

Qualidade de híbridos de melão após a aplicação de imidacloprid para controle de mosca-branca.

Geomar G. da Silva; Everardo F. Praça; Josivan B. Menezes; Julio Gomes Junior; Clemens P.G. Vieira

¹ ESAM-Dep^o de Química e Tecnologia - Núcleo de Estudos em Pós-colheita; C. Postal, 137 CEP 59.625-900 Mossoró – RN. E-mail: juliogomes@hotmail.com

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade de diferentes híbridos de melão após a aplicação do inseticida imidacloprid via fertirrigação e pulverização para o controle da mosca-branca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), foi conduzido um ensaio na região agrícola de Mossoró-Açu-RN. As características avaliadas foram: população de insetos, produtividade, firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez, pH, açúcares totais, redutores e não redutores. O delineamento experimental foi blocos completos em parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelos métodos de aplicação do inseticida (fertirrigação, pulverização e controle sem aplicação de inseticidas). As subparcelas foram ocupadas pelos três híbridos utilizados no experimento (Orange Flesh, AF 682 e Hy-Mark). O método de aplicação do inseticida teve efeito significativo na produção dos híbridos e o conteúdo de açúcares redutores. Houve aumento na produção do melão de 20,52% (fertirrigação) e 13,54% (pulverização), quando comparados à testemunha.

Palavras-chave: Cucumis melo L., imidacloprid, mosca-branca, controle químico.

ABSTRACT

Fruit quality of hybrid melons after application of imidacloprid to control whitefly.

With the objective of evaluating fruit quality of hybrid melons after application of imidacloprid by fertirrigation and spraying to control whitefly (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), a research was carried out at the agricultural region of Mossoró-Açu, Brazil. A randomized complete block design in a split-plot scheme with four replications was used. The methods of application of imidacloprid (fertirrigation, spraying and control) were used in the plots and in the split-plot the melon hybrids (Orange Flesh, AF 682 and Hy-Mark) were planted. Evaluation of insect population, melon fruit yield, pulp firmness, soluble solids contents, acidity, pH, total and, reducing and non reducing sugar content were analyzed. The methods of insecticide application of imidacloprid had a significant effect on fruit and in reducing sugar contents. There was an increasing on melon fruit yield of 20.52% and 13.54% when the population of whitefly was controlled by fertirrigation and spraying methods, respectively, as compared to control.

Keywords: Cucumis melo L., imidacloprid, whitefly, chemical control.

(Aceito para publicação em 07 de agosto de 2.000)

O interesse pela cultura do melão no Rio Grande do Norte nos últimos anos tem aumentado em decorrência da crescente exportação. Como ocorre na maioria das espécies da família Cucurbitaceae, o cultivo do melão se adequa às regiões que apresentem clima quente e alta intensidade luminosa. Por suas condições edafoclimáticas ideais ao cultivo do melão e pela tecnologia avançada adotada, o Nordeste brasileiro contribui com aproximadamente 88,9% da produção total do país. O Estado do Rio Grande do Norte, especialmente o pólo agrícola Mossoró-Açu, é o maior produtor com 137.500 t/ha, representando 63% de todo o melão produzido nesta região (Castro *et al.*, 1998).

Problemas fitossanitários como a presença de pragas e doenças têm sido registrados pelos produtores na cultura do melão. A mosca-branca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), destaca-se, atualmente, como um dos principais problemas da cultura, pois além das

folhas, ataca severamente os frutos, causando grandes prejuízos. O crescimento da planta é prejudicado pela sucção da seiva e pelo murchamento nas horas mais quentes do dia. As plantas atacadas mostram folhas parcialmente secas e necrosadas e os frutos, amadurecimento irregular (Lourenção & Nagai, 1994). Outros sintomas, incluindo clareamento de nervuras, mosaico, encrespamento de folhas jovens e aparência coriácea das folhas mais velhas em melões foram relatados por Brown & Nelson (1986).

A utilização do controle químico de pragas e doenças é indispensável para que os frutos tenham qualidade comercial. O uso de inseticidas constitui uma das medidas disponíveis para que o agricultor possa regular a população de insetos danosos à cultura, evitando perdas que comprometam a produtividade e a qualidade do produto (Barbosa *et al.* 1999).

Os melhores resultados são encontrados, conhecendo-se não somente o tipo

de praga a ser controlada, mas quando se deve aplicar o inseticida, a quantidade e a forma corretas, pois a eficiência desses produtos varia de um grupo para outro. De acordo com Horowitz *et al.*, (1998) o imidacloprid é mais eficiente quando aplicado ao solo, enquanto, o acetamiprid quando aplicado via foliar.

Em vista da importância do melão como fonte geradora de divisas e de empregos diretos e indiretos, o aumento da produção e qualidade dos frutos para exportação constitui meta prioritária do setor agrícola. Entretanto, problemas com pragas, principalmente, a mosca-branca devem ser contornados. Muitos produtores do pólo agrícola Mossoró-Açu vem aplicando o imidacloprid via pulverização.

Este trabalho teve como objetivos, avaliar a produção e a qualidade de frutos de meloeiro, provenientes de plantas tratadas com imidacloprid, via fertirrigação e pulverização, bem com

Tabela 1. Número de adultos de *B. argentifolii* em plantas de melão 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após duas aplicações (10 e 40 dias após o plantio) de imidacloprid. Mossoró, ESAM, 1998.

Método de aplicação do inseticida	Número de adultos de mosca branca							
	7	14	21	28	35	42	49	56
Fertirrigação	4.263 a	3,957 b	3,571 b	2,476 b	2,430 b	2,493 b	3,548 b	3,539 b
Pulverização	3.099 b	3,191 b	3,514 b	2,632 b	2,634 b	2,877 b	3,128 b	4,034 b
Controle	3.635 ab	4,537 a	4,610 a	4,479 a	4,481 a	4,293 a	7,176 a	6,820 a
DMS	0,727	0,399	0,674	0,542	0,560	0,625	1,172	0,697

*Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

*As médias foram transformadas para \sqrt{x} .

*DMS= Diferença Mínima Significativa

verificar a eficiência desse produto no controle da mosca-branca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em plantio comercial da fazenda agrícola MAISA (Mossoró Agroindustrial S.A.), situada no Pólo Agrícola Mossoró-Açu, Rio Grande do Norte. O clima da região é quente e seco; precipitação média de 500-600 mm anuais; temperatura média de 28,8°C; umidade relativa de 68,5%; precipitação pluviométrica total de 36 mm; evaporação 9,58 mm/dia (tanque classe A) e velocidade do vento de 11,93 km/h. O solo é areno-quartzoso distrófico. O preparo do solo foi feito com aração, gradagem e sulcamento. O sistema de irrigação foi gotejamento em linha e as irrigações realizadas diariamente. Foram realizados três tipos de adubação: química de base (500 kg/ha da formulação N P K 08-30-20); via fertirrigação-(diária a partir dos 15 dias contendo 1,02 g, 1,97 g e 3,84 g de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, por planta até os 65 dias) e adubação orgânica (10 t/ha de esterco bovino).

Os híbridos utilizados foram Orange Flesh, AF 682 e Hy-Mark, no espaçamento de 2,20 m entre fileira por 1,0 m entre gotejadores, utilizando-se uma semente por cova e duas plantas por gotejador. O experimento foi instalado em uma área de 594 m², tendo cada parcela 198 m² e a subparcela 10 m². A população foi de 9090 plantas/ha. O delineamento experimental foi blocos completos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas

pelos métodos de aplicação do inseticida (M1 = fertirrigação; M2 = pulverização; M3 = testemunha) e as subparcelas pelos híbridos (H1=Orange Flesh, H2=AF682 e H3=Hy-Mark). Cada subparcela foi composta por uma fileira de 10 m de comprimento, contendo 20 plantas. Em cada subparcela foram instalados 10 gotejadores (um gotejador para cada 2 plantas). As duas plantas finais de cada extremidade foram consideradas bordadura. O imidacloprid foi aplicado na dosagem de 240 g/ha, via fertirrigação e via pulverização. O produto foi aplicado aos dez e aos 40 dias após o plantio, correspondendo a 22,37 mg i.a/planta. Antes da aplicação do inseticida e após a colheita dos frutos foram feitas avaliações da população de mosca-branca.

A contagem de insetos adultos foi feita em toda a folha, considerando-se três plantas por parcela e três folhas por planta, selecionadas ao acaso em parcelas de 16 plantas. A avaliação foi realizada, semanalmente, entre 8 e 10 horas da manhã. A eficiência do inseticida foi determinada segundo a metodologia proposta por Abbott (1925). Avaliou-se a produtividade (pela pesagem dos frutos da área útil); firmeza da polpa em Newton (N) (corte longitudinal do fruto e realização de duas leituras com penetrômetro com *plunger* 8 mm de diâmetro); percentual de sólidos solúveis (refratômetria digital com compensação automática de temperatura, obtidos pela retirada de uma fatia longitudinal do fruto, seguida da homogeneização em liquidificador); acidez total titulável (mmol de H⁺/ litro de suco) (determinada utilizando-se uma alíquota de 10 mL do suco de polpa, a qual foi adicionado

40 mL de água destilada e 3 gotas de fenoltaleína a 1%, seguido de titulação com solução de NaOH 0,1 N); potencial hidrogeniônico (determinado diretamente numa alíquota de 10 mL de suco, utilizando um potenciômetro digital); percentual de açúcares solúveis (determinados diretamente no suco, uma semana após a colheita, através do método redutométrico de Somogyi - Nelson segundo Southgate, 1991). Os híbridos Orange Flesh e AF 682, foram colhidos 58 dias após o plantio, enquanto Hy-Mark foi colhido 63 dias após o plantio. Para efeito de análises de qualidade foi considerada apenas a primeira colheita de cada híbrido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número médio de adultos de *B. argentifolii* nos diferentes métodos de aplicação do imidacloprid é mostrada na Tabela 1. Pode-se observar que apenas nos primeiros sete dias após a aplicação do inseticida houve diferença estatística entre os métodos de fertirrigação e pulverização. Esta diferença ocorreu, provavelmente, porque na pulverização, o inseticida é colocado em contato imediato com o inseto logo após a aplicação, enquanto que, via água de irrigação o contato do inseticida primeiramente ocorre com o solo e, somente depois com a fase de ninfa do inseto. Este resultado ficou ainda mais evidente pois 7 dias após aplicação dos produtos não houve diferença estatística entre métodos de aplicação e testemunha quanto à contagem de adultos de mosca-branca. Aos 14 dias após a aplicação do inseticida, não houve diferença significativa quando se comparou os métodos de pul-

Tabela 2. Produção média (t/ha), açúcar total (%), sólidos solúveis (SS), açúcar não redutor (%), e açúcar redutor (%) de melão obtida após a aplicação do imidacloprid por fertirrigação ou pulverização. Mossoró, ESAM, 1998.

Método	Produção	Açúcar total	SS	Açúcar não redutor	Açúcar redutor
1- Fertirrigação	26,5 a	7,44 a	9,22 a	2,28 a	5,08 a
2 - Pulverização	24,4 b	7,49 a	9,26 a	2,17 a	5,34 a
3 - Controle	21,1 c	7,08 a	9,70 a	2,72 a	4,37 b
CV(%)	6,02	11,27	14,40	39,11	17,43

*Médias seguidas de mesma letra na coluna vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

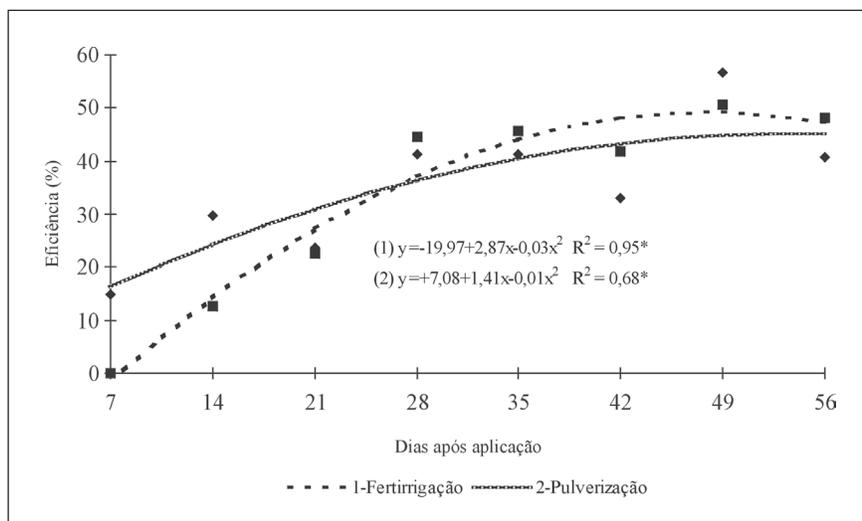


Figura 1. Eficiência segundo o método de Abbott (1925) do inseticida imidacloprid aplicada via fertirrigação (n) e pulverização (") em diferentes híbridos de melão.

verização e fertirrigação, no entanto ambos diferiram estatisticamente da testemunha. Este resultado demonstra que 14 dias é suficiente para que o imidacloprid, aplicado via fertirrigação, inicie o controle da população de mosca-branca com a mesma eficiência da pulverização.

A eficiência do inseticida aplicado via fertirrigação foi aumentando gradativamente no decorrer do período alcançando um valor máximo de 50,6% (Figura 1). Por outro lado, a eficiência da pulverização, inicialmente superior à fertirrigação, apresentou uma tendência de redução, exceto aos 49 dias da aplicação, quando alcançou ainda um valor de 56,4%. Seal (1993) conseguiu reduzir a população de mosca-branca na batata-doce, até oito semanas após aplicação de imidacloprid (0,04 Kg/ha).

Bether & Redak (1997) reduziram o prateamento da folha em bico-de-papagaio, ao controlar o número de adultos de mosca-branca por até 150 dias, com

apenas uma dosagem de imidacloprid (0,09 g i a.L⁻¹). Portanto o imidacloprid tem longa eficiência e pode limitar a utilização de várias estratégias de tratamento nas diferentes fases de vida do inseto, bem como múltiplas aplicações de inseticidas.

No presente trabalho os híbridos apresentaram na colheita um nível de infestação que não comprometeu a aparência dos frutos, uma vez que, não foi observada a presença de substâncias açucaradas.

Houve diferença estatística significativa quanto à produtividade quando comparamos a produção de frutos obtidas nos métodos de aplicação do inseticida por fertirrigação, pulverização e a testemunha (Tabela 2). A fertirrigação apresentou uma produção de frutos 8,1% superior ao controle (20,5%). A pulverização foi 13,54% superior ao controle. Palumbo & Sanchez (1995) também afirmaram que houve um aumento significativo na produção de

melão Topmark quando as plantas foram tratadas com imidacloprid. Atribuíram a diferença na produção, aos danos causados pela alimentação do inseto.

Para firmeza da polpa, não foi verificado nenhum efeito do método de aplicação. A textura média foi de 33,53 N, 34,08 N e 32,13 N para os métodos fertirrigação, pulverização e controle, respectivamente. Entretanto, observou-se diferenças entre as texturas para os diferentes híbridos.

Considerando as variáveis acidez total titulável e potencial hidrogeniônico, não houve diferença significativa quanto ao método de aplicação, entretanto, houve diferenças entre os híbridos estudados (Tabela 3). O AF 682 destacou-se quanto ao teor de acidez, sendo este 53% mais ácido quando comparado ao Hy-Mark.

Não foi verificado nenhum efeito dos métodos de aplicação do inseticida sobre o conteúdo dos açúcares totais (Tabela 2). O teor de açúcares totais em todas as cultivares ficou em torno de 69% a 88% do teor de sólidos solúveis. Os valores de açúcares totais, estão muito próximos daqueles encontrados por Youming Wang *et al.* (1996), na cultivar "Makdimon" aos 44 dias e 48 dias após a antese. Houve diferença significativa entre os híbridos para açúcares totais (Tabela 3). Leach *et al.* (1989) verificaram que o conteúdo de açúcares totais em doze cultivares de melão variou em função das cultivares.

No presente experimento, também não foi verificado nenhum efeito dos métodos de aplicação quanto ao conteúdo de sólidos solúveis dos frutos (Tabela 2). Os sólidos solúveis dos melões provenientes de plantas tratadas com imidacloprid não foram superiores aos daqueles não tratados. Esses resultados

Tabela 3. Acidez total titulável (mmol H⁺.L⁻¹ de suco), pH, Sólidos solúveis (°Brix), açúcar total (%), açúcar redutor (%), açúcar não redutor (%) de híbridos de melão Orange Flesh, AF 682 e Hy-Mark, Mossoró, ESAM, 1998.

Híbridos	ATT	pH	SS	Açúc. total	Açúc. red.	Açúc. não red.
Orange Flesh	21,22 b	6,33 b	9,8 a	6,76 b	4,78 b	2,28 a
AF 682	30,07 a	5,99 c	9,3 a	7,21 b	5,08 a	2,17 a
Hy -Mark	14, c	6,74 a	9,0 a	8,12 a	5,44 a	2,72 a
CV (%)	17,71	3,56	8,69	9,99	10,42	39,11

*Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

diferem daqueles obtidos por Palumbo & Sanchez (1995) que observaram que plantas não tratadas apresentaram sólidos solúveis inferiores às tratadas.

Para sólidos solúveis Fernandes (1996) reporta um valor superior a 8,0% para melão Orange Flesh, enquanto, Brasil *et al.* (1998), determinaram teores próximos a 8,0% para o híbrido Hy-Mark.

A análise de variância revelou diferença significativa entre os métodos de aplicação do inseticida no conteúdo dos açúcares redutores (Tabela 2). Frutos de plantas que receberam o inseticida via fertirrigação ou via pulverização não diferiram entre si, mas apresentaram conteúdo de açúcares redutores superiores quando comparado àqueles de plantas não controladas.

As variações nos teores de açúcares redutores dos diferentes híbridos obtidos encontra-se na Tabela 3. Brasil *et al.* (1998), encontraram teores de açúcares totais de cerca de 6,0 % em frutos de Hy-Mark, sendo que Grangeiro (1997) encontrou valores um pouco mais elevados (7,99% e 8,45%) para os melões Gold Mine e AF 646, respectivamente.

Observou-se que o híbrido Hy-Mark apresentou o maior conteúdo de açúcares redutores, seguido do AF 682. Considerando o teor de açúcares não redutores (sacarose), não foi constatado efeito de métodos de aplicação e nem entre híbridos (Tabelas 2 e 3).

A acumulação de açúcares durante o desenvolvimento e amadurecimento do melão é importante, considerando-se que esses são utilizados como fonte

de energia no processo respiratório, durante o período de armazenamento e são tidos como parâmetros de qualidade dos frutos. Os açúcares redutores especialmente nos híbridos Orange Flesh e AF 682, corresponderam a 70% dos açúcares totais. Segundo Menezes (1996), os açúcares redutores podem corresponder, inicialmente, a cerca de 70% dos açúcares totais e posteriormente, esses diminuem para 26%.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Economic Entomology*, v. 18, p. 265 - 267, 1925.
- BROWN, J.K.; NELSON, M.R. Whitefly-borne viruses of melons and lettuce in Arizona. *Phytopathology*, v. 76, n. 2, p. 236 - 239, 1986.
- BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P.; HAJI, A.T.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyhalothin no controle do psilídeo (*Triozoida* sp.), em goiabeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 21, n. 3, p. 385 - 387, 1999.
- BRASIL, R.F.; PRAÇA, E.F.; MENEZES, J.B.; GRANGEIRO, L.C.; JUNIOR, J.G.; ALVES, R.E. Qualidade do melão Hy-Mark (*Cucumis melo* L.) em diferentes estádios de maturação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 155 - 165, nov., 1998.
- CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; GOEDERT, W.J.; FILHO, A.F.; VASCONCELOS, J.R.P. *Cadeia Produtiva do melão no Nordeste - Prospecção Tecnológica*. SPI - Brasília, 1998. 564 p.
- FERNANDES, P.M.G.C. *Armazenamento ambiente e refrigerado de melão, híbrido Orange Flesh, submetido à aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio*. Lavras: UFLA, 1996, 68 p. (Tese mestrado).
- GRANGEIRO, L.C. *Densidade de plantio em híbridos de melão amarelo*. Mossoró: ESAM, 1997, 48 p. (Tese mestrado).
- HOROWITZ, A.R.; MENDELSON, Z.; WEINTRAUB, P.G.; ISHAAYA, I. Comparative toxicity of foliar and systemic applications of acetamiprid and imidacloprid against the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, n. 88, p. 437-442, 1998.
- BETHEKE, J.A.; REDAK, R.A. Effect of imidacloprid on the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae), and whitefly parasitism. *Annals Applied Biology*, v. 130, p. 397 - 407, 1997.
- LEACH, D.N.; SARAFIS, V.; SPOONER-HART, R.; WYLLIE, S.G. Chemical and biological parameters of some cultivars of *Cucumis melo*. *Acta Horticulturae*, v. 247, p. 353 - 357, 1989.
- LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surto populacional de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53 - 59, 1994.
- MENEZES, J.B. *Qualidade pós-colheita do melão tipo Galia durante a maturação e o armazenamento*. Lavras: UFLA, 157 p. 1996 (Tese doutorado).
- PALUMBO, J.C.; SANCHEZ, C.A. Imidacloprid does not enhance growth and yield of muskmelon in the absence of whitefly. *HortScience*, v. 30, n. 5, p. 997 - 999, 1995.
- SOUTHGATE, D.A.T. *Determination of foods carbohydrates*. London: Elsevier Applied Science, 1991. 232 p.
- SEAL, D.R. Effectiveness of diferferent insecticides for the control of sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) on vegetable crops in southern Florida. *Proceedings of The Florida Satate Horticultural Society*, v. 106, p. 224 - 228, 1993.
- YOUMING WANG, S.; GRANT WYLLIE,; LEACH, D.N. Chemical changes during the development and ripening of the fruit of *Cucumis melo* (cv. Makkidimon). *Journal of Agricultural Food Chemistry*, v.16, n. 2, p.91-100, 1996.