



# Incremento na frutificação efetiva de caquizeiro 'Fuyu' pela aplicação de ácido giberélico

Paulo Vitor Dutra de Souza<sup>1</sup>, Vinícius Grasseli<sup>2</sup>, Ernani Pezzi<sup>3</sup>,  
Gervásio Silvestrin<sup>4</sup> e Hardi Schmatz Maciel<sup>5</sup>

**Resumo** – O presente estudo teve como objetivo testar a aplicação de diferentes concentrações de ácido giberélico ( $GA_3$ ) na época da plena floração sobre a frutificação efetiva e a qualidade dos frutos de caquizeiro (*Diospyrus kaki* L.), cultivar Fuyu. Foram testados os seguintes tratamentos: testemunha (somente água), 5mg/L, 10mg/L e 20mg/L de  $GA_3$  (ProGibb®). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com uma planta por tratamento e quatro repetições. O incremento na frutificação efetiva da cultivar Fuyu foi diretamente proporcional às doses de  $GA_3$  aplicadas, sendo que na concentração de 20mg/L de  $GA_3$  logrou-se um incremento médio de 53%. A composição em açúcares e acidez dos frutos não foi alterada pelas concentrações de  $GA_3$ .

**Termos para indexação:** *Diospyrus* sp., floração, fitorreguladores, produtividade.

## Fruit set improvement in *Diospyrus kaki* by gibberelic acid application

**Abstract** – The aim of this trial was to evaluate the effect of using different concentrations of gibberelic acid ( $GA_3$ ) on fruit set and fruit quality of Fuyu (*Diospyrus kaki* L.) cultivar. The treatments applied at flowering time were: control (only water), 5mg/L, 10mg/L and 20mg/L of  $GA_3$  (ProGibb®). Experimental design was randomized blocks, with one plant per treatment and four replications. Fruit set increased proportionally to  $GA_3$  concentrations. At 20mg/L of  $GA_3$  fruit set was 53% higher than the control. Sugar composition and acidity of fruits was not affected by  $GA_3$ .

**Index terms:** *Diospyrus* sp., flowering, phyto regulators, productivity.

## Introdução

Na década de 90 houve um incremento significativo no plantio de caquizeiros (*Diospyrus kaki*, L.) no Rio Grande do Sul. Atualmente, a área cultivada com esta espécie é de 1.380ha, sendo a região da Encosta Superior do Nordeste a principal produtora, com aproximadamente 80% da área. A principal cultivar plantada nos últimos anos no Estado é a Fuyu (João, 2004).

A cultivar Fuyu, por não ser taninosa, tem a preferência dos

consumidores. Seus frutos podem desenvolver-se partenocarpicamente, o que permite a produção de frutos apirênicos, que são a preferência do mercado. Porém, esta cultivar tem apresentado problemas de queda acentuada de frutos ao longo do ciclo vegetativo, resultando em baixa produtividade dos pomares, provavelmente como consequência da ausência de sementes.

As sementes são fontes produtoras de ácido giberélico, hormônio responsável pela fixação de frutos

(Monselise, 1977). A aplicação exógena de ácido giberélico tem permitido incrementar a produção e a produtividade em frutíferas apirênicas (Agustí & Almela, 1991; Pires, 1998), nas quais as concentrações ótimas são dependentes da espécie, da cultivar em estudo, da época de aplicação, das condições meteorológicas, etc.

Vários estudos têm sido realizados com sucesso testando a aplicação de ácido giberélico em caquizeiros, com objetivos de retardar a maturação e controlar a

Aceito para publicação em 16/8/05.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., UFRGS/Faculdade de Agronomia/Departamento de Horticultura e Silvicultura, C.P. 15.100, 91501-970 Porto Alegre, RS, e-mail: pvdsouza@ufrgs.br.

<sup>2</sup>Bolsista, Pibic/UFRGS, Faculdade de Agronomia.

<sup>3</sup>Eng. agr., UFRGS/Faculdade de Agronomia/Departamento de Horticultura e Silvicultura.

<sup>4</sup>Eng. agr., Empresa Silvestrin Frutas Ltda., Farroupilha, RS.

<sup>5</sup>Eng. agr., UFRGS/Faculdade de Agronomia/Departamento de Horticultura e Silvicultura, e-mail: hardimaciel@yahoo.com.br.

qualidade pós-colheita de caquis (Danieli et al., 2002; Ferri et al., 2002; Ferri et al., 2004). Porém, não há estudos sobre os efeitos da aplicação desse fitorregulador sobre a fixação e a qualidade de frutos nas cultivares apirênicas, como no caso da cultivar Fuyu.

O período de floração é uma época em que as frutíferas respondem positivamente às aplicações exógenas de fitorreguladores. Segundo Agustí & Almela (1991), em plantas sem semente a queda no conteúdo em giberelinas ocorre desde o botão floral até a plena floração.

Este estudo teve como objetivo testar a aplicação de diferentes concentrações de ácido giberélico na época de plena floração sobre a frutificação efetiva e a qualidade dos frutos da cultivar de caqui Fuyu.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em um pomar comercial de caqui 'Fuyu', com aproximadamente dez anos de idade, localizado no município de Farroupilha, RS.

Os tratamentos culturais, bem como as adubações, foram feitos segundo as recomendações para a cultura.

Previamente à aplicação dos tratamentos, selecionaram-se plantas homogêneas em volume de copa e em carga de flores. Os tratamentos testados foram os seguintes: testemunha (somente água), 5mg/L, 10mg/L e 20mg/L de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>; ProGibb®), aplicados na plena floração, ou seja, com mais de 50% de flores abertas, com o uso de pulverizador costal, aplicando-se 3L de solução por planta.

O intervalo de concentrações de ácido giberélico testado no presente experimento baseou-se em resultados obtidos em estudos realizados com outras frutíferas, tais como videira e citros (Pires, 1998; Agustí & Almela, 1991).

A pulverização foi feita em toda a copa das plantas, marcando-se em cada uma dois ramos, nos quais contou-se o número de flores. Ao longo do ciclo vegetativo, foram realizadas quatro contagens do número de frutos por ramo, até o momento da colheita. A contagem de flores nos ramos marcados

ocorreu no dia 30 de outubro de 2003 (data da aplicação dos tratamentos). As contagens do número de frutos foram realizadas nos dias 22/12/03, 23/1/04, 23/2/04 e 11/5/04 por ocasião da colheita.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com uma planta por tratamento e quatro repetições.

A frutificação efetiva foi calculada atribuindo-se o índice 100 para o número de flores, calculando-se, a partir deste, o valor relativo de frutos retidos por planta ao longo do ciclo vegetativo. Coletaram-se, ao acaso, dez frutos maduros por planta e por repetição e determinou-se o peso médio dos frutos, o teor de sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT) (em porcentagem

de ácido málico) e a relação SST/ATT.

As médias foram submetidas à análise de regressão e/ou Anova. Para a análise de regressão os dados foram transformados em ArcSen  $\sqrt{x}/100$ . No segundo caso, as diferenças significativas foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

A aplicação de ácido giberélico na plena floração permitiu incrementar a frutificação efetiva de caquizeiros 'Fuyu' somente na concentração de 20mg/L (Figuras 1 e 2).

A resposta da planta à aplicação de ácido giberélico já foi notada na

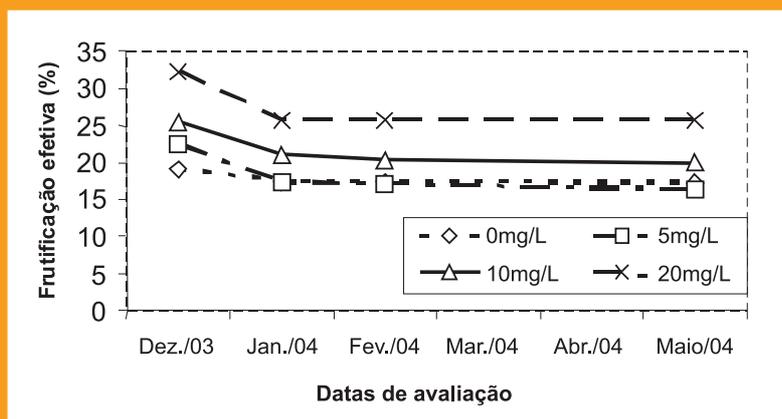


Figura 1. Evolução da frutificação efetiva de plantas de caqui, cultivar Fuyu, após a aplicação de concentrações de ácido giberélico em plena floração. Farroupilha, 2003/04

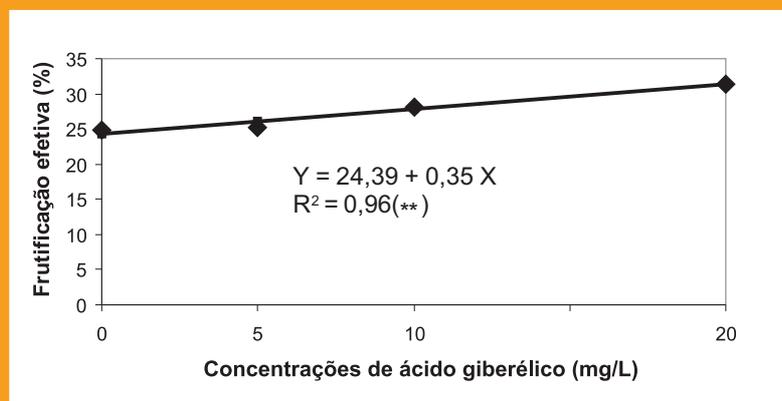


Figura 2. Frutificação efetiva média de plantas de caqui, cultivar Fuyu, submetidas à aplicação de concentrações de ácido giberélico em plena floração. Farroupilha, 2003/04

primeira avaliação (dois meses após a floração), mantendo-se até o momento da colheita (Figura 1). A concentração de 20mg/L permitiu incrementar em 69,7% a frutificação efetiva na primeira avaliação em relação à testemunha (Figura 1) e em 47,6% na segunda avaliação em relação à testemunha, mantendo-se nesta porcentagem até a colheita (Figura 1). A frutificação efetiva média da cultivar Fuyu foi incrementada linearmente com as concentrações de ácido giberélico aplicadas (Figura 2), sendo que a concentração de 20mg/L permitiu um incremento médio de 53% na frutificação efetiva da 'Fuyu' em relação às plantas-testemunhas (Figura 2), com 27,2% de frutificação efetiva média naquelas tratadas com 20mg/L contra 17,7% nas testemunhas.

A presença de giberelinas é essencial à frutificação efetiva, porém, tem-se encontrado diferentes respostas às aplicações exógenas (Pires, 1998). Esta variação nas respostas entre cultivares pode ser consequência das diferenças nos conteúdos endógenos deste hormônio nos ovários (Agustí & Almela, 1991). Também se deduz de outros estudos, por exemplo, em citros, que são as sementes as responsáveis pela síntese de giberelinas e, na sua ausência, as paredes dos ovários assumem este papel (Monselise, 1977).

Atualmente, o mercado tem preferência pela cultivar Fuyu pelo fato de não ter adstringência e não produzir sementes. No caso de ausência de sementes, a queda no

conteúdo de giberelinas ocorre desde o botão floral até a plena floração (Agustí & Almela, 1991), o que explica a maior queda de frutos nas cultivares sem semente. Este comportamento tem sido verificado em pomares de 'Fuyu', que não recebem polinização cruzada, acarretando baixa produtividade, resultando em frutos de tamanho excessivo.

A aplicação exógena de giberelinas tem mostrado eficiência em melhorar a frutificação efetiva em algumas frutíferas, como em videiras americanas (Pires, 1998) e em cultivares de citros sem semente (Agustí & Almela, 1991), o que se confirma no presente estudo. Porém, a concentração aplicada é variável com as espécies e cultivares, sendo que em videira e citros as melhores respostas têm sido alcançadas nas concentrações de 10 a 20mg/L e 5 a 10mg/L de ácido giberélico, respectivamente (Pires, 1998; Agustí & Almela, 1991). Entretanto, percebeu-se que há necessidade de testes com concentrações superiores a 20mg/L de ácido giberélico em caqui, pois no intervalo testado a resposta foi linear-positiva.

As doses de ácido giberélico não afetaram significativamente o peso médio dos frutos (Tabela 1). A redução do tamanho dos frutos nem sempre é negativa, porque são observados casos (em ausência de polinização cruzada) em que o tamanho é excessivo em função da pouca produção, extrapolando os padrões estabelecidos pela legislação.

A composição em açúcares e acidez dos frutos não foi alterada pelos tratamentos, obtendo-se 11,5% a 13% de sólidos solúveis totais e 0,05% a 0,06% de acidez, resultando numa relação SST/acidez que variou de 192 a 262 (Tabela 1), padrões característicos desta cultivar, ou seja, adocicada e com baixa acidez.

## Conclusões

- A frutificação efetiva de caqui, cultivar Fuyu, aumenta com a aplicação de ácido giberélico na época de plena floração, sem alterar a composição de açúcares e acidez dos frutos.
- O incremento na frutificação efetiva de caqui 'Fuyu' é dependente da concentração de ácido giberélico aplicada.

## Literatura citada

1. AGUSTÍ, M.; ALMELA, V. *Aplicación de fitorreguladores en citricultura*. Valencia: Aedos, 1991. 261p.
2. DANIELI, R.; GIRARDI, C.L.; PARUSSOLO, A.; FERRI, V.C.; ROMBALDI, C.V. Effect of the application of gibberellic acid and calcium chloride in the retardation of harvest and conservability of persimmon, Fuyu. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.44-48, abr. 2002.
3. FERRI, V.C.; RINALDI, M.M.; DANIELI, R.; LUCHETTA, L.; ROMBALDI, C.V. Maturation control of kaki 'Fuyu' using aminoethoxivinilglicin and gibberellic acid. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.2, p.344-347, ago.2002.
4. FERRI, V.C.; RINALDI, M.M.; SILVA, J.A.; LUCHETTA, L.; MARINI, L.; ROMBALDI, C.V. Ácido giberélico no retardamento da maturação de caquis (*Diospyros kaki*, L.), cultivar Fuyu. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.24, n.1, p.1-5, mar. 2004.
5. JOÃO, P.L. (Coord.) *Levantamento da fruticultura Comercial do Rio Grande do Sul - 2003/2004*. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2004. 89p.
6. MONSELISE, S.P. Citrus fruit development: endogenous system and external regulation. *Proceedings of International Society of Citriculture*, v.2, p.664-668, 1977.
7. PIRES, E.J.P. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.40-43, 1998.

Tabela 1. *Peso médio, composição em açúcares e acidez de frutos de caqui 'Fuyu' submetidos à aplicação de concentrações de ácido giberélico em plena floração. Farroupilha, 2003-04*

Concentração de ácido giberélico	Peso médio/fruto	Sólidos solúveis totais	Acidez total titulável	SST/ATT <sup>(1)</sup>
mg/L	g	.....%		
0	250 <sup>(2)</sup>	12,0 <sup>(2)</sup>	0,06 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(2)</sup>
05	220	13,1	0,05	262
10	230	11,5	0,06	192
20	230	11,7	0,05	234

<sup>(1)</sup>Relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável.

<sup>(2)</sup>Não-significativos a 5% de probabilidade.