

MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ IRRIGADO NA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO: 7. Tolerância de genótipos à salinidade dos solos - safras 1997/98 e 1998/99

Machado, M.O.; Torres, A.L. da S.; Fagundes, F.R.R. Embrapa Clima Temperado: Cx.P. 403, CEP 96.001-970, Pelotas-RS

A salinidade se constitui no principal obstáculo à obtenção de altas produtividades de arroz em milhões de hectares de terras planas de deltas, estuários e planícies costeiras situadas nos trópicos úmidos, que são fisiográfica e climaticamente bastante adequadas ao cultivo desse cereal. A salinidade também é um sério impedimento ao crescimento do arroz irrigado nas áreas áridas e semi-áridas (Ikeshi & Pornamperuma, 1978). Este problema também causa danos elevados à lavoura arrozeira que se desenvolve numa área expressiva da planície costeira da região Sul do Brasil, especialmente nas circunvizinhanças da orla atlântica e das lagoas dos Patos e Mirim. Somente na faixa litorânea do Rio Grande do Sul, estima-se que existem manchas de solos de distintas dimensões, ocupando uma área de cerca de 200.000 hectares, com elevadas concentrações de sais solúveis (condutividade elétrica de 3 a 10 mmhos/cm a 25°C), que poderiam ser melhor aproveitadas com a cultura do arroz, se corrigido este problema.

Partindo da observação de vários pesquisadores de instituições internacionais, de que a identificação de genótipos tolerantes à salinidade do solo se constitui no método mais simples e menos oneroso de solucionar esses problemas, a Embrapa Clima Temperado vem realizando experimentos com essa finalidade desde a safra 1986/87.

São realizados, anualmente, dois experimentos em casa de vegetação, em bandejas plásticas contendo solo da camada arável de um Planossolo da unidade de mapeamento Pelotas (Brasil, 1973), no qual são aplicados três níveis de salinidade, correspondendo cada um aos seguintes valores de condutividade elétrica (C.E.) no extrato de saturação do solo: 1) C.E. < 2 mmhos/cm a 25°C (solo natural); 2) C.E. de 4 a 5 mmhos/cm a 25°C (solo natural + 720 ppm de NaCl); 3) C.E. de 8 a 10 mmhos/cm a 25°C (solo natural + 1500 ppm de NaCl). No experimento 1 avalia-se o grau de tolerância no período compreendido entre a germinação e o perfilhamento. Os genótipos que apresentaram melhor comportamento quanto ao estresse salino nesse experimento são testados no experimento 2, o qual abrange o período que vai do perfilhamento até a maturidade das plantas. As avaliações são baseadas nos sintomas visuais de danos observados durante o crescimento das plantas, segundo a escala do IRR1 (nota 0-9), e, ao final do ciclo, no rendimento relativo de grãos e/ou no índice de esterilidade das espiguetas em relação à testemunha (solo natural).

Entre 1987 e 1997, foram testados 552 genótipos nesses experimentos, sendo os resultados dos mesmos publicados nos anais das reuniões da cultura do arroz irrigado realizadas nesse período. Esses resultados permitiram concluir o seguinte: 1) Nenhum dos genótipos, incluindo-se entre estes as cultivares Bluebell, BR-IRGA 409, BR-IRGA 410, BR-IRGA 411, BR-IRGA 412, BR-IRGA 413, BR-IRGA 414, BR-IRGA 415, CICA-8, Colombiano, El Paso L-144, El Paso L-227, BRS Chui, BRS Taim, EMPASC 101, EMPASC 105 e IRGA 416, utilizadas nas lavouras do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, foi tolerante ao nível crítico de salinidade (C.E. de 8 a 10 mmhos/cm a 25°C); 2) Os genótipos mais tolerantes o foram somente ao nível médio de salinidade (C.E. de 4 a 5 mmhos/cm) destacando-se, como tolerantes, as linhagens CL 30-1-1-120, CL 78-84-1M-26M-M e CL Seleção 787 e, as cultivares AWINI, oriunda do Suriname, IRGA 408 e BRS BOJURU, esta do tipo japônica e lançada pela Embrapa Clima Temperado para a lavoura gaúcha, em 1997. Como moderadamente tolerantes ao nível médio destacaram-se as linhagens CL Sci. 223 e TF 362-9-1-L1 e a cultivar CHEOLWON 38, oriunda da Coreia.

Nas safras 1997/98 e 1998/99 foram avaliados 255 genótipos no experimento 1 (período germinação-perfilhamento), sendo que alguns destes foram testados em duas ou mais safras, a fim de diminuir dúvidas quanto as avaliações anteriores. Do total acima, verificou-se que 81 genótipos comportaram-se como tolerantes ou moderadamente tolerantes ao nível médio (4-5 mmhos/cm) e, por isso, foram reavaliados nas fases seguintes (experimento 2). Os resultados deste experimento são apresentados na Tabela 1 e mostraram que na fase intermediária do ciclo (perfilhamento-início de floração), os genótipos foram pouco suscetivos à salinidade do solo, corroborando o que se observou nos anos anteriores e as informações da literatura. Também a avaliação realizada ao final do ciclo, e que confere um maior rigor na seleção dos genótipos, mostrou que mais de 66% (54) destes foram tolerantes (18) ou moderadamente tolerantes (36) ao nível médio de salinidade. E, o que é mais significativo, observou-se um bom comportamento de alguns genótipos ao nível crítico de salinidade (8-10 mmhos/cm a 25°C), o que não foi comum verificar-se nos anos anteriores. Dessa forma, destacaram-se as linhagens CL Sel. 690-8, CL Sel. 690-9, CL Sel. 690-14, CL Sel. 750-1, TF 448-6-16-1-1M, TF 448 4-16-1-1M, do programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado (CPACT), e 2335+SCM 3-2-2 e 2372-IRGA 9516, oriundas da EPAGRI, como moderadamente tolerantes ao nível crítico. A linhagem 2295+SCM 3-2-2, da EPAGRI, teve um comportamento inexplicável nesse nível, visto que a nota obtida (nota 3) foi inferior a observada (nota 5) no nível médio (Tabela 1); o que pode ser devido a uma provável troca desses tratamentos, para o referido genótipo.

Os resultados observados permitem concluir que são tolerantes as linhagens 2302+SCM 3-2-2, da EPAGRI, TF 448-6-16-1-1M, CL 78-84-1M-26M-M-1 e CL 78-84-1M-26M-M-4 e, moderadamente tolerantes, as linhagens CL 113-4-1-1, CL 120-1-5-1, CL 186-66-5-22, CPACT-CA1-2306-3, TF 231-13-1M-8B-6-5, TF 285-1-1-9-1M, TF 290-M-34, TF 448-3-8-1-1M-1M, TF 448-6-4-1-1M, oriundas do CPACT; a linhagem 2241+SCM8-6-4-7, da EPAGRI, e a cultivar GOHYAKUMAN GOKU, oriunda do Japão, e também com boa tolerância ao frio; por terem todos estes genótipos apresentado boa tolerância à salinidade em duas ou mais safras. Os demais genótipos, com boa tolerância, mas testados apenas numa safra, deverão ser reavaliados.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife, 1973. (Boletim Técnico, 30). p.251-5.

IKEASHI, H.; PONNAMPERUMA, F.N. Varietal tolerance of rice for adverse soils. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Los Baños, IRRI, 1978. p.801-23.

Tabela 1- Avaliação de 81 genótipos de arroz para tolerância à salinidade do solo, no período do perfilhamento à maturidade - safras 1997/98 e 1998/99, Embrapa Clima Temperado, 1999

Genótipos	Perfilhamento-Início de floração				Início de floração-Maturidade			
	Níveis de C.E. no solo(mmha/cm)				Níveis de C.E. no solo(mmha/cm)			
	4-5		8-10		4-5		8-10	
	Nota	Classif. ¹	Nota	Classif. ¹	Nota	Classif. ²	Nota	Classif. ²
CL 78-84-1M-26M-M-1 ²	3	T	5	MT	3	T	7	MS
CL 78-84-1M-26M-M-4 ²	3	T	7	MS	3	T	7	MS
CL 108-1-3M-1	3	T	5	MT	7	MS	9	S
CL 108-1-3M-1	3	T	5	MT	5	MT	9	S
CL 113-4-1-1 ³	5	MT	5	MT	5	MT	7	MS
CL 120-1-5-1 ³	5	MT	7	MS	5	MT	7	MS
CL 120-15-1-1	3	T	5	MT	7	MS	9	S
CL 186-53-7-1M-1M	3	T	5	MT	5	MT	9	S
CL 186-66-5-L2 ³	3	T	5	MT	5	MT	9	S
CL 194-18-1M-1M	5	MT	7	MS	5	MT	9	S
CL 197-11-1M-1M-1M	3	T	5	MT	3	T	9	S
CL 197-23-2-1	1	T	3	T	3	T	9	S
CL 214-2S-1M-L2	3	T	3	T	3	T	9	S
CL 214-28-1M-1	2	T	5	MT	3	T	9	S
CL 214-34-1M-1	3	T	5	MT	5	MT	9	S
CL Seleção 690-8	3	T	5	MT	3	T	5	MT
CL Seleção 690-9	3	T	3	T	3	T	5	S
CL Seleção 690-10	3	T	7	MS	3	T	9	S
CL Seleção 690-12	5	MT	7	MS	5	MT	9	S
CL Seleção 690-14	5	MT	5	MT	5	MT	5	MT
CL Seleção 720	5	MT	7	MS	5	MT	9	S
CL Seleção 791 B	5	MT	7	MS	5	MT	7	MS
CL Seleção 694 ²	5	MT	7	MS	7	MS	7	MS
CL Seleção 750-1	3	T	3	T	3	T	5	MT
CL Seleção 803-1	3	T	3	T	7	MS	7	MS
CL Seleção 804-1	7	MS	9	S	9	S	9	S
CL Seleção 805-1	5	MT	5	MT	7	MS	7	MS
CL Seleção 874-2	3	T	5	MT	7	MS	9	S
CL Seleção 882-1	5	MT	9	S	7	MS	9	S
CL Seleção 892-1	5	MT	9	S	7	MS	9	S
CPACT-CA 1-2306-5 ²	5	MT	7	MS	5	MT	7	MS
BRS AGRISUL ¹	3	T	9	S	5	MT	9	S
GOMYAKUMAN GOKU ²	5	MT	9	S	5	MT	9	S
IRGA 284-18	5	MT	9	S	5	MT	9	S
INIA-TACUARI	5	MT	9	S	7	MS	9	S
TF 231-13-1-8B-6-2 ³	7	MS	7	MS	9	S	9	S
TF 231-13-1-8B-6-5	5	MT	7	MS	5	MT	9	S
TF 231-13-1M-8B-6-5 ²	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
TF 241-1-9-1 ³	7	MS	9	S	9	S	9	S
TF 285-1-1-9-1M ²	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
TF 290-M-34 ³	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
TF 290-M-34-1-3	3	T	5	MT	3	T	7	MS
TF 290-M-34-1-4	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
TF 419-1-6-1	3	T	3	T	7	MS	9	S
TF 448-1-2-2-2M-1M	3	T	3	T	5	MT	7	MS
TF 448-1-7-1-1M-1M	3	T	3	T	5	MT	7	MS
TF 448-1-8-1-1M-1M	1	T	3	T	7	MS	7	MS
TF 448-3-8-1-1M-1M ²	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
TF 448-4-2-3-1M	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
TF 448-4-2-3-1M-1M	3	T	5	MT	7	MS	9	S

Continuação da Tabela 1...

Genótipos	Perfilhamento-Início de floração			Início de floração-Maturidade				
	Níveis de C.E. no solo(mmho/cm)		Nota	Níveis de C.E.no solo(mmho/cm)		Nota	Classif. ²	
	4-5	8-10		4-5	8-10			
	Nota	Classif. ¹	Nota	Nota	Classif. ²	Nota	Classif. ²	
TF 448-4-5-1M-1M-1M	3	T	7	MS	7	MS	9	S
TF 448-6-4-1-1M ³	3	T	7	MS	5	MT	9	S
TF 448-6-16-1-1M ³	3	T	5	MT	3	T	5	MT
TF 448-4-10-1M-1M	3	T	5	MT	5	MT	9	S
TF 448-4-16-1-1M	3	T	5	MT	5	MT	5	MT
TF 448-4-22-1-1M-1M	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
U 47-16	7	MS	9	S	9	S	9	S
YAMADA NISHIKI	3	T	5	MT	5	MT	7	MS
2214+SCM 7-12-2	5	MT	9	S	5	MT	9	S
2241+SCM 8-64-7 ³	3	T	9	S	5	MT	9	S
2295+SCM 3-2-2	3	T	1	T	5	MT	3	T
2302+SCM 3-2-2 ³	3	T	9	S	3	T	9	S
2312+SCM 3-2-2	3	T	9	S	3	T	9	S
2313+SCM 3-2-2	3	T	9	S	5	MT	9	S
2315+SCM 3-2-2	2	T	5	MT	7	MS	9	S
2330+SCM 3-2-2	3	T	5	MT	7	MS	9	S
2331+SCM 3-2-2	3	T	5	MT	7	MS	9	S
2332+SCM 3-2-2	3	T	5	MT	7	MS	9	S
2335+SCM 3-2-2	3	T	5	MT	3	T	5	MT
2336+CNA 7151	3	T	5	MT	7	MS	9	S
2339+CNA 8473	3	T	5	MT	7	MS	9	S
2340+CNA 8474	5	MT	9	S	5	MT	9	S
2341+CNA 8475	3	T	7	MS	3	T	7	MS
2346+CNA 8477	3	T	7	MS	3	T	7	MS
2372-IRGA 9516	3	T	5	MT	5	MT	5	MT
2374-IRGA 9508	2	T	5	MT	3	T	9	S
2410+SCM 8-62-8	5	MT	5	MT	7	MS	9	S
SC 156	3	T	5	MT	5	MT	9	S
SC 158	3	T	5	MT	7	MS	9	S
SC 159	3	T	5	MT	7	MS	9	S

¹Escala do IRR1:

Nota	Classificação	Nota	Classificação
1-3	T - Tolerante	7	MS - Mod.Suscetível
5	MT - Mod.Tolerante	9	S - Suscetível

²Escala baseada no índice de esterilidade das espiguetas (E%):

Nota	(E%)	Classificação	Nota	(E%)	Classificação
1-3	<5	T-Tolerante	7	26-50	MS-Mod.Susc.
5	5-25	MT-Mod.Tol.	9	>50	S-Suscetível

³Testados em 2 ou mais safras.