

Conversão de Cultivares e Linhagens de Arroz de Terras Altas para Tolerância a Herbicida da Classe das Himidazolinonas

Paulo Hideo N. Rangel¹, Orlando Peixoto de Moraes², João Antônio Mendonça³, Altevir de Matos Lopes⁴, Marley Marico Utumi⁵, Sebastião Nunes Filho⁶

Introdução

Por muito tempo não se deu importância ao controle de plantas daninhas em arroz de terras altas por ser cultivado predominantemente em áreas de abertura, situação em que é pouco afetado por invasoras, geralmente dispensando medidas de controle. Em consequência disto, há uma pequena disponibilidade de produtos e tecnologias para o controle de invasoras em arroz cultivado em terras velhas, problema que, somado à baixa capacidade de competição do arroz com plantas daninhas, constitui um dos principais obstáculos para a introdução desta cultura em sistemas agrícolas sustentáveis. Além disto, avaliações preliminares tem mostrado que as cultivares comerciais atuais apresentam suscetibilidade aos herbicidas utilizados, limitando o seu uso em grandes áreas de cultivo.

Modificações nas populações de invasoras, o surgimento de espécies resistentes aos herbicidas e a necessidade de utilização de produtos cada vez menos agressivos ao ambiente tornam necessário o desenvolvimento e validação de novos princípios ativos, que atendam a estas exigências. Herbicidas que agem especificamente em processos metabólicos vegetais, como aqueles da classe das Imidazolinonas, são potencialmente mais seguros do ponto de vista ambiental. Logicamente, a tolerância do arroz a estes novos compostos é condição determinante para o sucesso de sua incorporação no processo agrícola.

Testes de arroz (As 3510) tolerante a herbicida da classe das imidazolinonas tem mostrado que estes compostos são bastantes eficientes no controle de várias invasoras de folhas largas e estreitas, inclusive o arroz vermelho (White *et al.* [2]), uma das principais plantas daninhas do arroz irrigado. A tolerância é controlada por um gene de ação dominante (Croughn *et al.* [1]). Posteriormente um novo mutante, que proporciona um espectro maior de resistência, foi

obtido e transferido para a cultivar americana de arroz irrigado Cypress CL, que possui alta produtividade, ciclo precoce, planta com arquitetura moderna e excelente qualidade de grãos.

O objetivo deste trabalho foi transferir por meio de retrocruzamentos, o alelo de resistência ao herbicida da classe das himidazolinonas presente no mutante As 3510 em cultivares/linhagens elites de arroz de terras altas.

Material e métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão localizada no Município de Santo Antônio de Goiás, GO, utilizando o método de melhoramento de retrocruzamento, com seleção de plantas individuais a cada geração. Os genitores recorrentes foram as cultivares Maravilha e a BRS Talento e a linhagem CNA 8557, sendo doador do alelo de resistência o mutante As 3510.

Foram realizados três retrocruzamentos e todo o processo de transferência do alelo de resistência foi feito em condições controlada. As sementes das gerações segregantes foram semeadas em bandejas de plástico, em casa telada, e 20 dias após a emergência das plantas era feita a aplicação do herbicida Kifix, na dosagem de 180 gramas do produto comercial por hectare. O Kifix de propriedade da Empresa BASF, é formado por duas moléculas herbicidas, Imazapyr + Imazapic, e é bastante eficiente no controle de várias invasoras de folhas largas e estreitas. A dosagem, em nível de lavouras, varia de 70 a 100 gramas do produto comercial por hectare.

Após os testes de progênies, foram selecionadas dez linhagens homozigotas para o alelo de resistência sendo, quatro oriunda da cultivar Maravilha (CNA10768, CNA10769, CNA10770, CNA10771), quatro da linhagem CNA8557 (CNA10772, CNA10773, CNA10774, CNA10775) e duas da cultivar BRS Talento (CNA10776, CNA10777), que juntamente com seis testemunhas (Maravilha, BRS Talento, BRSMG Conai, BRS Primavera, BRS Bonança e IRGA 422 CL) foram avaliadas no ano agrícola 2005/06 em ensaio de

1. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia Goiânia a Nova Veneza, km 12, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000. E-mail: phrangel@cpaf.embrapa.br.

2. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia Goiânia a Nova Veneza, km 12, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000. E-mail: peixoto@cpaf.embrapa.br.

3. Estudante do Curso de Biologia da Universidade Federal de Goiás, Técnico Agrícola da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia Goiânia a Nova Veneza, km 12, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000. E-mail: joaoam@cpaf.embrapa.br.

4. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/n, Belém, PA, CEP 66095-100. Email: altevir@cpatu.embrapa.br.

5. Pesquisadora da Embrapa Rondônia, BR 364, KM 5,5, Porto Velho, RO, CEP 78900-970. Email: marlevutumi@netview.com.br.

6. Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica, BR 153, km 633, Morrinhos, GO, CEP 75650-000. E-mail: sebastiaonunesfilho@yahoo.com.br.

Apoio financeiro: BASF. The Chemical Company.

Valor de Cultivo e Uso (VCU) em Goiás (Morrinhos e Palmeiras de Goiás), Pará (Belterra e Paragominas) e Rondônia (Vilhena). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela formada por quatro sulcos de 5,0 metros de comprimento. Nos ensaios de Goiás, as parcelas das testemunhas em cada bloco foram repetidas, ficando cada uma dessas repetições sem aplicação de herbicida, realizando-se o controle das plantas daninhas por meio de capinas manuais. Vinte dias após a emergência foi realizada uma aplicação do herbicida Kifix, nos ensaios conduzido em Goiás, na dosagem de 100 gramas do produto comercial por hectare, mais Dash na dosagem de 0,5% volume/volume.

Foram coletados no campo dados de floração média, altura de planta, resistência ao acamamento, incidência de doenças e produtividade de grãos em kg ha⁻¹. No Laboratório de Qualidade de Grãos foram obtidos dados de rendimento de grãos inteiros, teor de amilose, temperatura de gelatinização, centro branco e cocção.

Os dados de produtividade média de grãos em kg há⁻¹ foram submetidos a análise de variância individual e conjunta e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Pela Figura 1 do ensaio de Morrinhos, Goiás, verifica-se que o alelo que condiciona resistência ao herbicida foi transferido com sucesso, pois as testemunhas morreram sob o efeito do herbicida e as linhagens resistentes tiveram um desenvolvimento quase normal.

A Tabela 1 mostra os dados de produtividade de grãos das análises individuais e conjuntas, uma envolvendo os dois ensaios de Goiás (com aplicação do herbicida) e outra com os dois ensaios do Pará e um de Rondônia (sem aplicação do herbicida). Em Goiás, a BRSMG Conai com 4242 kg ha⁻¹ foi a mais produtiva na média dos dois ensaios. As linhagens resistentes ao herbicida derivadas da Maravilha (CNA10768, CNA10769, CNA10770, CNA10771) não diferiram desta

tanto em Morrinhos com em Palmeiras. Já as duas linhagens derivadas da BRS Talento (CNA10776, CNA10777) se comportaram como significativamente menos produtivas que ela apenas em Morrinhos, evidenciando a presença de interação genótipo x local, o que também é revelado pela comparação das diferenças estatísticas avistadas entre as médias das duas colunas relativas à Palmeiras e Morrinhos. Na Tabela 1. Isto de certa forma demonstra que, os danos causados pelo herbicida pode depender das condições locais, possivelmente em função dos teores de argila e matéria orgânica do solo.

Os efeitos diferenciais do herbicida parecem não ser maiores que os de locais. Comparando-se as médias das linhagens resistentes com aplicação de herbicida e sem aplicação de herbicida, verifica-se que elas foram bastante semelhantes. Das linhagens que produziram acima de 3000 kg ha⁻¹ de grãos nos dois grupos de ensaios, três (CNA10772, CNA10773 e CNA10774) são oriundas da CNA 8557, uma (CNA10776) da BRS Talento e uma (CNA10769) da Maravilha.

Quanto a floração média, altura de planta, acamamento e incidência de doenças, as linhagens apresentaram comportamento similar tanto nos ensaios com herbicida como sem herbicida. No tocante a qualidade industrial dos grãos, as linhagens apresentaram rendimento de grãos inteiros acima de 60% com renda de cerca de 70%. As linhagens oriundas da cultivar Maravilha possuem teor de amilose baixa (valores inferiores a 22%), podendo os grãos tornarem-se pegajosos após o cozimento.

Baseando-se nos resultados obtidos atenção especial deve ser dada as linhagens oriundas da BRS Talento e da CNA 8557 nas próximas avaliações.

Referências

- [1] CROUGHN, T. P.; UTONO, H. S.; SANDERS, D. H.; BRAVEMAN, M. B. 1996. Herbicide resistance rice potential solution to red rice problem. Louisiana Agricultural, v.39, p. 10-12.
- [2] WHITE, R. H.; HACKWORTH, H. M.; LETO, K.J. 1999. Weed control with imidazolinone tolerant rice. Prospecto da Empresa Cyanamid.

Tabela 1. Produtividade média de grãos das linhagens resistentes avaliadas em ensaios conduzidos em Goiás (Palmeiras de Goiás e Morrinhos) com aplicação de herbicida e dos ensaios conduzidos no Pará (Paragominas e Belterra) e em Rondônia (Vilhena) sem aplicação de herbicida.

LINHAGEM	Com aplicação de herbicida			Sem aplicação de herbicida			
	Média (kg ha ⁻¹)	GO1	GO2	Média (kg ha ⁻¹)	PA1	PA2	RO
BRSMG - Conai	4242 a	4738 a	3745 ab	3462 a	4293 abcd	3781 abc	2312 a
BRS Talento	3912 ab	3929 a	3896 a	3382 a	3896 bcde	3593 c	2656 a
Primavera	3464 ab	4361 a	2568 abc	3438 a	4403 abc	3768 abc	2143 a
CNA10774	3333 ab	3845 a	2822 abc	3445 a	4118 abcde	4150 abc	2068 a
CNA10777	3239 ab	4159 a	2320 bc	3586 a	3740 cde	4156 abc	2862 a
CNA10772	3120 ab	3868 a	2372 bc	3568 a	4062 abcde	4268 a	2375 a
CNA10769	3108 ab	3618 a	2598 abc	3512 a	4603 ab	3643 bc	2291 a
CNA10773	3033 ab	3685 a	2380 a	3282 a	3765 cde	4093 abc	1988 a
Bonança	2990 ab	3770 a	2211 c	3841 a	4771 a	4093 abc	2659 a
CNA10776	2988 ba	3680 a	2296 bc	3711 a	3887 bcde	4250 ab	2997 a
Maravilha	2744 ab	3857 a	1632 c	3236 a	3771 cde	3900 abc	2038 a
CNA10775	2733 ab	3707 a	1760 c	3427 a	3465 e	3937 abc	2879 a
CNA10770	2702 ab	3294 a	2110 c	3236 a	4087 abcde	3731 abc	1890 a
CNA10768	2698 ab	3956 a	1440 c	3398 a	4106 abcde	3731 abc	2357 a
CNA10771	2523 b	3688 a	1358 c	3392 a	3821 bcde	4318 a	2038 a
IRGA 422 CL	2518 b	3189 a	1848 c	3302 a	3540 de	4137 abc	2228 a
MÉDIA	3085	3834	2335	3452	4021	3972	2362
CV%	20	17	25	10	8	6	20
DMS - Tukey 5%	1546	1669	1506	877	808	626	1207

GO1 = Palmeiras de Goiás; GO2 = Morrinhos; PA1 = Paragominas; PA2 = Belterra; RO = Vilhena



Figura 1. Comportamento das linhagens resistentes em relação as testemunhas no ensaio de VCU conduzido em Morrinhos, GO.