

# RESISTÊNCIA À MANCHA PRETA E QUALIDADE AGRONÔMICA DE PLANTAS RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> DE CRUZAMENTOS DO HÍBRIDO ANFIDIPLÓIDE (*Arachis ipaensis* x *A. duranensis*) COM O AMENDOIM CULTIVADO (*A. hypogaea*)

RESISTANCE TO LATE LEAFSPOT AND AGRONOMIC QUALITY OF BC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> PLANTS FROM CROSSES BETWEEN THE AMPHYPLOIDS HIBRID (*Arachis ipaensis* x *A. duranensis*) AND THE CULTIVATED PEANUT (*A. hypogaea*)

João Francisco dos SANTOS<sup>1</sup>; Ignácio José de GODOY<sup>2</sup>; Marcos Doniseti MICHELOTTO<sup>3</sup>; Alessandra Pereira FÁVERO<sup>3,4</sup>

1. Pesquisador Visitante, Instituto Agronômico, Campinas, SP, Brasil. [joaofsantos@iac.sp.gov.br](mailto:joaofsantos@iac.sp.gov.br); 2. Pesquisador Científico, Instituto Agronômico, Campinas, SP, Brasil.; 3. Pesquisador Científico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pólo Regional Centro-Norte, Pindorama, SP; 4. Embrapa Pecuária Sudeste, Fazenda Canchim, São Carlos, SP.

**RESUMO:** A resistência à mancha preta (*Cercosporidium personatum*) e a condição agronômica de plantas de amendoim foram avaliadas em populações RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> obtidas de cruzamentos do anfidiplóide (*Arachis ipaensis* x *Arachis duranensis*) com o genitor recorrente, cultivar Runner IAC 886. O experimento foi conduzido em condições de campo, em Pindorama, SP., sob condições naturais de ocorrência da doença. A doença foi avaliada em cada planta, em duas épocas, usando uma escala de notas visuais de 1 a 9, considerando o número de lesões nas folhas e a desfolha causada pela doença. Foi realizada após a colheita, em 90 plantas tomadas ao acaso, a avaliação da produção de vagens e grãos/planta, o rendimento de grãos após descascamento, massa média de grãos, número de vagens/planta, número e porcentagem de vagens com dois grãos. Os resultados mostraram ampla variabilidade para resistência à doença. Dependendo do genitor *hypogaea* utilizado nos cruzamentos iniciais com o anfidiplóide, 4,2 a 7,7% de plantas portadoras de resistência próxima a do parental silvestre resistente (*A. ipaensis*) foram resgatadas em F<sub>2</sub>. Observaram-se diferenças significativas entre plantas RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> em função da planta F<sub>1</sub> da qual descendem, tanto para resistência à doença como para caracteres agronômicos, tendo em vista a condição segregante das plantas F<sub>4</sub> utilizadas nos cruzamentos com o genitor recorrente, cultivar Runner IAC 886. As correlações negativas observadas entre resistência à doença e caracteres agronômicos como produção de vagens e grãos/planta e massa média de grãos sugerem a necessidade de novo ciclo de retrocruzamentos para quebrar eventuais ligações indesejáveis e gerar indivíduos resistentes mais próximos do padrão comercial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amendoim. Cruzamentos interespecíficos. Anfidiplóides. Resistência a doenças

## INTRODUÇÃO

As manchas foliares causadas por *Cercosporidium personatum* (mancha preta) e *Cercospora arachidicola* (mancha castanha) são provavelmente as doenças mais importantes do amendoim (*Arachis hypogaea*) ao nível mundial, segundo PORTER et al. (1982), causando perdas de 15 a 50% na produção. A mancha preta tem sido a mais prevalente na cultura em São Paulo, principal produtor do país (MORAES et al., 1988; MORAES et al., 1994; MORAES et al., 1997).

Segundo WYNNE E HALWARD (1989), a utilização eficiente de germoplasma exótico de amendoim pode beneficiar a obtenção de novas variedades melhoradas, a partir de germoplasma resistente a doenças e pragas. Contudo, a maioria das espécies silvestres de *Arachis* é diplóide e não se cruza com a espécie cultivada (*A. hypogaea*) (FÁVERO et al., 2006). A espécie cultivada, alotetraploide, possui dois genomas, A e B,

enquanto que a grande maioria das espécies silvestres, diploides, possui alternativamente, genomas A ou B. O cruzamento de espécies dos dois grupos, gera híbridos diploides estéreis AB. Para contornar essa incompatibilidade, SIMPSON (1991) sugeriu a obtenção de anfidiplóides, resultante do cruzamento de espécies diplóides de genomas A e B, seguido da duplicação de cromossomos com o uso de colchicina, para então cruzar o anfidiplóide tetraploidizado com o amendoim cultivado.

COAN foi a primeira cultivar portadora de resistência a nematóide da raiz, desenvolvida a partir da identificação e transferência de genes de resistência de espécies silvestres de amendoim. Para obtê-la, cruzou-se cultivares de *A. hypogaea* com um anfidiplóide obtido a partir do cruzamento de *Arachis diogeni*, *Arachis cardenasii* e *Arachis batizocoi* (SIMPSON, 2001).

Trabalhos com o germoplasma silvestre de amendoim (*Arachis* spp.) com o objetivo de

identificar fontes de resistência à doença foliares têm sido recentemente iniciados no Brasil. FÁVERO et al. (2009), em condições de laboratório, observaram que 60% das espécies silvestres apresentaram alta resistência a mancha preta, 22% à mancha castanha e 7% à ferrugem.

O anfidiplóide (*A. ipäensis* x *A. duranensis*) tem sido estudado como fonte de resistência à mancha preta (FÁVERO et al., 2006 e 2009; SANTOS et al., 2011). SANTOS et al. (2011) avaliaram a resistência à doença numa população de plantas F<sub>4</sub>, oriunda de cruzamentos de diversos acessos de *A. hypogaea* com este anfidiplóide, observando progênies com diferentes níveis de resistência. Observaram ainda que a qualidade agrônômica da grande maioria das plantas era distante dos padrões do amendoim cultivado comercialmente, sugerindo a necessidade de retrocruzamentos para recuperar características agrônômicas desejáveis.

Singh et al. (1991) já haviam observado que, em espécies silvestres de *Arachis*, a resistência a doenças é, com frequência, associada a características indesejáveis, como a baixa produção de frutos.

Este trabalho relata os resultados de avaliação de resistência à mancha preta e caracteres agrônômicos em populações F<sub>2</sub> obtidas de retrocruzamentos de segregantes F<sub>4</sub> (SANTOS et al., 2011) descendentes do anfidiplóide citado, usando como genitor recorrente ao cultivar *hypogaea* Runner IAC 886.

## MATERIAL E MÉTODOS

A população de plantas RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> aqui estudada foi obtida de cruzamentos que tiveram como genitor recorrente (e feminino) o cultivar Runner IAC 886, padrão comercial disseminado nas regiões produtoras de amendoim do estado de São Paulo, e, como genitores masculinos, plantas F<sub>4</sub> selecionadas como resistentes à mancha preta, e descendentes dos cruzamentos (A): acesso V12548 de *A. hypogaea* x anfidiplóide (*A. ipäensis* KG 30076 x *A. duranensis* V 14167)<sup>4x</sup>; (B): acesso V12549 de *A. hypogaea* x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>; (C): cultivar IAC Caiapó de *A. hypogaea* x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>.

O experimento foi conduzido em área experimental do Pólo Regional Centro Norte, em Pindorama, SP, na safra agrícola de 2008/2009. Considerando que as plantas das populações avaliadas estavam em F<sub>2</sub> (portanto em condição de máxima segregação planta a planta), optou-se por utilizar o delineamento experimental de blocos

aumentados, tendo por base um grupo de controles (cultivares IAC Caiapó e Runner IAC 886, e o acesso silvestre *Arachis ipaensis*) distribuídos ao longo do experimento, em blocos ao acaso com 3 repetições. As plantas F<sub>2</sub> foram distribuídas em linhas de 5 metros, espaçadas de 0,5 m. entre si, e com 0,9 m. de espaçamento entre linhas. Os 3 genótipos controles são assim caracterizados: cultivar Runner IAC 886 - suscetível à mancha preta, cultivar IAC Caiapó - moderadamente resistente; *A. ipäensis* - espécie usada como um dos genitores do anfidiplóide parental, e avaliada como resistente à doença. A mancha preta (*C. personatum*) foi avaliada em cada planta individualmente, de um total de 1500 plantas, a saber: 870 oriundas do cruzamento A; 440 do cruzamento B e 190 do cruzamento C. Foram realizadas duas avaliações durante o ciclo, aos 90 e aos 117 dias após o plantio, que correspondem às fases de formação e maturação de vagens, respectivamente, coincidindo com a progressão da doença. Para a avaliação da doença, utilizou-se uma escala diagramática com notas de sintomas visuais variando de 1 a 9. Esta escala considera a quantidade de mancha preta por folha, o número de folhas com lesões e a desfolha ao longo de um dos ramos primários da planta (SUBRAHMANYAM et al, 1982).

Na colheita, 90 plantas, entre os 3 cruzamentos, foram tomadas aleatoriamente para caracterização agrônômica, avaliando-se os seguintes caracteres: produção de grãos em casca (g), produção de grãos em sementes (g), massa de cem grãos (g), número de vagens por planta, número e porcentagem de vagens com dois grãos em cada planta.

Com os dados das duas avaliações da doença, estimaram-se valores de ASCPD (Área sob a Curva de Progresso da Doença). Esses valores foram submetidos a análise de variância por blocos aumentados de Federer. Para esta análise, os valores das 1.500 plantas avaliadas foram grupados em 153 famílias RC<sub>1</sub>F<sub>1,2</sub>, ou seja, grupos de indivíduos F<sub>2</sub> descendentes das mesmas plantas F<sub>1</sub> da geração anterior. Esse grupamento por famílias em F<sub>2</sub> leva em consideração que os genitores masculinos utilizados nos retrocruzamentos eram plantas F<sub>4</sub> e, portanto, ainda em segregação.

Com os dados das plantas avaliadas em cada população dos 3 retrocruzamentos realizados, a resistência à doença foi ainda distribuída e avaliada em sete classes de ASCPD, e o valor médio de cada classe comparado ao dos controles, utilizando-se o teste de grupamentos de Tocher.

Os caracteres agronômicos dos segregantes, no conjunto dos 3 cruzamentos, foram comparados entre si e com os do cultivar IAC Caiapó, considerando-se os dados médios das famílias  $F_{1:2}$  e utilizando-se o teste de grupamentos de Tocher para as comparações.

A resistência à doença (ASCPD) foi também correlacionada com os caracteres agronômicos utilizando-se os dados médios de 16 famílias  $F_{1:2}$ .

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa GENES, versão Windows (CRUZ, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos valores médios de área sob a curva de progresso da doença

(ASCPD) dos genótipos (famílias  $F_{1:2}$  e grupo controle) apresentou ampla variabilidade, com um valor de F significativo a 1% de probabilidade (Tabela 1). As famílias  $F_{1:2}$  das populações segregantes apresentaram valores de ASCPD que variaram entre 112,5 e 531,0. Entre os controles, a espécie *A. ipaensis* variou de 85,5 a 99,0, confirmando a sua alta resistência a doenças (FÁVERO et al., 2006). O cultivar IAC Caiapó, classificou-se como moderadamente resistente à doença, concordando com GODOY et al. (1999), e apresentando, neste trabalho, valores de ASCPD variando de 204,8 a 234. Entre os segregantes, observaram-se indivíduos que se posicionaram entre a espécie silvestre e o cultivar IAC Caiapó em relação à resistência à doença.

**Tabela 1.** Análise de variância de ASCPD para a mancha preta em famílias  $RC_1F_{1:2}$  e amplitude de variação da população segregante e dos controles.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	2150,7	1075,3	
Trat (Ajust.)	152	644270,5	4238,6	61,0**
Resíduo	4	277,9	69,5	
Total	158	646699,2		
CV (%) geral	10,4			
Média geral	255,4			
Média testemunhas	259,5			
Média genótipos	255,2			
Média de Federer	255,2			
	$F_2$	<i>A. ipäensis</i>	IAC Caiapó	IAC 886
Mínimo	112,5	85,5	204,8	465,8
Médio	250,6	90,0	216,8	472,1
Máximo	531,0	99,0	234,0	472,5

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Os valores de ASCPD observados em plantas  $F_2$  do retrocruzamento Runner IAC 886 x [V12548 x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>], bem como dos controles (*A. ipaensis* e cultivares IAC Caiapó e Runner IAC 886), foram distribuídos em sete classes de ASCPD (Tabela 2) e as médias comparadas pelo teste de Tocher.

Das 458 plantas avaliadas para a mancha preta neste cruzamento, 35 situaram-se no grupo da espécie silvestre (*A. ipaensis*), com ASCPD variando de 112,5 a 155,3, embora os valores do parental silvestre tenham se situado numericamente um pouco mais abaixo, variando de 85,5 a 99,0.

Dos segregantes avaliados, 328 (71,7%) situaram-se na mesma faixa de ASCPD do cultivar IAC Caiapó, considerada moderadamente resistente.

Na população do retrocruzamento Runner IAC 886 x [ac. V 12549 x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)], nove plantas apresentaram ASCPD entre 112, 5 e 153,0 ligeiramente acima da amplitude do parental silvestre, resistente à mancha preta (Tabela 3).

Cento e sessenta e oito segregantes (36,7% das plantas avaliadas), de um total de 214, mostraram resistência na mesma faixa de ASCPD do cultivar IAC Caiapó, moderadamente resistente.

**Tabela 2:** Classes de Área Sob a Curva de Progresso da Doença (ASCPD), número de plantas (N), ASCPD, teste de média de Tocher (*T*) de cada classe, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo das plantas F<sub>2</sub> do retrocruzamento Runner IAC 886 x [V12548 x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>].

Classe de ASCPD	N	Média	<i>T</i>	DP	Mínimo	Máximo
85 – 155	35	137,8	A	10,8	112,5	155,3
155 – 225	103	201,7	B	17,0	159,8	225,0
225 – 295	225	263,4	B	16,7	227,3	292,5
295 – 365	81	321,2	C	17,3	297,0	364,5
365 – 435	5	403,2	D	14,0	380,3	414,0
435 – 505	3	468,0	E	7,8	459,0	472,5
505 – 575	6	531,0	E	0,0	531,0	531,0
<i>A. ipäensis</i> <sup>k</sup>	5	90,0	A	7,7	85,5	99,0
IAC Caiapó <sup>k</sup>	9	216,8	B	13,2	204,8	234,0
Runner IAC 886 <sup>k</sup>	9	472,1	E	1,7	465,8	472,5

T: médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tocher; <sup>k</sup> Controles: *Arachis ipäensis* (fonte de resistência à mancha preta), cv Caiapó (moderadamente resistente) e Runner IAC 886 (suscetível).

**Tabela 3:** Classes de Área Sob a Curva de Progresso da Doença (ASCPD), número de plantas (N), ASCPD, teste de média de Tocher (*T*) de cada classe, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo das plantas F<sub>2</sub> do retrocruzamento Runner IAC 886 x [V12549 x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>].

Classe de ASCPD	N	Média	<i>T</i>	DP	Mínimo	Máximo
85 - 155	9	138,8	A	12,4	112,5	153,0
155 - 225	56	201,6	B	12,1	168,8	220,5
225 - 295	112	264,7	B	16,2	227,3	292,5
295 - 365	32	316,9	C	17	297,0	357,8
365 - 435	4	388,1	D	18,4	371,3	414,0
435 - 505	1	452,3	E	-	452,3	452,3
505 - 575	0	-	-	-	-	-
<i>A. ipäensis</i>	5	90,0	A	7,7	85,5	99,0
IAC Caiapó	9	216,8	B	13,2	204,8	234,0
Runner IAC 886	9	472,1	E	1,7	465,8	472,5

T: médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tocher; <sup>k</sup> Controles: *Arachis ipäensis* (fonte de resistência à mancha preta), cv Caiapó (moderadamente resistente) e Runner IAC 886 (suscetível).

Na população do retrocruzamento Runner IAC 886 x [cv. IAC Caiapó x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)], de um total de 129 plantas avaliadas, 117 situaram-se no grupo da espécie silvestre e do cultivar IAC Caiapó, pelo teste de Tocher. Numericamente, 10 plantas apresentaram ASCPD entre 139,5 e 153,0, valores um pouco acima dos apresentados pelo parental silvestre, mas inferiores aos da amplitude do cultivar IAC Caiapó, moderadamente resistente à mancha preta. Outras 53 plantas (41,0 do total avaliado) apresentaram

valores de ASCPD intermediários entre o cultivar e a espécie silvestre (Tabela 4).

Visando estudar o grau de proximidade agrônômica das populações RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> em relação ao amendoim cultivado comercialmente, avaliaram-se, segundo sete variáveis, as características agrônômicas de 90 plantas segregantes tomadas aleatoriamente na colheita, e gruparam-se os dados por famílias F<sub>1,2</sub>, resultando em um conjunto de 16 médias, às quais aplicaram-se testes de médias segundo Tocher, juntamente com as médias obtidas no cultivar IAC Caiapó (Tabela 5).

**Tabela 4:** Classes de Área Sob a Curva de Progresso da Doença (ASCPD), número de plantas (N), ASCPD, teste de média de Tocher (T) de cada classe, desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo das plantas F<sub>2</sub> do retrocruzamento Runner IAC 886 x [IAC Caiapó x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>].

Classe de ASCPD	N	Média	T	DP	Mínimo	Máximo
85 – 155	10	150,1	A	4,5	139,5	153,0
155 – 225	53	198,0	A	16,0	168,8	218,3
225 – 295	54	261,0	A	15,9	227,3	285,8
295 – 365	12	330,6	B	18,4	297,0	355,5
365 – 435	0	-	-	-	-	-
435 – 505	0	-	-	-	-	-
505 – 575	0	-	-	-	-	-
<i>A. ipäensis</i> <sup>k</sup>	5	90,0	A	7,7	85,5	99,0
IAC Caiapó <sup>k</sup>	9	216,8	A	13,2	204,8	234,0
Runner IAC 886 <sup>k</sup>	9	472,1	B	1,7	465,8	472,5

T: médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tocher; <sup>k</sup> Controles: *Arachis ipäensis* (fonte de resistência à mancha preta), cv Caiapó (moderadamente resistente) e Runner IAC 886 (susceptível).

**Tabela 5:** Caracteres agrônômicos médios de famílias RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> obtidas de três retrocruzamentos, A: Runner IAC 886 x [V12548 x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>]; B: Runner IAC 886 x [V12549 x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>]; C: Runner IAC 886 x [IAC Caiapó x (*A. ipäensis* x *A. duranensis*)<sup>4x</sup>], e do cultivar controle IAC Caiapó, e classificação das famílias segundo o teste de médias de Tocher (T).

Famílias	R	N	PV (g) T	PG (g) T	R(%) T	M100 T	NV T	NV <sub>2</sub> T	V <sub>2</sub> (%) T
R2007(1)-2	A	6	100,2 3	70,1 3	69,3 4	54,5 2	101,0 2	65,0 3	65,2 4
R2007(1)-4	A	4	70,7 1	38,5 2	54,5 3	57,0 2	96,0 2	30,0 2	31,3 1
R2007(1)-6	A	6	86,5 2	56,5 3	65,5 4	48,9 2	94,0 2	69,0 3	72,7 4
R2007(3)-1	A	5	169,5 5	111,3 5	66,6 4	65,8 2	132,0 4	86,0 4	68,1 4
R2007(3)-2	A	10	128,5 4	85,0 4	64,3 4	58,5 2	129,0 4	94,0 4	69,7 4
R2007(5)-1	A	4	51,2 1	35,7 2	69,8 4	59,7 2	52,0 1	22,0 2	42,5 2
R2007(9)-2	A	4	127,1 4	54,1 3	42,6 2	52,6 2	134,0 4	94,0 4	70,1 4
R2007(10)-1	A	7	163,7 5	117,0 5	71,8 4	61,2 2	148,0 5	107,0 5	69,8 4
R2007(10)-3	A	5	70,3 1	44,9 2	66,1 4	45,7 2	129,0 4	40,0 2	53,2 3
R2007(11)-2	A	3	53,7 1	19,6 1	36,5 1	33,1 1	94,0 2	51,0 3	54,3 3
R2007(4)-5	B	4	63,5 1	34,6 2	54,0 3	55,5 2	67,0 1	42,0 2	64,3 4
R2007(6)-1	B	4	64,0 1	30,0 2	46,5 2	77,4 3	57,0 1	12,0 1	23,8 1
R2007(7)-6	B	4	55,7 1	26,0 2	46,7 2	43,3 1	93,0 2	30,0 2	32,3 1
R2007(7)-7	B	9	104,3 3	71,0 3	69,3 4	47,6 2	118,0 3	84,0 4	64,6 4
R2007(8)-2	C	5	102,5 3	69,0 3	53,1 3	56,3 2	65,0 1	56,0 3	65,1 4
R2007(8)-4	C	10	65,0 1	43,2 2	66,1 4	39,0 1	102,0 2	68,0 3	71,9 4
Caiapó	-	14	176,5 5	125,8 5	71,3 4	58,1 2	159,0 5	124,0 5	78,1 4

((N) Número de plantas F<sub>1,2</sub> da família; (PV) Produção de vagens (gramas/planta) e de grãos (PG) Produção de grãos (gramas/planta); (R) Rendimento de grãos em relação à massa de vagens (R, em %), massa média de 100 grãos (M100, em gramas); (NV) número de vagens por planta; (NV<sub>2</sub>) Número de vagens com duas sementes; (V<sub>2</sub>) Porcentagem de vagens com duas sementes, por planta

Dois das famílias avaliadas apresentaram produção de vagens (gramas/planta) ao nível do cultivar, enquanto que oito famílias mostraram baixa produção. Resultado semelhante foi observado na produção de grãos. O número de vagens por planta (NV) seguiu a mesma tendência.

O rendimento de grãos é definido como a porcentagem da massa de grãos em relação a massa das vagens antes do descascamento, e também tem valor comercial. Nesta variável, diversas famílias mostraram valores próximos aos do cultivar IAC Caiapó. Em relação à massa média de grãos (massa

de 100 grãos), a maioria das famílias também apresentou valores próximos aos do cultivar.

Considerando que as espécies silvestres e os anfidiplóides apresentam preponderantemente vagens uniloculadas (com um só grão), esta variável é forte indicadora do grau de adequação agrônômica dos genótipos. Santos et al. (2011), estudando populações  $F_4$  de cruzamentos iniciais entre o amendoim cultivado e o anfidiplóide (*A. ipaensis* x *A. duranensis*) relataram um elevado número de plantas que produziram vagens uniloculadas. Na espécie cultivada, *A. hypogaea*, dependendo do cultivar, as vagens podem ter dois ou mais grãos. No caso dos parentais *hypogaea* usados neste trabalho (incluindo o cultivar IAC Caiapó), as vagens possuem predominantemente dois grãos. Das 16 famílias segregantes avaliadas, uma delas

apresentou número de vagens/planta ao nível do cultivar controle. Em porcentagem de vagens com dois grãos, 10 famílias não diferiram do controle, pelo teste de Tocher, embora todas elas apresentassem percentuais inferiores.

Os dados médios de ASCPD, das 16 famílias caracterizadas acima, foram correlacionados com os caracteres agrônômicos (Tabela 6). Valores significativos e negativos foram observados nos coeficientes de correlação entre resistência à doença e as variáveis Produção de Vagens e Produção de Grãos e Massa de 100 Grãos, sugerindo a existência de ligações indesejáveis entre resistência à doença e esses caracteres agrônômicos. Para as demais variáveis, os coeficientes não foram significativos.

**Tabela 6:** Correlação entre a Área Sob a Curva de Progresso da Doença (ASCPD) e caracteres agrônômicos em 16 famílias  $RC_1F_{1,2}$

Caracter	ASCPD	Probabilidade (%)
PV	-0,46	4,21*
PG	-0,47	4,04*
$V_2$	-0,40	8,03ns
M100	-0,62	0,465**
NV	0,03	88,69 ns
$NV_2$	-0,21	61,04ns

PV: produção de vagens (g); PG: produção de grãos (g);  $V_2$ : porcentagem de vagens com dois grãos (%); M100: massa de 100 grãos (g); NV: número de vagens (unidade);  $NV_2$ : número de vagens com dois grãos (unidade).\*, \*\*: significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.;ns: não significativo pelo teste t

## CONCLUSÕES

A geração  $RC_1F_2$  de cruzamentos do híbrido anfidiplóide (*A. ipaensis* x *A. duranensis*) e o genitor recorrente, cultivar Runner IAC 886, exibe ampla variabilidade para resistência à mancha preta (*C. personatum*).

Dependendo do genitor *hypogaea* utilizado nos cruzamentos iniciais com o anfidiplóide, 4,2 a 7,7% de plantas portadoras de resistência próxima a do parental silvestre resistente podem ser resgatadas em  $F_2$ .

Há diferenças significativas entre plantas  $RC_1F_2$  em função da planta  $F_1$  da qual descendem, tanto para resistência à doença como para caracteres agrônômicos, tendo em vista a condição segregante das plantas  $F_4$  utilizadas nos cruzamentos com o genitor recorrente, cultivar Runner IAC 886.

Algumas famílias de plantas  $RC_1F_{1,2}$  exibem condição agrônômica próxima da do cultivar IAC Caiapó, principalmente em produção de vagens e grãos, rendimento no descascamento e massa média de grãos. Entretanto, a grande maioria dos segregantes nesta geração ainda apresentam alta porcentagem de vagens uniloculadas (um grão/vagem).

A condição agrônômica descrita acima, e as correlações negativas entre resistência à doença e caracteres agrônômicos como produção de vagens e grãos/planta e massa média de grãos sugerem a necessidade de novo ciclo de retrocruzamentos para quebrar eventuais ligações indesejáveis e gerar indivíduos resistentes mais próximos do padrão comercial.

**ABSTRACT:** Resistance to late leafspot (*Cercosporidium personatum*) and agronomic condition of peanut plants were assessed in segregating  $RC_1F_2$  populations obtained from crosses between the amphidiploid (*A. ipaensis* x *A. duranensis*) and the recurrent parent, cultivar Runner IAC 886. The experiment was carried out at Pindorama, SP, under natural field conditions of the disease. Disease was evaluated at two dates during the growing cycle, in 1,500 plants, using

a scale of visual notes ranging from 1 to 9, and taking into consideration the number of lesions in leaves and the degree of defoliation caused by the disease. The data obtained were used to estimate the AUDPC (Area Under the Disease Progress Curve). Agronomic evaluations were performed after harvesting, in 90 randomly taken plants. The following agronomic characters were evaluated: pod and kernel production per plant, shelling percentage, number of pods per plant, number and percentage of two-seed pods. The results showed wide variability for resistance to the disease. Depending on the *hypogaea* parent used in the initial crosses with the amphidiploids, 4,2 to 7,7% of plants with disease resistance close to the wild resistant parent (*A. ipaensis*) could be rescued in the F<sub>2</sub> generation. Significant differences were observed between RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> plants descendent from the same F<sub>1</sub> plant, in either disease resistance or in agronomic traits, due to the segregant condition of the F<sub>4</sub> plants used in the crosses to the recurrent parent, cultivar Runner IAC 886. Some of the RC<sub>1</sub>F<sub>1,2</sub> plant families exhibited agronomic condition close to the cultivar IAC Caiapó, especially in production of pods and kernels, shelling percentage and average kernel weight. However, the large majority of the segregants in this generation still showed high percentages of one-seed pods. This condition, and the negative correlations observed between resistance to the disease and agronomic traits such as pod and kernel production per plant and average kernel weight suggest that a new backcrossing cycle is needed to break eventual undesirable linkages and generate resistant individuals closer to the commercial standards.

**KEYWORDS:** Peanuts. Interspecific crosses. Amphidiploids. Disease resistance.

---

## REFERÊNCIAS

- CRUZ, C. D. **Programa GENES: Biometria – versão Windows, aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV, 2006. 648p.
- FÁVERO, A. P.; SIMPSON, C. E.; VALLS, J. F. M.; VELLO, N. A. Study of the evolution of cultivated peanut through crossability studies among *Arachis ipaensis*, *A. duranensis*, and *A. hypogaea*. **Crop Science**, v. 46, p. 1546-1552, 2006.
- FÁVERO, A. P.; MORAES, S. A.; GARCIA, A. A. F.; VALLS, J. F. M.; VELLO, N. A. Characterization of rust, early and late leaf spot resistance in wild and cultivated peanut germplasm. **Scientia Agricola**, v. 66, n. 1, p. 110-117, 2009.
- GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SIQUEIRA, W. J.; PEREIRA, J. C. V. N. A, MARTINS, A. L. M; PAULO, E. M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1183-1191, jul. 1999.
- MORAES, S. A.; GODOY, I. J.; GERIN, M. A. N.; PEDRO J. R, M. J.; PEREIRA, J. C. V. N. A. Epidemiologia de *Cercosporidium personatum* em genótipos de amendoim. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 3, p. 255-260, 1988.
- MORAES, S. A.; GODOY, I. J.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; PEDRO, J. R. M. J. Epidemiologia da mancha preta (*Cercosporidium personatum*) em amendoim: resistência, controle químico e progresso da doença. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 532-540, 1994.
- MORAES, S. A.; GODOY, I. J. **Amendoim - Controle de Doenças.** In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. (eds.) Controle de doenças de plantas: Grandes culturas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa; Brasília, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Suprema Gráfica e Editora Ltda, 1997. v. 1, p. 1-49.
- PORTER, D. M.; SMITH, D. H.; RODRIGUES-KÁBANA, R. **Peanut plant diseases.** In PATTEE, H.E.; YOUNG, C.T. ed. Peanut Science and Technology. Texas, American Peanut Research Education Society, 1982. p. 355-362.
- SANTOS, J. F.; GODOY, I. J.; FÁVERO, A. P.; MOURA, N. F.; MICHELOTTO, M. D.; MARTINS, A. L. M. Resistência à mancha preta em populações F<sub>4</sub> selecionadas de cruzamentos entre o amendoim cultivado e um anfidiplóide de *Arachis*. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 512-518, 2011.

SIMPSON, C. E. Pathways for introgression of pest resistance into *Arachis hypogaea* L. **Peanut Science**, v. 18, n. 1, p. 22-26, 1991.

SIMPSON, C. E. Use of wild *Arachis* species and introgression of genes into *Arachis hypogaea*. **Peanut Science**, v. 28, n. 2, p. 114-116, 2001.

SINGH, A. K.; STALKER, H. T.; MOSS, J. P. **Cytogenetics and use of alien genetic variation in groundnut improvement**. In: TSUCHIYA, T.; GUPTA, P. K. (Ed). Chromosome Engineering in Plants: Genetics, Breeding, Evolution. Part B, Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1991. cap. 4, p. 65-77.

SUBRAHMANYAM, P.; McDONALD, D.; GIBBONS, R. W.; NIGAM, S. N.; NEVILL, D. J. Resistance to rust and late leaf spot diseases in some genotypes of *Arachis hypogaea*. **Peanut Science**, v. 9, n. 1, p. 6-10, 1982.

WYNNE, J. C.; HALWARD, T. M. **Germplasm enhancement in peanut**. In: STALKER, H. T.; CHAPMAN, C. (Ed) Science Management of Germplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement. Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1989. p. 155-174.