

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MARACUJAZEIROS TRATADOS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS E FERTILIZANTES FOLIARES

KEIZE PEREIRA JUNQUEIRA², FÁBIO GELAPE FALEIRO³, CARLOS HIDEMI UESUGI⁴,
NILTON TADEU VILELA JUNQUEIRA³, GRACIELE BELLON³,
ERIVANDA CARVALHO DOS SANTOS³, LEANDRO NOGUEIRA RAMOS³

RESUMO – A resistência induzida é um método alternativo de controle de doenças. Entretanto, há poucos estudos relacionando o uso destes produtos e outros métodos alternativos à produtividade das plantas e às características físicas e químicas dos frutos. Objetivou-se avaliar a severidade de doenças, as características físicas e químicas de frutos e a produtividade de plantas tratadas com produtos alternativos e fertilizantes foliares. Plantas de maracujazeiro BRS Gigante Amarelo clonadas, em campo, foram submetidas, por um ano, a pulverizações quinzenais com: água (testemunha), Cuprozeb[®] (fungicida-padrão), acibenzolar-S-metil - ASM, Agro-mos[®], fosfito de potássio, fosetyl-Al, gesso agrícola e CPAC-GE (produto em teste). O delineamento foi o em blocos casualizados, com quatro repetições e 20 frutos por repetição. Para o estudo da produtividade, utilizaram-se quatro repetições e seis plantas úteis por parcela. As colheitas ocorreram de novembro/2008 a abril/2009. As severidades foram avaliadas com escala de notas. Houve redução da severidade da virose, verrugose e bacteriose em todos os tratamentos, com exceção do Cuprozeb[®] para virose. Não foi observada redução da antracnose. Frutos com maior massa fresca foram obtidos com aplicações de gesso agrícola (236,83 g), CPAC-GE (234,10 g), fosetyl-Al (233,79 g), fosfito de potássio (230,64 g) e Agro-mos[®] (221,15 g). Os mesmos resultados foram observados para diâmetro transversal e massa de polpa. Não houve diferenças significativas entre tratamentos para diâmetro longitudinal e espessura de casca. Quanto às características químicas dos frutos, com exceção do Cuprozeb[®], que não diferiu significativamente da testemunha, todos os produtos proporcionaram incremento no teor de sólidos solúveis. Maior acidez titulável foi obtida com Cuprozeb[®], gesso agrícola, Agro-mos[®], fosetyl-Al e ASM. Não foi constatada alteração no pH dos frutos. Em relação à produtividade, maiores quantidades de frutos por planta foram obtidas com fosfito de potássio (162,38 frutos), seguido pelo gesso agrícola (111,13 frutos) e CPAC-GE (102,50 frutos). Maiores produtividades (kg/ha), considerando 1.600 plantas/ha, foram alcançadas com fosfito de potássio (40,19 t/ha), seguido pelo gesso agrícola (30,48 t/ha) e CPAC-GE (29,04 t/ha).

Termos para indexação: maracujazeiro-azedo, controle alternativo, resistência sistêmica adquirida, indução de resistência.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF PASSION FRUIT PLANTS TREATED WITH ALTERNATIVE PRODUCTS AND FOLIAR FERTILIZERS

ABSTRACT – Induced resistance is an alternative method to control of plants diseases. However, there are few studies relating the effect of these products and methods to the plants yield, and to the physical and chemical fruit characteristics. This study was carried out to evaluate diseases severity, fruits physical and chemical characteristics, and yield of passion fruits plants treated with alternative products and foliar fertilizers. Cloned plants of passion fruit cultivar ‘BRS Gigante Amarelo’ were sprayed at each fifteen days, during one year with water (control), Cuprozeb[®] (standard fungicide), acibenzolar-S-metil - ASM, Agro-mos[®], potassium phosphite, fosetyl-Al, gypsum and CPAC-GE (product in test). Experimental design was randomized blocks with four repetitions and twenty fruits per repetition. For the yield analysis were utilized four repetitions and six plants per plot. Harvestings of fruits were made from November, 2008 to April, 2009. For analyzing the disease severities was utilized a diagrammatical grade scale. All products were efficient in reducing the severity of woodiness virus, fruit-scab and bacteriosis, excepting the Cuprozeb[®] which was not effective to control the woodiness virus. Neither product was effective to control of fruit anthracnose. The applications of gypsum (236.83 g), CPAC-GE (234.10 g), fosetyl-Al (233.79 g), potassium phosphite (230.64 g) and Agro-mos[®] (221.15 g) induced the higher fruit fresh mass. Similar results were observed to transversal diameter and fruit pulp weight. There were not effect of those products on fruit longitudinal diameter and peel thickness. Concerning to fruit chemical characteristics, excepting Cuprozeb[®], all products increased juice soluble solids levels. Gypsum, Agro-mos[®], fosetyl-Al and ASM increased the juice titratable acidity, but there were not alteration of juice pH. Concerning the yield, the higher quantities of fruits per plant were obtained with applications of potassium phosphite (162.38), gypsum (111.13) and CPAC-GE (102.50). The best fruit yields were induced by field applications of potassium phosphite (40.19 t/ha), gypsum (30.48 t/ha), and CPAC-GE (29.04 t/ha).

Index terms: passion fruit plants; alternative disease control; systemic acquired resistance; induction of systemic resistance.

¹(Trabalho 014-10). Recebido em: 04-01-2010. Aceito para publicação em: 19-10-2010. Apoio financeiro: CNPq, CAPES e Embrapa Cerrados. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor.

²Eng. Agr., Doutoranda em Fitopatologia, UNB, Câmpus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília-DF. E-mail: keize@unb.br

³Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, C. P. 08223, 73010-970 Planaltina-DF. E-mail: ffaleiro@cpac.embrapa.br; junqueir@cpac.embrapa.br.

⁴UNB, Dept^o de Fitopatologia, Câmpus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília-DF. E-mail: uesugich@unb.br; gracibellon@yahoo.com.br; erivandas@yahoo.com.br; leandronr@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo ou maracujazeiro-amarelo é o mais cultivado no Brasil e pertence à espécie *Passiflora edulis* Sims. No Brasil, as doenças e pragas constituem-se nos principais fatores que ameaçam a expansão e a produtividade dos cultivos de maracujá-azedo, provocando prejuízos expressivos e preceituando os produtores a usarem defensivos agrícolas de forma indiscriminada.

Em algumas regiões do País, doenças como a bacteriose [*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* (Pereira) Gonçalves & Rossato], a murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae* W.L. Gordon apud G.S. Purss), a virose do endurecimento do fruto (*Passion fruit woodiness virus* - PWV ou *Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) e a antracnose [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.] têm sido fatores limitantes à cultura. Essas doenças, quando favorecidas por condições edafoclimáticas favoráveis, não são controladas de forma eficaz pelos métodos tradicionais de controle (JUNQUEIRA et al., 2006).

A indução de resistência está relacionada aos mecanismos de defesa pós-formados. Este método envolve a ativação de mecanismos de resistência latentes nas plantas em resposta a tratamentos com agentes bióticos ou abióticos. A Resistência Sistêmica Adquirida promove uma série de alterações bioquímicas e estruturais, destacando-se o acúmulo de ácido salicílico e espécies reativas de oxigênio, reforço de parede celular por lignificação (ACHUO et al., 2004; IRITI; FAORO, 2003), aumento na atividade de enzimas relacionadas à patogenicidade e ativação do metabolismo secundário, como a síntese de fitoalexinas (CAVALCANTI et al., 2006; IRITI; FAORO, 2003). Diversos produtos contendo moléculas indutoras de resistência ou análogas já foram desenvolvidos (Bion[®], Actigard[®], Messenger[®], Elexa[®], Milsana[®], Oxycom[®], Ecolife[®]40, Agro-mos[®], fosfitos e silicatos, dentre outros) e estão sendo estudados.

Produtos naturais de origem mineral, como o gesso agrícola, têm-se mostrado promissores (JUNQUEIRA et al., 2005). A maioria dos trabalhos científicos publicados confirma o efeito dos indutores como redutores da incidência e severidade das doenças (CAVALCANTI et al., 2006; IRITI; FAORO, 2003; ACHUO et al., 2004), apesar de muitas vezes haver comprometimento da produtividade agrícola (LOUWS et al., 2001; VALLAD; GOODMAN, 2004). Além disso, ainda há poucos estudos relacionando o uso destes produtos às características físico-químicas de frutos, parâmetros altamente relacionados à qualidade mercadológica do maracujá.

Portanto, objetivou-se, neste trabalho, determinar a produtividade, as características físico-químicas dos frutos e avaliar a severidade da bacteriose, virose, antracnose e verrugose em frutos de plantas de maracujazeiro-azedo tratadas com diferentes produtos alternativos e fertilizantes foliares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo experimental e no Laboratório de Pós-Colheita de Frutos da Embrapa Cerrados (CPAC), em Planaltina-DF, no período de outubro/2007 a abril/2009, sob delineamento em blocos ao acaso. Foram utilizados oito tratamentos, representados pelos produtos a serem testados, em quatro repetições, sendo cada parcela útil constituída por oito plantas da matriz da cultivar Gigante Amarelo, propagadas por estaquia. O espaçamento utilizado foi 2,5 m entre plantas e entre linhas, sendo as fileiras laterais consideradas bordaduras. As plantas foram submetidas, por um ano, a pulverizações quinzenais com água (testemunha), Cuprozeb[®] (fungicida-padrão) (300 g p.c./100 L), acibenzolar-S-metil - ASM (40 g p.c./100 L), Agro-mos[®] (250 mL p.c./100 L), fosfito de potássio (500 mL p.c./100 L), fosetyl-Al (250 g p.c./100 L), gesso agrícola (2 kg/100 L) e CPAC-GE (produto à base de minerais em teste) (1,8 kg/100 L), totalizando os oito tratamentos (Tabela 1).

As plantas foram adubadas (via solo) e irrigadas por gotejamento. A adubação de cova consistiu em 2 kg de esterco de poedeira, 100 g de superfosfato simples e 50 g de calcário, de acordo com a análise de solo. A adubação de cobertura foi composta de 50 g de cloreto de potássio e 50 g de sulfato de amônio, mensalmente. É importante ressaltar que, durante toda a condução do experimento, não foram feitas pulverizações com quaisquer outros produtos que não fossem os produtos testados. Todo o manejo de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual, e o controle de lagartas foi feito manualmente. Foram feitas as colheitas de novembro/2008 a abril/2009, das quais foram retirados, aleatoriamente, 80 frutos de cada tratamento para a avaliação de severidade de doenças e das análises físicas e químicas. Para esses experimentos, utilizou-se também o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições de 20 frutos.

Os frutos colhidos foram imediatamente avaliados quanto à severidade de virose, bacteriose, antracnose e verrugose por meio de escalas de notas. Para a análise da severidade da bacteriose, antracnose e verrugose nos frutos, adotou-se a seguinte escala, adaptada de Junqueira et al. (2003):

1 = ausência de sintomas; 2 = até 2% da su-

perifície do fruto coberta por lesões; 3 = de 3 a 10% da superfície do fruto coberta por lesões; 4 = de 11 a 30% da superfície do fruto coberta por lesões; 5 = 31% ou mais da superfície do fruto coberta por lesões.

Para a determinação da severidade da virose nos frutos, adotou-se:

1 = ausência de sintomas; 2 = frutos com uma a três bolhas, sem deformação; 3 = frutos com mais de três bolhas, sem deformação; 4 = frutos ligeiramente deformados, textura da casca levemente áspera; 5 = frutos muito deformados, textura da casca muito áspera.

É importante ressaltar que, como o foco inicial do trabalho era a bacteriose do maracujazeiro, para garantir a presença do patógeno em todos os tratamentos, 12 folhas superiores de cada planta foram inoculadas mecanicamente com um isolado de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* proveniente da Embrapa Cerrados. As demais doenças avaliadas foram resultado de infecção natural.

Quanto às características físicas dos frutos, avaliaram-se massa de fruto (MF), massa de polpa acrescida das sementes (MP+MS), massa de polpa (MP), espessura da casca (EC), diâmetro longitudinal do fruto (DL) e diâmetro transversal do fruto (DT). Quanto às características químicas dos frutos, foram avaliados o teor de sólidos solúveis (SS), o pH e a acidez titulável (AT), expressa em porcentagem de ácido cítrico.

Para a avaliação da produtividade, foram feitas as colheitas de novembro/2008 a abril/2009, sendo todos os frutos de cada planta contabilizados e pesados, obtendo-se a massa média de frutos por tratamento e a média do número de frutos por planta. Para o cálculo da produtividade por hectare, foi realizada uma estimativa considerando o espaçamento de 2,5 metros entre fileiras e entre plantas, totalizando 1.600 plantas/ha.

Foi realizada a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que não houve efeito dos produtos testados sobre a severidade de antracnose no fruto em relação à testemunha. Observaram-se diferenças entre os tratamentos e a testemunha, no caso da bacteriose e da verrugose. Em relação à virose, houve resposta semelhante, exceto para o Cuprozeb®, que não diferiu estatisticamente da testemunha (Tabela 2). Esse dado pode ser explicado pelo fato de este produto ser composto de oxiclreto de cobre

e mancozeb, sendo recomendado para o controle da bacteriose do maracujazeiro (RUGGIERO et al., 1996), não atuando sobre a virose. No presente trabalho, tal produto foi utilizado como referência de fungicida-padrão para a cultura.

Embora se tenha observado, em todos os produtos testados, efeito na redução da bacteriose, nota-se que, numericamente, a menor severidade da doença nos frutos ocorreu com pulverizações de Agro-mos® (1,54), seguido pelo CPAC-GE (1,62). O Agro-mos® é um indutor sistêmico de resistência, natural, cujo princípio ativo é um mananoligossacarídeo fosforilado proveniente da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae*. Além disso, em sua fórmula, está presente um biocomplexo de cobre totalmente disponível para as plantas. No caso da verrugose, embora não tenham sido detectadas diferenças estatísticas, a menor severidade ocorreu com o uso do ASM (1,20), seguido também pelo CPAC-GE (1,24). Amaral (2008) observou que o tratamento com ASM proporcionou 19% de proteção em mudas de cafeeiro a *Cercospora coffeicola* em relação à testemunha inoculada. A severidade da virose, embora estatisticamente não significativa, foi menor quando se utilizou o CPAC-GE (2,47), seguido pelo gesso agrícola (2,61). CPAC-GE é um produto desenvolvido pela Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, à base principalmente de compostos minerais, com formulação sob sigilo de patente, cujo efeito na indução de resistência vem sendo estudado em algumas culturas e já vem sendo utilizado com êxito em produções comerciais de maracujazeiro para o controle de doenças em infecção múltipla.

Os efeitos da nutrição mineral no crescimento e na produção das plantas são usualmente explicados em termos de funções dos nutrientes no metabolismo vegetal. Entretanto, os nutrientes minerais podem aumentar ou diminuir a resistência ou a tolerância de plantas a doenças. As principais mudanças proporcionadas pela nutrição mineral, responsáveis por alterar a intensidade de doenças, são a espessura da parede celular e das cutículas, a manutenção de compostos solúveis dentro das células, como açúcares simples e aminoácidos, variações na suberização, na silificação e na lignificação dos tecidos, na síntese e no acúmulo de compostos fenólicos (MARSCHNER, 1995).

Segundo Junqueira et al. (2006), outro produto promissor para o controle de doenças parece ser o gesso agrícola, que contém 86 a 96,5% de sulfato de cálcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), e ainda micronutrientes, como fósforo, potássio, magnésio e vários outros elementos, inclusive alguns tóxicos como alumínio, arsênio, cádmio e outros (MALAVOLTA, 1992).

O gesso agrícola é um subproduto da fabricação de superfosfato triplo e vem sendo utilizado como condicionador na melhoria de solos e como fonte de enxofre e cálcio para as plantas. O gesso ou sulfato e cálcio é também encontrado na forma de rocha gipsita. Em relação aos mecanismos bioquímicos de ação do gesso agrícola e do CPAC-GE, ainda não há estudos, mas ensaios preliminares levam a crer que haja aumento no teor de lignina da parede celular, dificultando a colonização dos tecidos pelo patógeno.

A maior massa de fruto foi observada no tratamento com gesso agrícola (236,83 g), embora este produto não tenha diferenciado estatisticamente do fosetyl-Al (233,79 g), fosfito de potássio (230,64 g), Agro-mos® (221,15 g) e CPAC-GE (234,10 g) para esta característica. As menores massas foram observadas na testemunha (172,08 g) e nos frutos tratados com ASM (179,71 g) e Cuprozeb® (194,12 g). O mesmo resultado foi observado para a característica massa de polpa + sementes e diâmetro transversal do fruto. Com relação à massa de polpa, os maiores valores foram observados com a utilização do fosfito de potássio (63,97 g) e Agro-mos® (72,80 g), sendo que os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para espessura de casca e diâmetro longitudinal do fruto (Tabela 3).

O aumento do peso de frutos de maracujazeiro tratados com gesso agrícola já havia sido relatado por Junqueira et al. (2006). Moreira e May-de Mío (2009), trabalhando com o controle da podridão-parda de pessegueiros, constataram que a pulverização com fosfito de potássio em pré-colheita reduziu a podridão em 26,5%, sendo que a massa média dos frutos, o diâmetro e a firmeza da polpa não diferiram entre os tratamentos.

Em relação às características químicas, não houve diferença significativa entre os produtos e a testemunha para a variável pH. Com exceção do Cuprozeb®, todos os produtos testados proporcionaram incremento no teor de sólidos solúveis, sendo a maior média constatada no tratamento com Agro-mos® (12,29 °Brix), seguido por fosfito de potássio (11,91 °Brix) e Aliette (11,76 °Brix) (Tabela 3). Em trabalho realizado por Rosa et al. (2007), estudando o efeito do Agro-mos® sobre a qualidade de frutos de uva, frutos tratados com esse produto não diferiram significativamente da testemunha em relação ao pH ou teor de sólidos solúveis dos frutos.

Em relação à acidez titulável, no presente trabalho, os maiores valores foram observados para o ASM (3,56%), fosetyl-Al (3,55%), Agro-

mos® (3,29%), Cuprozeb® (3,24%) e gesso agrícola (3,24%). Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha.

Observa-se que o maior número de frutos por planta foi observado no tratamento com fosfito de potássio (162,38 frutos), que não diferiu estatisticamente do gesso agrícola (111,13 frutos) e do CPAC-GE (102,50 frutos). As maiores produtividades foram constatadas no tratamento com fosfito de potássio (40,19 t/ha), seguida pelo gesso agrícola (30,48 t/ha) e pelo CPAC-GE (29,04 t/ha). Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha, apesar de, numericamente, parcelas tratadas com ASM (12,47 t/ha) apresentarem a produtividade menor que a testemunha (15,00 t/ha) (Tabela 4).

Vários autores trabalham com a hipótese de que os indutores de resistência influenciam no desenvolvimento das culturas em função de concentrações e número de aplicações (GODARD et al., 1999; LOUWS et al.; 2001, REDMAN et al., 2001). Como exemplo, Iriti e Faoro (2003), testando ASM em única dose, em casa de vegetação e telado para indução de resistência a *Uromyces appendiculatus* em feijoeiro, não observaram diferenças no desenvolvimento da cultura nestes ambientes. No entanto, em campo, houve sensível diferença, principalmente devido à redução no número de vagens e no peso das sementes.

O potencial do fosfito de potássio e do gesso agrícola no controle de doenças e nas características físico-químicas de frutos já foi relatado anteriormente. No entanto, ainda não era conhecido o efeito destes produtos sobre a produtividade do maracujazeiro, e o presente trabalho abre boas perspectivas para o uso destes produtos na cultura em questão.

Com relação ao ASM, em diferentes experimentos de campo com plantas de tomate (LOWS et al., 2001), pimentão (ROMERO et al., 2001) e fumo (COLE, 1999), a aplicação deste produto (semanalmente em tomateiro e pimentão, e cinco aplicações nos campos com fumo) proporcionou significativo controle de bacterioses provocadas por *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* e por *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, mas não elevou a produtividade das culturas. Na ausência de patógenos, a aplicação quinzenal de ASM provocou redução na produção e atraso na maturidade dos frutos de pimentão, sugerindo a presença de um custo energético para a planta quando a resistência induzida é expressa constitutivamente (ROMERO et al., 2001). Em campos de trigo onde doenças foliares estavam presentes, Stadnik e Buchenauer (1999) observaram que o efeito protetor ocasionado por fungicidas tradicionais resultou em

maior produtividade comparada à proporcionada pela proteção com o ASM e interpretaram o fato como um consumo de energia nas plantas induzidas.

Louws et al. (2001) constataram que alterando o ASM com fungicidas cúpricos foliares, de forma que o ativador fosse aplicado quinzenalmente, houve controle da bacteriose e aumento na produção de frutos de tomate, fato não observado em 13 expe-

rimentos em campo nos Estados Unidos e Canadá, onde o ASM havia sido aplicado semanalmente em tomateiro. Entretanto, de acordo com o presente trabalho, para maracujazeiro-azedo, mesmo em aplicações quinzenais, a produtividade das parcelas tratadas com ASM foi comprometida em relação aos demais produtos testados e à testemunha.

TABELA 1 - Produtos testados no controle de doenças do maracujazeiro. UnB/Embrapa Cerrados, Brasília-DF, 2009.

Produto	Marca comercial	Base do produto	Dose utilizada
Fertilizante	Reforce®	Fosfito de potássio	5 mL p.c./L de água
Fertilizante	Agro-Mos®	Mananoligossacarídeo fosforilado	2,5 mL p.c./L de água
Ativador de plantas	Bion® 500WG	Acibenzolar-S-metil	40 g p.c./100L de água
Gesso Agrícola*	-	Sulfato de cálcio	20 g/L de água
CPAC-GE	-	Produto sob sigilo de patente	18 g/L de água
Fungicida	Cuprozeb®	Oxicloreto de cobre + mancozeb	300 g p.c./100 L de água
Fungicida	Aliette®	Fosetyl-Al	250 g p.c./100 L de água

* Acidificado com ácido fosfórico para pH 4,0.

TABELA 2- Severidade média de virose, bacteriose, antracnose e verrugose, baseada em escala de notas, em frutos de maracujazeiro-azedo tratados com indutores de resistência. UnB, Brasília-DF, 2009.

Produto	Caracteres			
	Virose	Bacteriose	Antracnose	Verrugose
Testemunha	3,84 b	2,80 b	1,43 a	1,99 b
Cuprozeb®	3,24 b	1,76 a	1,04 a	1,45 a
Fosetyl-Al	2,78 a	1,88 a	1,04 a	1,35 a
ASM	3,03 a	1,72 a	1,13 a	1,20 a
Agro-mos®	2,81 a	1,54 a	1,06 a	1,36 a
Fosfito de potássio	2,65 a	1,68 a	1,20 a	1,43 a
Gesso agrícola	2,61 a	2,02 a	1,24 a	1,30 a
CPAC-GE	2,47 a	1,62 a	1,03 a	1,24 a
CV	4,94	7,63	5,11	4,87

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

TABELA 3- Médias de massa de fruto (MF), massa de polpa acrescido de sementes (MP + MS), massa de polpa (MP), massa de sementes (MS), massa de casca (MC), espessura de casca (EC), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), pH, teor de sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) avaliados em frutos de maracujazeiro-azedo tratados com indutores de resistência. UnB, Brasília-DF, 2009.

Produto	Caracteres								
	MF (g)	MP + MS (g)	MP (g)	EC (mm)	DL (mm)	DT (mm)	pH	SS (°Brix)	AT (%)
Testemunha	172,08 a	48,19 a	36,48 a	10,29 a	82,62 a	79,98 a	2,74 a	9,22 a	2,60 a
Cuprozeb®	194,12 a	55,51 a	42,37 a	9,33 a	84,89 a	78,58 a	2,84 a	10,41 a	3,24 b
Fosetyl-Al	233,79 b	67,83 b	48,91 a	8,55 a	91,82 a	85,07 b	2,78 a	11,76 b	3,55 b
ASM	179,71 a	54,92 a	40,23 a	10,11 a	85,14 a	76,76 a	2,77 a	11,15 b	3,56 b
Agro-mos®	221,15 b	78,07 b	72,80 b	9,56 a	91,97 a	83,22 b	2,80 a	12,29 b	3,29 b
Fosfito de potássio	230,64 b	82,03 b	63,97 b	9,24 a	94,99 a	82,31 b	2,80 a	11,91 b	2,95 a
Gesso agrícola	236,83 b	69,70 b	54,82 a	9,40 a	98,14 a	85,97 b	2,71 a	11,02 b	3,24 b
CPAC-GE	234,10 b	67,97 b	50,06 a	9,50 a	93,28 a	85,42 b	2,72 a	11,22 b	3,08 a
CV	11,26	17,77	26,39	8,65	8,76	4,75	4,48	7,28	10,13

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, a 1% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

TABELA 4- Médias de massa de fruto (MF), número de frutos por planta (NF) e produtividade por hectare, avaliados em plantas de maracujazeiro-azedo tratadas com indutores de resistência. UnB, Brasília-DF, 2009.

Produto	Caracteres		
	MF (g)	NF	Produtividade (t/ha)
Testemunha	157,50 a	59,25 a	15,00 a
Cuprozeb®	148,64 a	68,50 a	16,23 a
Fosetyl-Al	177,02 b	74,88 a	21,20 a
ASM	162,06 a	48,19 a	12,47 a
Agro-mos®	178,62 b	61,23 a	17,10 a
Fosfito de potássio	154,66 a	162,38 b	40,19 c
Gesso agrícola	170,99 b	111,13 b	30,48 b
CPAC-GE	182,81 b	102,50 b	29,04 b
CV	10,11	19,57	17,99

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

CONCLUSÕES

1-Há aumento significativo na produtividade de maracujazeiro em parcelas tratadas com fosfito de potássio, gesso agrícola e CPAC-GE, de 3, 2 e 1,5 vezes, respectivamente, em relação à testemunha.

2-Maiores quantidades de frutos por planta são obtidas com aplicações de fosfito de potássio, seguido pelo gesso agrícola e CPAC-GE.

3-O ASM controla as doenças nos frutos, exceto a antracnose, mas não aumenta a produtividade em relação à testemunha.

4-Frutos com maior massa fresca são obtidos com aplicações de gesso agrícola, CPAC-GE, fosetyl-Al, fosfito de potássio e Agro-mos®.

5-Com exceção do Cuprozeb®, todos os produtos testados proporcionam incremento no teor de sólidos solúveis dos frutos. A maior acidez titulável (ácido cítrico) é obtida nos frutos cujas plantas são tratadas com Cuprozeb®, gesso agrícola, Agro-mos®, fosetyl-Al e ASM.

6-Indutores de resistência e fertilizantes foliares, como o fosfito de potássio e gesso agrícola, podem ser produtos alternativos eficazes no controle de doenças do maracujazeiro, exceto a antracnose, contribuindo também para o incremento da produtividade.

REFERÊNCIAS

ACHUO, E.A.; AUDENAERT, K.; MEZIANE, H.; HÖFTE, M. The salicylic acid-dependent defence pathway is effective against different pathogens in tomato and tobacco. **Plant Pathology**, Oxford, v. 53, p. 65–72, 2004.

AMARAL, D.R. **Formulações de extratos vegetais e micronutrientes na indução de resistência em mudas de cafeeiro contra *Cercospora coffeicola***. 92 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

CAVALCANTI, F.R.; RESENDE, M.L.V.; LIMA, J.P.M.S.; SILVEIRA, J.A.G.; OLIVEIRA, J.T.A. Activities of antioxidant enzymes and photosynthetic responses in tomato pre-treated by plant activators and inoculated by *Xanthomonas vesicatoria*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 68, p.198-208, 2006.

COLE, D. The efficacy of acibenzolar-S-methyl, an inducer of systemic acquired resistance, against bacterial and fungal diseases of tobacco. **Crop Protection**, Kidlington, v.18, p.267-273, 1999.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...**São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GODARD, J.F.; ZIADI, S.; MONOT, C.; CORRE, D.L.; SILUÉ, D. Benzothiadiazole (ASM) induces resistance in cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) to downy mildew of crucifers caused by *Perothospora parasitica*. **Crop Protection**, Kidlington, v.18, p.397-405, 1999.

IRITI, M.; FAORO, F. Benzothiadiazole (BTH) Induces Cell-Death Independent Resistance in *Phaseolus vulgaris* against *Uromyces appendiculatus*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 151, p.171–180. 2003.

JUNQUEIRA, L.P.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PEIXOTO, J.R.; ALENCAR, C.M.; VAZ, C.F.; LAGE, D.A.C.; BELLON, G. Efeito do gesso agrícola, pó de rocha silicatada e ferro EDTA no controle da bacteriose em maracujazeiro-azedo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 38., 2005. Brasília. **Anais...** p.62. Suplemento

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SILVA, A.P.O.; CHAVES, R.C.; GOMES, A.C. Reação às doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivadas sem agrotóxico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 1005-1010, 2003.

- JUNQUEIRA, N.T.V.; JUNQUEIRA, K.P.; BRAGA, M.F.; SILVA, D.G.P. Potencial de defensivos de origem vegetal e mineral para o controle de doenças em frutíferas tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 3., 2006. Belém. **Palestras...** p.52-63.
- LOUWS, F.J.; WILSON, M.; CAMPBELL, H.L.; CUPPELS, D.A.; JONES, J.B.; SHOEMAKER, P.B.; SAHIN, F.; MILLER, S.A. Field Control of Bacterial Spot and Bacterial Speck of Tomato Using a Plant Activator. **Plant Disease**, St Paul, v. 85, n. 5, p.481-488, 2001.
- MALAVOLTA, E. **O gesso agrícola no ambiente e na nutrição da planta**: perguntas e repostas. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2., 1992. Uberaba. **Anais...** Uberaba: IBRAFÓS, 1992, p.41-66.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889p.
- MOREIRA, L.M.; MAY-DE MIO, L.L. Controle da podridão-parda do pessegueiro com fungicidas e fosfitos avaliados em pré e pós-colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.2, p. 405-411, 2009.
- REDMAN, A.M.; CIPOLLINI, D.; SCHULTZ, J.C. Fitness costs of jasmonic acid-induced defense in tomato, *Lycopersicon esculentum*. **O Ecologia**, Buenos Aires, v. 126, p.380-385, 2001.
- ROMERO, A.M.; KOUSIK, C.S.; RITCHIE, D.F. Resistance to bacterial spot in bell pepper induced by acibenzolar-S-methyl. **Plant Disease**, St Paul, v.85, p.189-194, 2001.
- ROSA, R.C.T.; COELHO, R.S.B.; TAVARES, S.C.C.H.; CAVALCANTI, V.A.L.B. Efeito de indutores no controle de míldio em *Vitis labrusca*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.1, p. 68-73, 2007.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C.; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.C.; SILVA, J.R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V.P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p.
- STADNIK, M.J.; BUCHENAUER, H. Effects of benzothiadiazole, kinetin and urea on the severity of powdery mildew and yield of winter wheat. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, Stuttgart, v.106, p.476-489, 1999.
- VALLAD, G.E.; GOODMAN, R.M. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture. **Crop Science**, Madison, v.44, p.1920-1934, 2004.