

Conservação de lima ácida tratada com regulador vegetal em pós-colheita

Martios Ecco¹; Silvio Brina²; Robles Jose Reuter²; Tiago Vanzella²; Vanderlei Luiz Lenhardt²; Idiana Marina Dalastra¹; Henrique Gusmão Alves Rocha²

Resumo: Reguladores vegetais são utilizados na agricultura para aumentar a produtividade, alterar épocas de floração e colheita e para aumentar vida útil pós-colheita. O presente estudo teve por objetivo identificar e qualificar qual a melhor dose do regulador vegetal para a conservação pós-colheita da lima ácida Tahiti. O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de transformação de produtos agrícolas, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, campus Toledo. Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizados com cinco tratamentos (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mL do regulador vegetal) e 4 repetições. O regulador vegetal tem em sua composição o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%. Após a aplicação dos tratamentos os frutos ficaram armazenados em temperatura ambiente por um período de sete dias e avaliado posteriormente a perda de massa do fruto, perda do diâmetro, pH, grau Brix e a acidez total. O uso do regulador vegetal influenciou negativamente a variável perda de massa fresca dos frutos. A aplicação de 1 mL L⁻¹ do regulador proporcionou menor pH, resultado satisfatório para culturas cítricas. Conclui-se que não é recomendado o seu uso, já que não mostrou resultado satisfatório para a comercialização deste fruto, pois a perda de massa deve ser a mínima possível.

Palavras-chave: Limão; fruta cítrica; armazenamento.

Conservation of acid treated lime treated with post-harvest vegetable regulator

Abstract: Plant regulators are used in agriculture to increase productivity, change flowering and harvest times, and increase post-harvest shelf life. The present study aimed to identify and qualify the best dose of plant regulator for the post-harvest conservation of the Tahiti acid file. The experiment was carried out at the Laboratory of Technology for processing agricultural products, from the Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, campus Toledo. A completely randomized experimental design with five treatments (0.0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mL of the plant regulator) and 4 replicates were used. The plant regulator has in its composition indolbutyric acid (auxin) 0.005%, kinetin (cytokinin) 0.009% and gibberellic acid (gibberellin) 0.005%. After application of the treatments the fruits were stored at room temperature for a period of seven days and evaluated afterwards the loss of fruit mass, loss of diameter, pH, Brix degree and total acidity. The use of the plant regulator negatively influenced the variable loss of fresh fruit mass. The application of 1 mL L⁻¹ of the regulator provided lower pH, a satisfactory result for citrus cultivation. It is concluded that its use is not recommended, since it did not show satisfactory result for the commercialization of this fruit, since the loss of mass should be the minimum possible.

Keywords: Lemon, Citrus fruits, Storage.

¹ Dr., Professor do curso de Agronomia da Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR, campus Toledo, Av. da União 500, Jardim Coopagro, CEP 85902-532, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: ecco.martios@pucpr.br, idiana.dalastra@pucpr.br

² Graduando em agronomia – PUCPR – silvio.brina@hotmail.com; robjreuter@hotmail.com; tiagovanzella@bol.com.br; vanderlei-lenhardt@hotmail.com; hrocha96@hotmail.com

Introdução

O Brasil, destaca-se como um dos maiores produtores de cítricos do mundo (FISCHER *et al.*, 2007) e, dentre os frutos cítricos mais comercializados, encontra-se a lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka, popularmente conhecida como limão, uma fruta não climatérica que apresenta algumas peculiaridades quanto à sua comercialização quando comparada a outras frutas cítricas. Entre elas, a manutenção da cor verde da casca, característica desejável durante toda sua vida útil uma vez que o aparecimento da coloração amarelada, total ou parcialmente, reduz sua aceitação da fruta pelo mercado consumidor (JOMORI *et al.*, 2003).

Na prática, a lima ácida ‘Tahiti’, é colhida com coloração verde quando alcança seu pleno desenvolvimento e é comercializada enquanto a cor da casca permanece com esta coloração (BALDWIN, 1994). Segundo Mazzuz (1996), dentre as principais características a serem consideradas para a comercialização das limas ácidas, a coloração externa da casca se apresenta como um dos atributos de qualidade e considerado fator determinante para a aceitação do produto pelo mercado.

Entretanto, processos biológicos como a degradação da clorofila e a síntese de carotenóides continuam ocorrendo durante a comercialização da fruta, tanto sob condições ambientais quanto sob refrigeração, embora neste último caso mais lentamente. Assim, ocorre o amarelecimento da lima ácida que a torna menos apreciada pelos consumidores reduzindo, portanto, seu tempo de vida para comercialização (BALDWIN, 1994).

Quanto à qualidade dos frutos, Abeles *et al.* (1992) apontam que esta dependa em grande parte do estado adequado de maturação, que está diretamente relacionado com o aumento da taxa respiratória da fruta. A elevação desta taxa e as alterações químicas tendem a provocar a redução da vida útil destes alimentos (DURIGAN *et al.*, 2005).

De acordo com Sisler e Serek (1997), na atmosfera de armazenagem há o emprego de etileno, que na concentração de $0,1\mu\text{LL}^{-1}$ reduz a conservação das frutas uma vez que ativa seu amadurecimento. No caso das limas ácidas, o etileno é um dos responsáveis pelo tom amarelado na casca. Contudo, para evitar que o etileno atue sobre a clorofilase e a oxidase, é importante que reguladores sejam utilizados com o intuito de manter a cor verde na casca das limas ácidas, mantendo-as de acordo com o esperado pelos consumidores.

Além da mudança de coloração da casca, a perda de massa pelo processo de transpiração também é uma alteração a ser considerada na pós-colheita da lima ácida (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Além dos prejuízos diretos provocados pela diminuição

da massa das limas ácidas, a perda de massa é um parâmetro importante por estar também associado ao aspecto da coloração e frescor das frutas (BLUM; AYUB, 2008).

Para Bassan (2012) a perda de massa pode ocorrer tanto pela transpiração quanto por injúrias ao fruto, que podem perfeitamente, serem amenizadas quando colhidas de maneira adequada. Assim, para que a vida útil da lima ácida seja potencializada é importante que o processo de beneficiamento seja adequado.

O beneficiamento da lima ácida tem início após a colheita dos frutos e, após a recepção, lavagem e seleção, é feita a aplicação de fungicidas e também de reguladores vegetais para, após vinte e quatro horas dar prosseguimento ao beneficiamento dos cítricos (IBRAF, 1995).

Os reguladores vegetais tratam de substâncias sintéticas ou naturais que muitas vezes são aplicadas diretamente nas plantas de maneira que sejam alterados seus processos vitais e estruturais, incrementando a produção e melhorando a qualidade de certas culturas (LACA-BUENDIA, 1989).

O produto utilizado contém reguladores vegetais e sais minerais quelatizados em sua composição. Os reguladores presentes em sua fórmula são o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%. Esse produto é utilizado com o intuito de proporcionar maior crescimento e desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células. O produto é indicado ainda para aumentar a absorção e a utilização dos nutrientes e tem eficácia comprovada quando aplicado com fertilizantes foliares, além de ser compatível com defensivos (CATO, 2006).

Sobre o ácido giberélico, Biasi e Zanette (2000) afirmam que este quando em dose entre 20 e 100 mg L⁻¹ podem conservar a coloração verde da casca da lima ácida, uma vez que atrasa a degradação da clorofila e o acúmulo de carotenoides, além de bloquear a perda da firmeza dos tecidos.

A cinetina trata-se de um regulador vegetal presente no Stimulate[®] e tem o papel de induzir o crescimento por meio da divisão celular e do alongamento celular. O ácido giberélico determina o tamanho dos frutos enquanto o ácido 4-indol-3-ilbutírico participa do crescimento das plantas e participa de forma efetiva do estabelecimento dos frutos (ADAPAR, 2015).

De acordo com Bassan (2012), o uso de regulador vegetal a base de ácido giberélico tem como função principal conservar a coloração verde da lima ácida ‘Tahiti’. Este produto

tem sido utilizado na pós-colheita com o objetivo de reduzir o amadurecimento por ter a propriedade antagonica ao ácido abscísico e etileno. Segundo Silva e Donadio (1997) para a exportação da lima ácida é obrigatório o uso de ácido giberélico para conservação, já que este produto mantém a cor desejável na casca das frutas e ainda retarda o envelhecimento durante o transporte.

De acordo com a literatura citada neste trabalho, pode-se verificar que com o uso de reguladores em limas ácidas ‘Tahiti’ terão maior vida útil devido à redução de perdas das características dos frutos, uma vez que este regulador vegetal retarda o amadurecimento da fruta, impedindo, portanto, a precoce deposição de carotenoides e a degradação da clorofila na casca dos limões, permitindo então que estes mantenham-se com a casca verde por maior período de tempo.

Neste sentido, estudos sobre a conservação de lima ácida ‘Tahiti’ apresentam grande importância para a produção desta fruta e por este motivo, inúmeras técnicas vêm sendo testadas visando a manutenção da qualidade dos frutos em pós colheita. Assim, este estudo teve por objetivo avaliar a eficiência do regulador vegetal, na conservação e qualidade dos frutos da lima ácida ‘Tahiti’

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de transformação de produtos agrícolas, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, *campus* Toledo, em março de 2015.

Os frutos da lima ácida Tahiti foram colhidas de forma manual, em uma propriedade rural no município de Assis Chateaubriand – PR. A colheita dos frutos foi realizada no dia 12/03/2015, no período da manhã, sendo que após a colheitas os frutos foram colocados em sacos plásticos escuros visando assim uma menor transpiração e foram imediatamente transportados para o Laboratório.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso (DIC) com cinco tratamentos (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mL do regulador vegetal) e quatro repetições de quatro frutos por parcela.

Foram utilizados um total de 80 limões, sendo que os frutos estavam com um diâmetro médio de 50 mm (± 3 mm) e com coloração verde intenso. Estes frutos foram submetidos a uma lavagem em água corrente para que com isso pudesse eliminar quaisquer resíduos como solo e insetos que poderiam interferir nos procedimentos. Após esta lavagem os frutos foram selecionados de forma aleatória sem levar em consideração como diâmetro ou cor. Em

seguida submetidos ao tratamento com o regulador vegetal que tem em sua composição o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%. Sendo que as doses do produto utilizado foram dissolvidas em um litro (L) de água destilada.

Antes dos frutos serem armazenados no próprio laboratório da instituição, foi feita a média de diâmetros dos frutos de cada parcela, com o paquímetro aonde mediu-se cada limão da parcela, obtendo assim a média geral da parcela, e após os setes dias realizou-se novamente este procedimento para analisar se houve perda de diâmetro, para isso se realizou a subtração do diâmetro inicial pelo diâmetro final através da fórmula $D = (D_i - D_f)$ onde D_i = Diâmetro inicial e D_f = diâmetro final. Também antes do armazenamento dos frutos se realizou a pesagem, em uma balança de precisão esta mesma pesagem foi realizada após os sete dias para com isso se analisar a perda de massa dos frutos, através da equação $\text{Perda de massa} = (P_i - P_f)$ aonde P_i = peso inicial e P_f = Peso final.

A aplicação do regulador vegetal foi feita de forma manual, com a utilização de um borrifador, sendo que para esta aplicação as doses do produto foram dissolvidas em 1 L de água. Após a aplicação dos tratamentos os limões foram colocados em formas de isopor e envolvidos com papel plástico. Posteriormente foram armazenados sobre temperatura ambiente sendo que estas temperaturas variando entre 22,5 a 33,5 °C, por sete dias.

Após o intervalo de sete dias que os frutos ficaram armazenados. Analisou-se o teor de sólidos solúveis (SS) determinados por refratometria em grau Brix além do pH do suco, perda de massa fresca, média de diâmetro final e a acidez total.

O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado em refratômetro digital tendo seus valores expressos em °Brix. O pH foi determinado através do medidor universal de pH. Para a acidez total titulável (ATT), a 10 mL do suco foi adicionado 90 mL de água destilada, sendo realizada a titulação com NaOH, até que a solução se encontra-se com uma coloração rosada. Os resultados foram expressos através da fórmula $\% \text{ ácido cítrico} = V \times f \times 0,64 \times 100 / A$ onde: V = volume de solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação, em ml f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio, A = volume da amostra utilizada sendo que os resultados foram expressos em porcentagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F sendo as médias para as diferentes concentrações do regulador vegetal foram submetidas à análise de regressão ao nível de significância de 5% de probabilidade através do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

De acordo com os dados da análise de variância (Tabela 1), foi possível verificar que não houve efeito significativo das doses em reduzir a perda de diâmetro dos frutos e em proporcionar em incrementos na variável grau Brix. No caso das variáveis perda de massa fresca de frutos, pH e acidez total foi observado efeito significativo dos tratamentos influenciando estas variáveis.

Tabela 1 – Média, média geral, valores de F e coeficiente de variação (CV), para Perda de Massa, Diâmetro, pH, Grau Brix e Acidez Total em função das diferentes doses de Stimulate em lima ácida ‘Tahiti’, cultivada em Assis Chateaubriand– PR, safra 2015.

Doses de Regulador (mL L ⁻¹)	Perda de massa dos frutos (kg)	Perda de diâmetro de frutos (mm)	pH	Grau Brix	Acidez total (%)
0,0	0,0137	59,5	1,542	7,45	75,5
0,5	0,0212	33,3	1,485	7,57	90,7
1,0	0,0275	48,7	1,427	7,77	84,7
1,5	0,0237	54,3	1,465	7,72	83,0
2,0	0,0175	45,1	1,562	7,67	81,2
Média geral					
	0,0207	48,19	1,496	7,64	83,0
Valor de F					
Doses de Regulador	13,39*	0,82 ^{ns}	5,50*	1,93 ^{ns}	3,92*
CV (%)	14,08	45,57	3,17	2,44	6,73

ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; *: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Segundo Sanches (2001), o tamanho do diâmetro da lima ácida ‘Tahiti’ pode ser influenciada quando usado ácido giberélico em sua floração, mas, na literatura não são encontrados dados que relacionem o uso de ácido giberélico presente no regulador vegetal que influenciem na perda de diâmetro do fruto pós-colheita. Ou seja, não há interferências do uso do produto sobre o diâmetro dos frutos.

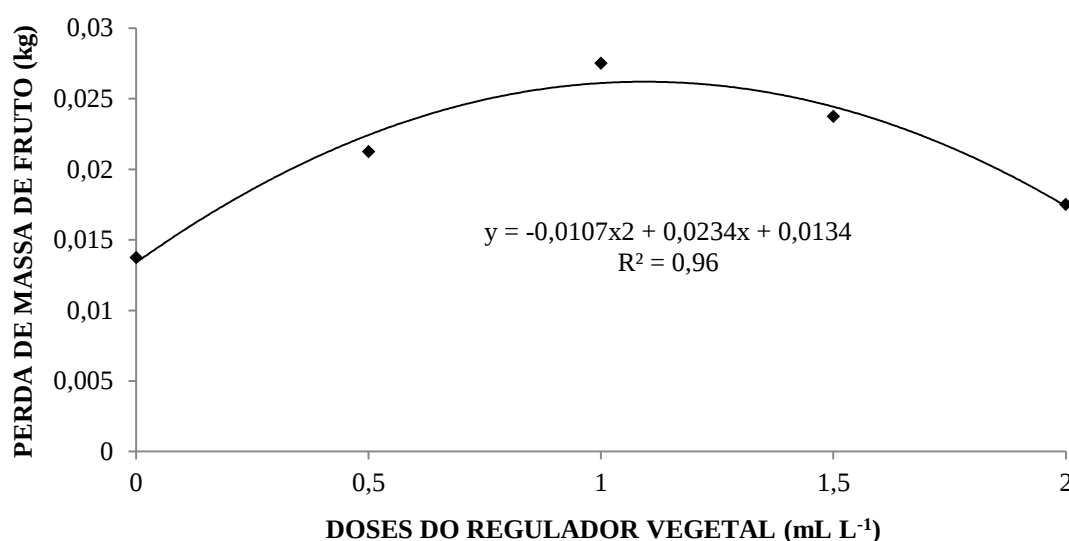
Segundo Andrade *et al.* (2013), Brix é uma escala numérica pela qual se mede a quantidade de sólidos solúveis em sacarose. O grau Brix, por sua vez, expressa a quantidade de sólidos solúveis em sacarose do sumo de frutas e outros compostos líquidos.

Com base na literatura citada não foi possível sugerir uma possível alteração na variável grau Brix a partir do uso do regulador vegetal ou simplesmente ácido giberélico na lima ácida ‘Tahiti’.

Na Figura 1, onde são apresentados os dados sobre perda de massa fresca dos frutos, foi verificado comportamento quadrático da linha de regressão, indicando que há diferença significativa na perda de massa dos frutos de acordo com a dose de regulador vegetal utilizada em pós-conservação de lima ácida ‘Tahiti’.

Na concentração de 1,09 mL L⁻¹ foi que proporcionou perda de massa dos frutos superior em termos numéricos (0,037 kg), enquanto no Tratamento 1 (Testemunha) houve a menor perda de massa dos frutos.

Figura 1 - Perda de Massa da lima ácida ‘Tahiti’ em função dos tratamentos com regulador vegetal.



A perda de massa é um parâmetro de muita importância, pois além do aspecto econômico o fruto perde também a sua aderência na casca. A perda de massa pode ocorrer de forma natural, devido a transpiração dos frutos e, segundo Bassan (2012), o método de colheita, dentre outras variáveis também pode influenciar na perda de massa dos frutos devido a possíveis injúrias mecânicas.

De acordo com Jomori *et al.* (2003) para a conservação da massa fresca de lima ácida é indicado o uso de ceras porque elas evitam a perda de água do fruto por transpiração. Mas, hormônios como a giberelina e auxina estimulam o desenvolvimento vegetativo das plantas. Desta forma, considerando a desvinculação do fruto com a planta mãe, estes passam a utilizar sua própria reserva de nutrientes para se desenvolverem, culminando assim na perda de massa.

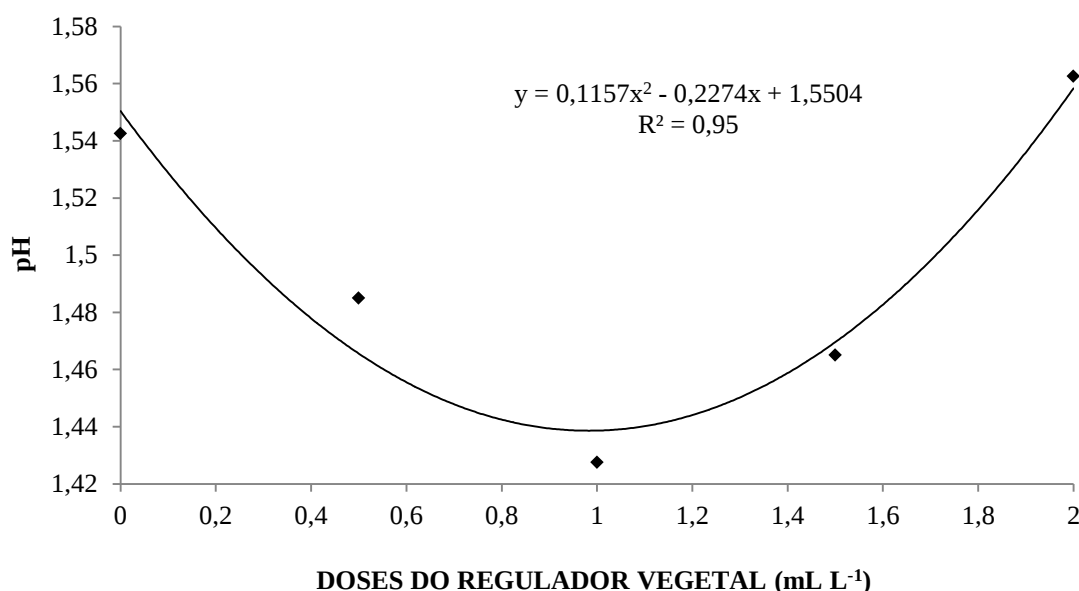
A lima ácida tem baixa taxa respiratória (TAVARES *et al.*, 2004) e o uso de reguladores, que tem o ácido giberélico em sua composição, não se mostra eficaz na redução da transpiração dos frutos, uma vez que não promove um revestimento eficaz da casca e

consequentemente bloqueio dos estômatos, responsáveis pelas trocas gasosas do fruto (JOMORI *et al.*, 2003). O revestimento ideal da casca pode ser conseguido por meio do uso de cera após o uso do produto comercial.

Sobre a perda de massa, Blum e Ayub (2008) destacam que este parâmetro seja importante porque influência no tamanho e peso dos frutos, bem como na coloração e frescor, características buscadas pelos consumidores.

Sobre a variável pH, foi verificado comportamento quadrático da linha de regressão, indicando que há diferenças significativas entre a quantidade de regulador vegetal utilizada em pós-colheita de limão e o pH do suco, com destaque para a dose de (0,98 mL L⁻¹) que teve a maior queda de pH (1,44) (Figura 2).

Figura 2 - pH dos frutos de lima ácida ‘Tahiti’ submetidos a tratamentos com regulador vegetal.



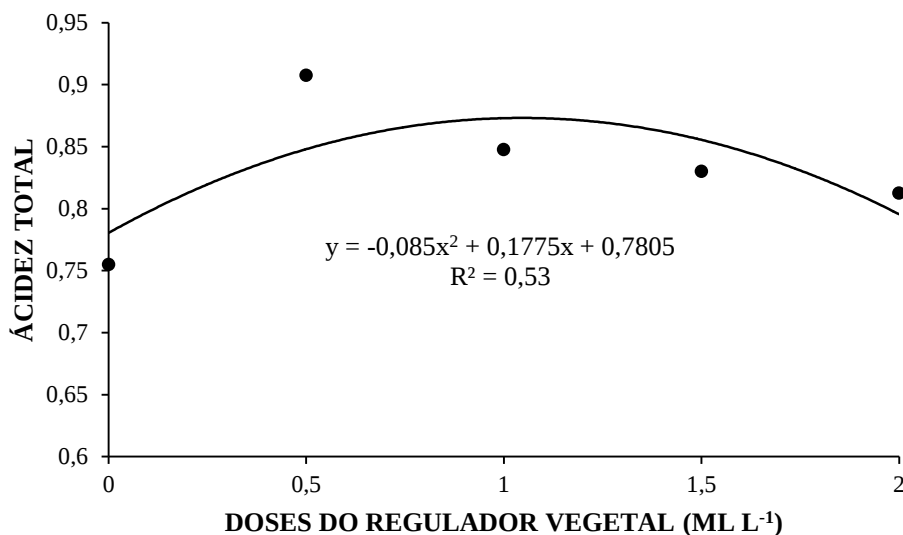
Segundo Mercado-Silva *et al.* (1998), as variações do pH podem sofrer pequenas variações com o passar do tempo, já que ocorre a concentração de ácidos e diminuição do pH, além da degradação dos ácidos orgânicos devido ao amadurecimento.

De acordo com Carvalho *et al.* (1998), a variável pH normalmente tem efeito significativo no período de armazenamento, quando nas duas primeiras semanas pode haver uma leve diminuição no pH devido, principalmente ao aumento na taxa respiratória.

Em se tratando da variável acidez total, foi verificado comportamento quadrático da linha de regressão em que as diferentes concentrações do regulador vegetal, obtendo-se o maior pH com a utilização de 1,04 mL L⁻¹ obtendo acidez total de 0,8725, não apresentando diferença significativa (Figura 3).

Possivelmente, este efeito tenha ocorrido devido à concentração de ácidos nos demais tratamentos em função da maior perda de água e também pelas variações de pH.

Figura 3 - Acidez Total de frutos de lima ácida ‘Tahiti’ submetidos a tratamentos do regulador vegetal.



Ao estudar os efeitos de 1-metilciclopreno sobre limas ácidas, Blum e Ayub (2008) perceberam que também houve aumento no teor de acidez dos frutos, já que houve queda de pH, como visto também neste estudo, que tem associação com a elevação da acidez. Entretanto, não há interferências desta variável sobre a possível comercialização dos frutos já que esta característica é condição normal nas limas ácidas.

Estudando o uso de ácido giberélico em laranja ‘Valência’ (*Citrus sinensis* Osbeck), Fachinello *et al.* (1994) indicam que a acidez total desta fruta não é afetada pelo regulador vegetal.

Segundo Casagrande Jr. *et al.* (1999), apenas uma pequena quantidade do regulador vegetal é absorvida pelo fruto e, por este motivo, poucas vezes nota-se influências do mesmo sobre as análises físico-químicas. Entretanto, no presente estudo foi possível verificar que diferentes valores de ácido giberélico em limas ácidas ‘Tahiti’ podem determinar diferentes teores de acidez total.

Com relação a aparência dos frutos, também não foi percebida grandes diferenças, exceto no caso dos tratamentos T4 e T5 onde foram empregadas quantidade superiores do produto e foi verificado apodrecimento de alguns frutos de lima ácida ‘Tahiti’.

Conclusões

O uso do regulador vegetal em lima ácida ‘Tahiti’ influenciou negativamente a variável perda de massa fresca dos frutos, onde usando 1,15 mL L⁻¹ obteve perda de 0,026 kg de fruto. A aplicação de 1 mL L⁻¹ do regulador vegetal proporcionou em menor pH, resultado satisfatório para culturas cítricas. Sendo assim não recomendado o seu uso, já que não mostrou resultado satisfatório para a comercialização deste fruto, pois a perda de massa deve ser a mínima possível.

Referências

- ABELES, F. B.; MORGAN, P. W.; SALTVEIT, M. E. **Ethylene in plant biology**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1992.
- ADAPAR. **Stimulate**. Verificar restrições de uso constantes na lista de agrotóxicos do Paraná. 2015. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Outros/STIMULATE.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2015.
- ANDRADE, C.; MENDES, L.; MACÊDO, M.; GURGEL, T.; RAMALHO, T. Procedimentos de análises laboratoriais: Grau Brix. **Ciência de Agricultor**, UFERSA, 2013. Disponível em: <<http://cienciadeagricultor.blogspot.com.br/2013/07/grau-brix.html>>. Acesso em: 07 out. 2015.
- BALDWIN, E. A. Citrus fruit. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. (Orgs.). **Bio chemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1994. p. 255-271.
- BASSAN, M. M. **Qualidade e conservação de lima ácida ‘Tahiti’ em função dos métodos de colheita e das etapas de beneficiamento pós-colheita**. 2012. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2012.
- BIASI, L. A.; ZANETTE, F. GA isolado ou associado com cera na conservação pós-colheita de lima ácida ‘Tahiti’. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 1, n. 1-2, p. 39 – 44, 2000.
- BLUM, J.; AYUB, R. A. Conservação pós-colheita da lima ácida ‘Tahiti’ tratada com 1-metilciclopropeno. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 27 – 31, 2008.
- CARVALHO, A. V.; DAIUTO, A. R.; LIMA, L. C. O.; GEBER, D. A. O. Emprego de ácido giberélico (GA₃) na conservação de caqui (*Diospyros kaki* L.) cv. Fuyu, armazenado em atmosfera modificada sob refrigeração. **Revista Uni Alfenas**, Alfenas, n. 4, p. 212 – 126, 1998.
- CASAGRANDE JR. J. G.; FACHINELLO, J. C.; FARIA, J. L. C. O pH da calda de aplicação e a absorção de ácido giberélico por frutas de laranja cv. ‘Valência’. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, 1999.

CATO, S. C. **Ação de bioestimulante nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas.** 2006. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo.** 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

DURIGAN, M. F. B.; MATIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F. Injúrias mecânicas na qualidade pós-colheita de lima ácida ‘Tahiti’ armazenada sob condição ambiente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 369 – 372, 2005.

FACHINELLO, J. C.; VOLTOLINI, J. A.; ZIMMER, P. D.; SANTOS, P. S. N.; PUCHALSKI, L. E. A. Influência do AG₃ em frutas de laranjeira (*Citrus sinensis*) cv. Valência, na região de Pelotas, RS In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3, Pelotas, 1994. **Resumos...** Pelotas: UFPel, FURG, 1994. p. 357 - 358.

FERREIRA, D. F. (2011). Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 35:1039-1042.

FISCHER, I. H.; TOFFANO, L.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Caracterização dos danos pós-colheita em citros procedentes de “Packinghouse”. **Fitopatológica Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 304 – 310, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). **Guia de técnicas de plantio e oportunidades comerciais para frutas: limão Tahiti.** São Paulo: IBRAF, 1995. (Coleção Soluções Fruta a Fruta, 3).

JOMORI, M. L. L.; KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P.; TAVARES, S. Conservação refrigerada de lima ácida ‘Tahiti’: Uso de 1-metilciclopropeno, ácido giberélico e cera. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 406 – 409, 2003.

LACA-BUENDIA, J. P. Efeito de reguladores de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 1, n. 1, p.109-113, 1989.

MAZZUZ, C. F. **Calidad de frutos cítricos: manual para sugestion desde larecoleccion hasta laexpedicion.** Barcelona: Ediciones de Horticultura, 1996.

MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P.; GARCIA-VELASCO, M. A. 1998. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central México. **Post harvest Biologyand Technology**, v. 13, n. 2, p. 143-150, abr. 1998.

SANCHES, F. R. **Efeito do ácido giberélico na floração de lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tan.).** 2001. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

SILVA, J. A. A.; DONADIO, L. C. **Reguladores vegetais na citricultura.** Jaboticabal a: Funep, 1997. (Boletim Citrícola, 3).

SISLER, E. C.; SEREK, M. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: Recent developments. **Plant Physiology**, n. 100, p. 577 – 582, 1997.

TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P. Conservação de lima ácida tahiti tratada com 1-metilciclopropeno. **Revista Ibero americana de Tecnologia Postcosecha**, v. 6, n. 1, p. 43 – 49, 2004.