entomófila, feitas principalmente por insetos polinizadores, destacando as abelhas, (STANGHELLINI et al., 1998, PASQUALETTO et al., 2001; PEREIRA et al., 2012). Há necessidade de polinização entomófila é um fato que dificulta o cultivo de cucurbitáceas em grandes áreas, tendo em vista, a utilização de defensivos agrícolas e constata de tratamentos culturais realizados

ao longo do ciclo de cultivo, que inviabiliza a criação de abelhas na área.

O uso correto de reguladores de crescimento tem permitido o desenvolvimento normal de um bom número de frutos e elimina a necessidade de plantio de cultivares polinizadoras, que ocupam até 20% da área plantada, em cultivares de moranga híbrida interespecífica, tipo 'Tetsukabuto', por apresentarem macho esterilidade. A polinização induzida, ainda permite contornar problemas relativos às condições climáticas, que comprometem a atividade polinizadora por abelhas melíferas (PASQUALETTO et al., 2001).

No entanto, em função da dificuldade para se conseguir a frutificação induzida em plantas de melancia, que ainda é inédita na literatura, quando comparada à moranga, que apresenta resultados desde a última década com auxílio das auxinas sintéticas. Dessa forma, aplicação da técnica de frutificação induzida em melancia, poderá maximizar o uso das áreas cultivadas com a espécie, além de garantir o controle da produção de frutos: na obtenção de maior número de frutos por plantas em relação ao habitual; no controle do tamanho e na da massa do fruto. Para isso, a utilização de citocininas sintéticas mostra-se viável, haja vista, que são conhecidas

por terem notável habilidade em estimular o crescimento em cultura de tecidos e, mais recentemente, de órgãos de toda a planta (PETRI et al., 2001; GIOVANAZ et al., 2014; LIMA et al., 2015).

Nas plantas superiores as citocininas têm apresentado vários efeitos como o de retardar a senescência foliar e promover o movimento de nutrientes, modificando a relação fonte/dreno na planta, fato que altera o pegamento do fruto, controlando a emissão destes pelas plantas (SOUZA et al., 2010). Segundo Domingues e Rodrigues (2007), o atrofiamento do ovário não fertilizado devem-se aos baixos níveis endógenos de hormônios, já que as sementes viáveis são responsáveis pela produção de desses biorreguladores como auxinas, giberelinas e citocininas. Estes mesmos autores, ressaltam que a aplicação exógena desses biorreguladores podem induzir autonomia de crescimento do ovário das flores não fertilizadas, levando ou não a viabilidade da frutificação, sendo que, a qualidade dos frutos poderá ser influenciada pelos níveis hormonais. Com isso, a utilização de técnicas como indução da frutificação em melancia com aplicação de reguladores vegetais pode ser uma alternativa para o controle de produção e qualidade dos frutos.

O CPPU (N-(2-cloro-piridil)-N-feniluréia) também denominado forchlorfenuron, é reconhecido como sendo uma citocinina do grupo da feniluréias, muito mais potente que outras citocininas derivadas da adenina. Outra vantagem do CPPU é a baixíssima toxicidade, tanto para plantas como para animais (NICKEL,

1986). O uso de citocininas para indução da frutificação vem sendo estudado em diversas frutíferas como na videira (LEÃO et al., 2005; NACHTIGAL et al., 2005; SOUZA et al., 2010; RODRIGUES et al., 2011), no kiwi (BOTELHO et al., 2005), na macieira (PETRI et al. 2001), no pessegueiro (SARTORI et al. 2001; GIOVANAZ et al., 2014) e em atemoia (PEREIRA et al., 2014). Entretanto é inédito a sua utilização na indução da frutificação em cucurbitáceas, principalmente em plantas de melancia.

Diante disto, objetivou-se avaliar o efeito de doses de CPPU, aplicadas após abertura das flores femininas, na indução da frutificação, no pegamento de frutos, na produção e qualidade de frutos em plantas de melancia diploide 'Crimson Sweet'.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em condições de campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal – PB, no período de 09/2011 e 03/2012, utilizando a cultivar de melancia 'Crimson Sweet'. 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, de textura arenosa, cujos valores da análise química encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do solo da área cultivo da melancia.

pH	CE	N	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	H ⁺ +Al ⁺³	SB	V%	PST	M.O
CaCl ₂	dS m ⁻¹	%	Mg dm ⁻³	-----cmolc dm ⁻³ -----						-----%-----		g kg ⁻¹
1:2,5	1:5											
7,16	0,10	0,11	4,0	0,16	6,80	4,30	0,09	0,00	11,35	100	0,79	19

P, K⁺, Na⁺: extrator Mehlich1; Al⁺³, Ca⁺², Mg⁺²: extrator KCl 1,0 mol.L⁻¹; SB = Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H⁺ + Al⁺³: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol.L⁻¹, pH 7,0; CTC=SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado simples, composto por quatro doses de citocinina (1,0; 1,5; 2,5; 3,5 mg L⁻¹), com seis repetições, totalizando 24 parcelas. Nas avaliações foram utilizadas duas plantas úteis por unidade experimental. Para a formulação das doses de citocinina utilizou-se o CPPU (N-(2-cloro-piridil)-N-feniluréia).

As mudas produzidas em bandejas de isopor de 128 cédulas, com substrato comercial Plantmax®, em ambiente protegido, foram levadas a campo quando atingiram 10 cm de altura e apresentavam três folhas definitivas. As mudas foram transplantadas em camalhões de 70 cm de largura por 20 m de comprimento, no espaçamento 2,0 x 0,6 m, onde foram conduzidas até o fim de seu ciclo produtivo.

A partir do florescimento teve início a aplicação diária dos tratamentos. As flores femininas foram protegidas no dia anterior a sua antese com sacos de TNT para evitar a presença de insetos polinizadores que interferissem nos tratamentos. A retirada do saco de papel ocorreu quando foi constatado o pegamento do fruto e/ou abortamento da flor. Foram aplicados entre 6 e 9 h da manhã dois mililitros das respectivas soluções de CCPU por flor feminina, divididas em duas aplicações sendo a primeira aplicação no início da abertura da flor (antese) e à segunda um dia após a antese sendo aplicado um mililitro por vez

com auxílio de uma pipeta e a citocinina foi espalhado por todo o ovário da flor com auxílio de um pincel. Após a aplicação, estas flores foram novamente protegidas para evitar possíveis interferências nos tratamentos que pudessem mascarar os resultados.

As plantas foram conduzidas em cultivo irrigado utilizando-se fitas gotejadores espaçadas de 2,0 m, com gotejadores a cada 0,3m e vazão de 1,7 L.h⁻¹. A lâmina total de água aplicada durante o experimento foi de 310 mm. A adubação foi realizada via fertirrigação diariamente, com início três dias após o transplante das mudas. Foram utilizados como fontes de nitrogênio, fósforo e potássio, a uréia, o mono-amônio fosfato e cloreto de potássio nas doses de 60, 120 e 80 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente (RIBEIRO et al., 1999). Em cada fertirrigação foram aplicados, respectivamente, os seguintes % de cada nutriente: 1^a = 5,0 % de N e 7,0 % de K₂O; 2^a = 8,0 % de N e 10,0 % de K₂O; 3^a = 10,0 % de N e 8,0 % de K₂O; 4^a, 5^a e 6^a = 20,0 % de N e 18,0 % de K₂O; 7^a = 7,0 % de N e 7,0 % de K₂O; 8^a e 9^a = 5,0 % de N e 7,0 % de K₂O. Aplicou-se também junto com a água de irrigação 70 kg ha⁻¹ de sulfato de magnésio, 70 kg de sulfato de cálcio e 10 kg.ha⁻¹ de ácido bórico. As capinas e o controle fitossanitários, quando necessários, foram realizados de acordo com a recomendação para cultura.

Ao fim do ciclo da cultura, aos 64 dias após o transplante das mudas,

os frutos foram coletados avaliando-se: número de frutos por planta (NF), massa média do fruto em g (MMF), produção por planta (PP), comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), espessura do epicarpo (casca + polpa branca EC+PB), espessura do pericarpo (polpa vermelha) (EP) e o teor sólidos solúveis totais (SST).

Os frutos foram pesados em balança digital e as medidas de espessura foram feitas com a utilização de paquímetro digital. O teor de sólidos solúveis totais (%) foi obtido por meio da média das leituras de amostras retiradas das porções proximal, intermediárias e distal dos frutos lidas em um refratômetro digital de bancada modelo RTD-45, com escala de 0 a 45%.

Os dados foram avaliados mediante análise de variância (ANAVA). Nos casos de significância, foi realizada regressão polinomial ao nível de 5% de significância utilizando o software SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

As doses da citocinina CPPU exerceram influência significativa sobre as variáveis de produção: massa média do fruto (PMF), número de frutos (NF) e produção por planta (PP) (Figuras 1 e 2). O efeito significativo do uso do CPPU na produção de frutos também foi observado por Pires et al. (2003) em plantas de videira. Os autores verificaram que aplicação da citocinina na dose de 5 mg L⁻¹ proporcionaram aumento da massa dos bagos em 59,0%, e formação de cachos soltos, com pedicelos mais flexíveis.

O número de frutos por planta diminuiu com o aumento das doses de citocinina aplicada obtendo com

valor máximo de 4,0 frutos por planta na dose de 1,0 mg de CPPU L⁻¹ (Figura 1A). As maiores doses de CPPU aumentaram a força dos drenos (aos frutos), inibindo com isso, a emissão de novas flores, ou até mesmo o pegamento de novos frutos. Observa-se ainda, que as plantas de melancia quando submetidas às menores doses do fitohormônio (CPPU), além de emitir maior número de frutos, também conseguiram mantê-los até a fase de maturação, sem que ocorresse aborto dos frutos. O aumento do número de frutos nas plantas que receberam menores doses de CPPU, pode potencializar a produção de frutos de melancia, tendo em vista, que segundo Mohr (1986), as chances de pegamento de um segundo fruto em plantas de melancieira são bem menores do que as do primeiro, devido ao primeiro fruto, naturalmente apresenta maior força dreno. Fato contrário foi observado por Hawerth et al. (2011) em plantas de pereira, onde a aplicação do regulador do crescimento TDZ e AG₃ promoveu um raleio dos frutos por influência da competição nutricional entre os mesmos.

A massa média do fruto aumentou com o incremento na dose de CPPU atingindo o valor máximo quando aplicado na dose de 2,3 mg de CPPU L⁻¹ obtendo-se frutos com até 4,44 kg em média (Figura 1B). De acordo com Bangerth e Schroder (1994), a aplicação exógena de reguladores do crescimento pode induzir autonomia de crescimento do ovário das flores não fertilizadas naturalmente, levando ou não a viabilidade da frutificação, sendo que, a qualidade dos frutos poderá ser influenciada pelos níveis hormonais. As citocininas têm várias atuações nas plantas, principalmente em divisão celular e mobilização de

nutrientes (Efeitos diretos). Deste modo, os efeitos observados no número de frutos podem ser atribuídos à ação indireta do regulador vegetal sobre a relação fonte/dreno, aumentando a força do dreno (frutos), restringindo a emissão de flores femininas, permitindo maior ganho de peso.

Entretanto, com aplicação de CPPU em baixas concentrações, a força do dreno é menor, ocorre a emissão de novas flores femininas, aumentando a competição entre os drenos e consequentemente reduzindo o peso dos frutos.

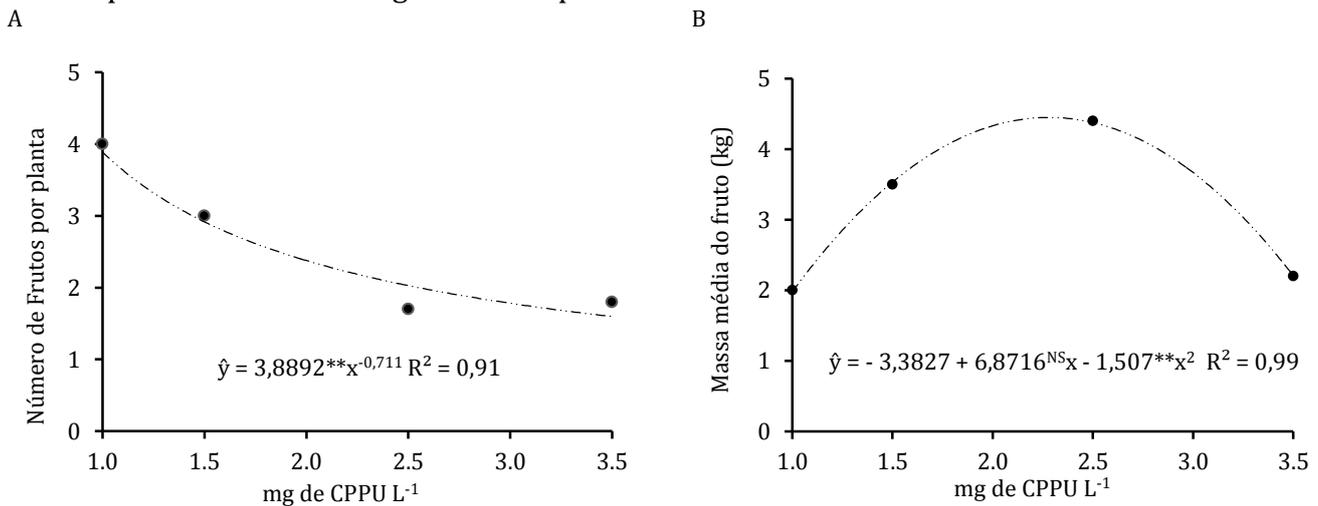


Figura 1. Número de frutos por planta (A), massa média do fruto (B) em plantas de melancia em função da aplicação de doses de CPPU nas flores.

Assim como constatado nesse trabalho, onde as plantas que receberam menores dose de CPPU, emitiram um número maior de frutos, com uma média 4 frutos por plantas, possivelmente devido a menor força dreno exercida por cada fruto, haja vista, que as melancieiras raramente emitem mais de 2 frutos por planta (LEÃO et al., 2008; BARROS et al., 2012). No entanto, sob essas condições os frutos obtiveram menores massa média, ao passo, que as plantas submetidas às maiores doses emitiram menos frutos, todavia, com maiores massa média, assemelhando as plantas em condições normais de polinização.

A redução do número de frutos e o ganho de massa do fruto com o aumento das doses de reguladores de crescimento também foram

observada em plantas de macieira com aplicação de Thidiazuron (TDZ) (Citocinina) (PETRI et al., 2001), em plantas de moranga híbrida com aplicação de Ácido 2,4Diclorofenoxacético (Auxina) (PASQUALETTO et al., 2001) e em plantas de videira com aplicação de CPPU, TDZ (Citocininas) e ácido giberélico (AG₃) (giberéлина) (Nachtigal et al., 2005).

A equação ajustada para produção de frutos por planta (produtividade) se adequou melhor ao modelo quadrático alcançando produtividade máxima de 8,92 kg por planta na dose estimada de 1,79 mg de CPPU L⁻¹ (Figura 2). O estímulo da emissão de frutos propiciados pelas menores doses aplicadas a planta, aumentou diretamente a produtividade das plantas, porém

reduz o peso dos frutos chegando a apenas dois kg na menor dose de

CPPU aplicada.

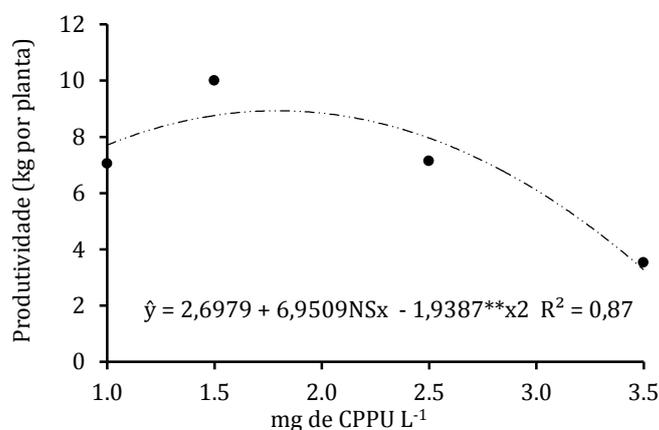


Figura 2. Produtividade por planta de melancia em função da aplicação de doses de CPPU nas flores.

O uso de fitohormônios na indução da frutificação traria como vantagem a possibilidade de ajustar o número e massa dos frutos, tanto ao mercado interno como externo, sem que haja, percas significativas na produtividade. O efeito da aplicação de reguladores de crescimento AG3 associado ao Crop Set (estimulante vegetal composto de extratos de agave (*Yucca shidigera*) e micronutrientes minerais com ação semelhante às citocininas) na produção de frutos, também foi observado por Leão et al. (2005) em plantas de videira. Os autores verificaram aumento de 150 % na produção, quando comparados os tratamentos com aplicação do regulador em relação à testemunha.

As doses de CPPU promoveram efeitos significativos sobre as variáveis de qualidade dos frutos de melancia, como diâmetro, comprimento do fruto, espessura da casca, espessura da polpa e os teores sólidos solúveis totais (Figuras 3, 4 e 5). Tais resultados, corroboram com os que foram observados por Pires et al. (2003) em plantas de videira e por Botelho et al. (2005) em frutos de kiwi. Esses autores observaram que a aplicação de doses de CPPU exerceu efeitos significativos sob as variáveis de qualidade dos frutos. Denotando, que o manejo adequado desse fitohormônio pode ser uma alternativa viável quando de deseja aumentar a qualidade de frutos produzida de maneira partenocárpica.

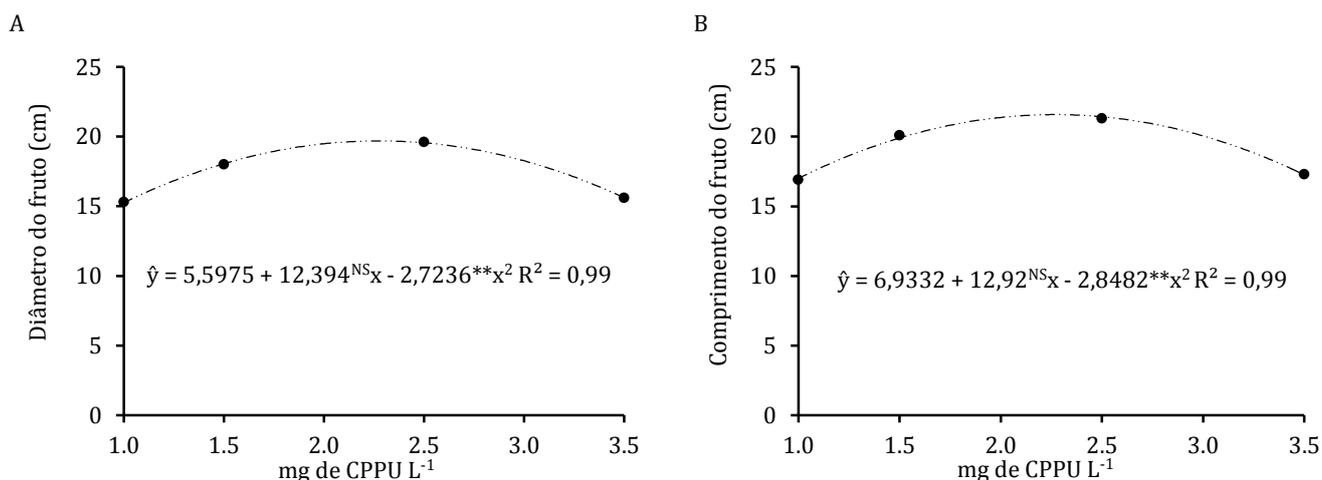


Figura 3. Diâmetro (A), comprimento do fruto (B) de melancia em função da aplicação de doses de CPPU nas flores.

Maiores diâmetro e comprimento do fruto foram obtidos na dose de 2,27mg de CPPU L⁻¹ com 19,7 e 21,58 cm, respectivamente (Figura 3 A e B). Isso evidencia que o CPPU foi eficiente na indução do alongamento e expansão celular do ovário da flor da melancieira, já que este fenômeno tem sido atribuído naturalmente à maior síntese de reguladores de crescimento induzida pelos processos da polinização, fertilização dos óvulos e produção de sementes. Segundo Domingues e Rodrigues (2007), o atrofiamento do ovário não fertilizado segue em função dos baixos níveis endógenos de hormônios, já que as sementes viáveis são responsáveis pela produção de reguladores de crescimento como auxinas, giberelinas e citocininas.

A aplicação do CPPU promoveu aumento da espessura do epicarpo (casca) e do endocarpo dos frutos de melancia até as doses correspondentes a 2,4 e 2,25 mg de CPPU L⁻¹, onde atingiram 1,06 e 17,36 cm, respectivamente (Figura 4A e B). Observa-se que as aplicações das diferentes doses de CPPU possivelmente influenciaram

semelhantermente na expansão e alongamento celular (efeito direto) do epicarpo e mesocarpo dos frutos de melancia. Maior espessura da casca aumenta a resistência, com isso, promove maior proteção do fruto durante a colheita, transporte e comercialização, sendo que a mesma só é viável comercialmente, quando acompanhada de uma boa espessura da polpa do fruto que é uma característica importante para a produção. Resultados semelhantes foram observados por Souza et al. (2010) e Pereira et al. (2012) que observaram aumento do volume do fruto de videira (baga) e de moranga híbrida (pepônio), respectivamente, com aplicação de giberelinas e auxinas, respectivamente.

O teor de sólidos solúveis totais variou com a dose de CPPU aplicada, se ajustando ao modelo quadrático com valor máximo de 9,8% para dose de 2,11 mg de CPPU L⁻¹ (Figura 5). De acordo com Sousa et al. (2010), nas plantas superiores as citocininas proporcionam diversas alterações dentre elas o de promover o movimento de fotoassimilados, modificando a relação fonte-dreno na planta. Em função disso, o transporte

de fotoassimilados (açúcares e aminoácidos) para os órgãos tratados com a citocinina é promovido aumentando, assim, o teor de sólidos solúveis totais dos frutos de melancia. Efeito positivo de reguladores de crescimento sobre os teores de

sólidos solúveis totais também foram observados na videira (LEÃO et al., 2005, NACHTIGAL et al., 2005, SOUZA et al., 2010), no kiwi (BOTELHO et al. 2005), na macieira (PETRI et al., 2001) e no pessegueiro (SARTORI et al., 2001).

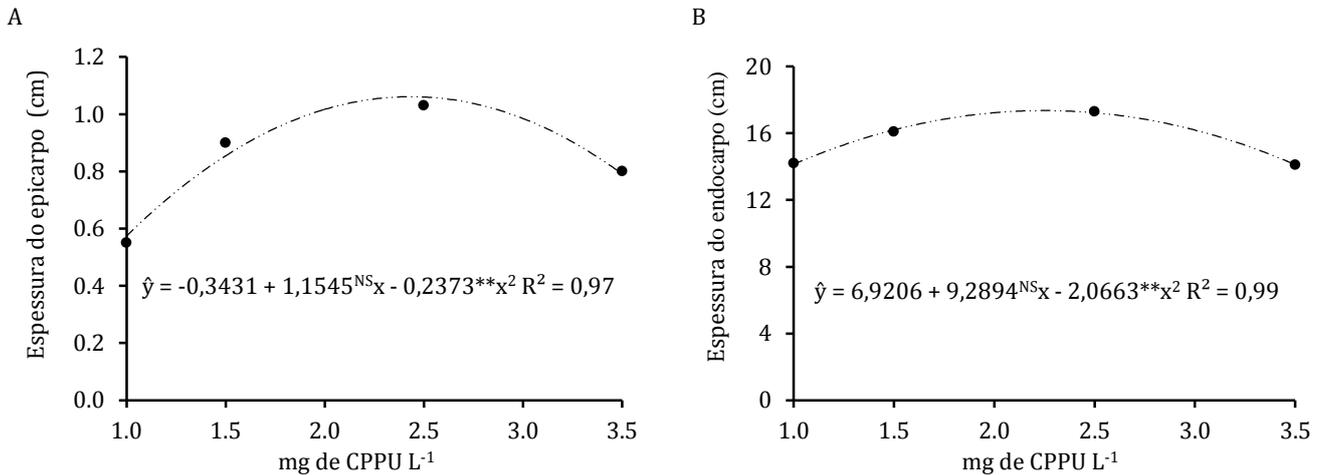


Figura 4. Epicarpo (A) e endocarpo (B) em frutos de melancia em função da aplicação de doses de CPPU nas flores.

Os valor de 9,8% de SST aqui encontrados com a dose de 2,11 mg de CPPU L⁻¹ está em coerência com os 9,6% óbitos por Lins et al. (2013) em plantas de melancia com alterações na relação fonte-dreno, no entanto

divergem dos 10,45 e 12,23% observados por Andrade Junior et al. (2006) e Araújo et al. (2011) em frutos de melancia com diferentes níveis de adubação nitrogenada.

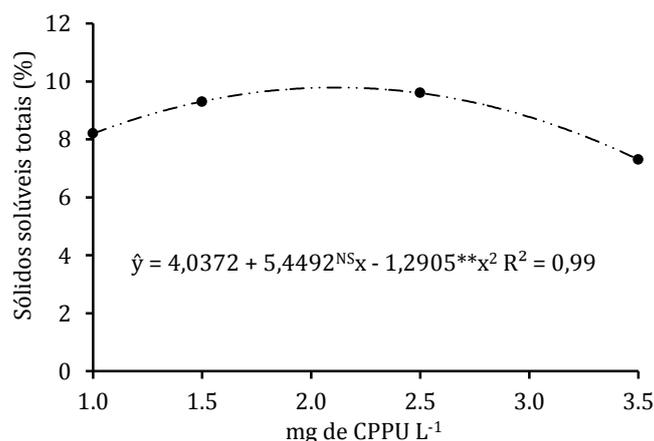


Figura 5. Teores de sólidos solúveis totais (%) em frutos de melancia em função da aplicação de doses de CPPU nas flores.

Conclusões

O uso da citocinina CPPU foi eficiente na indução da frutificação de melancia diploide, com emissão de até 4 frutos por planta sob a dose de 1 mg L⁻¹.

O uso de doses de CPPU permite o controle sobre o número e tamanho dos frutos de melancia.

A maior produtividade e qualidade dos frutos de melancia é obtida na dose de CPPU 2 mg L⁻¹ em média.

Referências

ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; FIGUEIREDO JUNIOR, L. G. M.; RIBEIRO, V. Q.; SAMPAIO, D. B. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.4, p.836-841, 2006.

ARAÚJO, W. F.; BARROS, M. M.; MEDEIROS, R. D.; CHAGAS, E. A.; NEVES, L. T. B. C. Crescimento e produção de melancia submetida a doses de nitrogênio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.4, p.80-85, 2011.

BARROS, M. M.; ARAÚJO, W. F.; NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, A. J.; TOSIN, J. M. Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.10, p.1078-1084, 2012.

BOTELHO, R. V.; KERNISKI, S.; MERCER, R. M.; POTT, C. A.; MÜLLER, M. M. L. Efeitos do CPPU na frutificação do kiwi cv. Bruno na região de Guarapuava, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**.

Agronomy, Maringá, v.27, n.2, p.243-246, 2005.

DOMINGUES, M. C. S.; RODRIGUES, J. D. Redução de sementes do tangor 'Murcote' com a aplicação de biorreguladores durante o florescimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p.758-764, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GIOVANAZ, M.A.; FACHINELLO, J.C.; GOULART, C.; RADÜNZ, A.L.; AMARAL, P.A.; WEBER, D. Produção e qualidade de pêssegos, cv. Jubileu, com uso de fitorreguladores. **Revista Ceres**, Viçosa, v.61, n.4, p.552-557, 2014.

HAWERROTH, F. J.; HERTER, F. G.; FACHINELLO, J. C.; PETRI, J. L.; PREZOTTO, M. E.; HAAS, L. B. PRETTO, A. Aumento da produção de pereira asiática pelo uso de fitorreguladores. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.10, p.1750-1754, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. 6 de maio. **Indicadores conjunturais - produção agrícola/agricultura**. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf> 13 Abr. 2015.

LEÃO, D. S. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.24, n.4, p.32-41, 2008.

- LEÃO, P. C. S.; SILVA, D. J.; SILVA, E. E. G. Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante crop set e do anelamento na produção e na qualidade da uva 'Thompson Seedless' no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.418-421, 2005.
- LIMA, J.; ROSA, J. S.; MORAES, W. S.; SILVA, S. H. M.; ROZANE, D. E.; GOMES, E. N. Período de formação do cacho e biorreguladores na produção e qualidade da banana 'Grande Naine'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.8, p.1451-1454, 2015.
- LINS, H. A.; QUEIROGA, R. C. F.; PEREIRA, A. M.; SILVA, G. D.; ALMEIDA, R. R. P. Produção e qualidade de frutos de melancia em função de alterações na relação fonte-dreno. **Revista Verde Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.8, n.3, p.143-149, 2013.
- MOHR, H. C. Watermelon breeding. In: Bassett, M. J., ed. **Breeding vegetable crops**. AVI, Connecticut, 1986, p.37-66.
- NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Efeito de reguladores de crescimento em uva Apirênica, cv. BRS CLARA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.304-307, 2005.
- NICKEL, L. G. The effects of N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea and the 3-chloro-benzyl ester of dicamba on the growth and sugar content of grapes. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.179, n.3, p.805-806, 1986.
- PASQUALETTO, A.; SILVA, N. F.; ORDONEZ, G. P.; BARCELOS, R. W. Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4-d nas flores. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.31, n.1, p.23-27, 2001.
- PEREIRA, A. M.; SILVA, G. D.; ALMEIDA, R. R. P.; SILVA, A. B.; QUEIROGA, R. C. F. Frutificação de abóbora Tetsukabuto sobre aplicação de doses de 2,4-D na época seca em Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, n.4, p.38-43, 2012.
- PEREIRA, M. C. T.; CRANE, J. H.; NIETSCH, S.; MONTAS, W.; SANTOS, M. A. Reguladores de crescimento na frutificação efetiva e qualidade de frutos partenocárpicos de atemoia 'Gefner'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.49, n.4, p.281-289, 2014.
- PETRI, J.L.; SCHUCK, E.; LEITE, G.B. Efeito do Thidiazuron (TDZ) na frutificação de fruteiras de clima temperado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.513-517, 2001.
- PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; TERRA, M. M. Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa 'CENTENNIAL SEEDLESS'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.2, p.305-311, 2003.
- RIBEIRO A. C.; GUIMARÃES P. T. P.; ALVAREZ V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. UFV, Viçosa-MG, 1999, 359 p.
- RODRIGUES, A.; ARAUJO, J.P.C.; GIRARDI, E.A.; SCARPARE, F.V.; SCARPARE FILHO, J.A. Aplicação de AG₃ e CPPU na qualidade da uva

'Itália' em Porto Feliz-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.01-07, 2011.

SARTORI, I. A.; GUERRA, D. S.; MARODIN, G. A. B.; SOUZA, P. V. D. Efeito da incisão anelar, auxinas e citocinina sobre a qualidade e a maturação dos frutos de pessegueiro cv. Diamante. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.7, n.2, p.245-250, 2001.

SATANGHELLINI, M. S.; AMBROSE, J. T.; SCHULTHEIS, J. R. Using commercial bumble bee colonies as backup pollinators for honey bees to produce cucumbers and watermelons. **HortTechnology**, Alexandria, v.8, n.4, p.590-594, 1998.

SOUZA, E. R.; PEREIRA, M. C.; SANTOS, L. S.; RIBEIRO, V. G.; PIONÓRIO, J. A. A.; ARAÚJO, E. A. Qualidade da uva 'SUPERIOR SEEDLESS' com aplicações de benziladenina combinadas ou não com ácido giberélico. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.23, n.4, p.144-148, 2010.