

ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, NO SISTEMA PLANTIO DIRETO, EM TRÊS SAFRAS SUCESSIVAS

Machado, M.O.; Gomes, A. da S.; Franco, J.C.B. Embrapa Clima Temperado: Cx.P. 403, CEP 96.001-970, Pelotas-RS

A aplicação fracionada de potássio, sendo parte da dose aplicada na semeadura e parte aplicada em cobertura, juntamente com a aplicação de nitrogênio, é uma prática adotada por grande número de produtores de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, apesar das pesquisas realizadas até o momento não terem mostrado resposta significativa e positiva ao uso dessa tecnologia, em comparação com a aplicação de potássio integralmente na base (Machado et al. 1997; Lopes et al. 1995). Deve-se salientar, no entanto, que essas pesquisas restringiram-se a um pequeno número de experimentos realizados com os sistemas de cultivo convencional e pré-germinado, em alguns solos das regiões orizícolas Fronteira Oeste, Depressão Central e Litoral Sul. No caso particular do sistema plantio direto (PD), os técnicos e produtores envolvidos com a cultura do arroz irrigado esperam uma melhor eficiência da adubação potássica em cobertura, partindo da hipótese de que esta, quando aplicada na semeadura, possa causar a diminuição da população de plantas (estande inicial), devido ao aumento da alcalinidade da solução do solo ao redor da semente, visto que as atuais semeadoras-adubadoras de PD distribuem sementes e adubos no mesmo sulco. Esta hipótese pode tornar-se mais evidente em condições de baixa umidade do solo, conforme já observaram vários técnicos e orizicultores.

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a eficiência de diferentes combinações de épocas de aplicação de potássio em arroz irrigado no sistema plantio direto. O experimento foi instalado nas safras 1996/97, 1997/98 e 1998/99, num planossolo da unidade de mapeamento Pelotas, na área da Embrapa Clima Temperado, município de Capão do Leão - RS. A análise inicial do solo de amostras coletadas antes da instalação do experimento, em 30.07.96, na camada de 0-20 cm, mostrou os seguintes resultados: argila = 21%; pH (água) = 4,9 ; P (Mehlich-1) = 12,4 mg.dm³; K (Mehlich-1) = 63 mg.dm³; matéria orgânica = 1,60%(m/v); Ca²⁺ + Mg²⁺ = 3,3 cmol_c.dm⁻³; Al³⁺ = 1,3 cmol_c.dm³. Os tratamentos constaram da aplicação fracionada ou integral de 60 kg/ha de K₂O, na forma de cloreto de potássio, e da testemunha (sem potássio), conforme a seguinte relação: E₁ = testemunha; E₂ = dose integral (60 kg/ha de K₂O) na base; E₃ = dose integral no perfilhamento-perf.; E₄ = dose integral no início da diferenciação da panícula-IDP; E₅ = metade da dose na base + metade no perf.; E₆ = metade na base + metade no IDP; E₇ = metade no perf. + metade no IDP; E₈ = 1/3 da dose na base + 1/3 no perf. + 1/3 no IDP. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas mediram 6,40m x 10,0m, sendo a semente da cultivar BRS CHUÍ e a adubação de base, consoante de 60 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo juntamente com os respectivos tratamentos de potássio, distribuídos em sulco, na segunda quinzena de novembro de cada ano, através da semeadora - adubadora de PD marca SEMEATO, modelos TD-320, em 1996/97, e SHM 11-13 nos anos seguintes. Essas operações se realizaram sobre cobertura morta de azevém (*Lolium multiflorum* L.), semeado no inverno e dessecado com glifosate, anualmente. A dessecação foi realizada com 4 l/ha do produto comercial nas safras 1996/97 e 1997/98, mas devido a presença excessiva de grama boiadeira (*Laersia hexandra*) no terceiro ano (1998/99), optou-se por aplicar este produto em duas épocas, a primeira na dose de 4l/ha em julho de 1998 e a segunda, poucos dias antes da semeadura do arroz, na dose de 6 l/ha. Ainda em 1998/99, aplicou-se também herbicidas pós-emergentes, sendo Syrius + Satani no perfilhamento, e Ordram 200 GR, já tardiamente, todos nas doses recomendadas pela pesquisa.

Apesar disso, a infestação de invasoras foi altamente persistente, principalmente de capim-arroz (*Echinochloa* sp.). A cultura do azevém foi anualmente adubada apenas com fósforo (70 kg/ha/P₂O) e nitrogênio (70 kg/ha/N), na base, a fim de se provocar deficiência de potássio no solo, para a cultura do arroz irrigado.

Os resultados observados para as diversas variáveis avaliadas são apresentados nas Tabelas 1 (rendimento de grãos e número de panículas/m²) e 2 (esterilidade de espiguetas e estatura de plantas), juntamente com os respectivos resumos das análises das variâncias, anuais e conjuntas. Conforme se observa na Tabela 1, nas duas últimas safras, tanto os resultados de rendimento de grãos como os de número de panículas/m² foram muito baixos e significativamente inferiores aos observados em 1996/97. Isto se explica pela ocorrência do fenômeno climático El Niño na safra 1997/98, que se caracterizou por apresentar condições climáticas desfavoráveis ao crescimento da cultura, tais como, excesso de pluviosidade, alta nebulosidade e conseqüentemente, baixos níveis de radiação solar, além de períodos com baixas temperaturas, principalmente nas fases críticas (reprodutiva e maturação) do arroz. No último ano, o principal fator que limitou a produtividade de todo o experimento, foi a elevada infestação de plantas invasoras, apesar do esforço feito para controlá-los, conforme referido anteriormente. Apesar desses eventos, considera-se válida a análise dos resultados de todas as safras, primeiro por refletirem o que ocorre naturalmente na lavoura gaúcha e segundo porque os valores dos coeficientes de variação determinados nas análises de variância de cada ano (Tabela 1), indicaram boa precisão experimental, de modo geral. A análise conjunta da variância dos resultados médios de rendimento de grãos mostrou não haver diferença significativa entre os tratamentos. No entanto, através do teste de Duncan, a 5% de probabilidade, verificou-se que houve diferenças significativas entre as médias dos três anos dos distintos tratamentos, destacando-se o que recebeu a dose de potássio aplicada integralmente no início da diferenciação da panícula - IDP, seguido daquele com metade da dose na base + metade da dose no IDP.

Salienta-se também, que o melhor tratamento, todo o potássio no IDP, foi o único que diferiu significativamente das testemunhas, absoluta (sem potássio) e relativa (dose integral na base). Todavia, apesar de não ter sido significativa a interação anos x tratamentos, verificou-se em 1996/97, cujas condições climáticas foram das melhores para o arroz, que a aplicação de potássio em dose integral, tanto na base como em cobertura (no perfilhamento ou no IDP), juntamente com a parcelada (na base + IDP), se constituíram nos melhores tratamentos, não diferindo significativamente entre si (Duncan 5%).

Por outro lado, observa-se que em todas as safras o tratamento 0-0-60, seguido do 30-0-30, apresentou a maior produtividade o que pode ser atribuído à hipótese de que as atuais semeadoras-adubadoras de PD, causam o aumento da alcalinidade da solução do solo ao redor das sementes e, em consequência, a redução da população de plantas, refletindo-se negativamente na produtividade.

No entanto, é estranho observar que todos os tratamentos com potássio em cobertura, no perfilhamento, não diferiram significativamente das testemunhas nas análises anuais e conjunta. Tendo em vista que a absorção de potássio pelas plantas de arroz é mais intensa na fase vegetativa, é provável que o solo em estudo não tenha condições de repor as quantidades de nutrientes absorvidas nessa fase, e daí explica-se a maior eficiência da aplicação realizada no IDP conforme os resultados do presente trabalho.

Isto corrobora o que sugerem alguns autores (Raij, 1991), de que em determinadas circunstâncias a aplicação de potássio em cobertura torna-se a mais adequada. Apesar dessa sugestão, não se conhece, na literatura, resultados experimentais que confirmem os observados nesse experimento. As análises estatísticas dos resultados médios de três anos, observados

para as demais variáveis (Tabelas 1 e 2) mostraram não haver diferenças significativas entre os tratamentos.

Em vista dos resultados obtidos, nas condições desse experimento conclui-se que a adubação potássica para o arroz irrigado, cultivado no sistema plantio direto, com as atuais semeadoras-adubadoras seja realizada de forma parcelada ($\frac{1}{2}$ na base + $\frac{1}{2}$ no IDP) ou em aplicação única no IDP, preferencialmente.

LOPES, S.I.G.; LOPES, M.S.; BARROS, J. de A.I. de; OLIVEIRA, M.A.B.;
MATTIOLI Fº, G.; HOROWITZ, N. Níveis e épocas de aplicação de potássio na cultura de arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21., 1995, Porto Alegre, RS.
Anais... Porto Alegre: IRGA, 1995. p. 187-9.

MACHADO, M.O.; FRANCO, J.C.B.; PETRINI, J.A. Épocas de aplicação de potássio no sistema de cultivo de arroz pré-germinado, em duas safras consecutivas. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú, SC. Anais...
Itajaí: EPAGRI, 1997. p. 279-81.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba-SP: Ceres, Potafos, 1991. 343 p.

Tabela 1 - Rendimento de grãos e, número de paniculais, com os respectivos resumos das análises de variância, observados com o funcionamento da adubação potássica em três safras sucessivas de arroz irrigado, no sistema plantio direto, num Planossolo de Pelotas - RS, Embrapa Clima Temperado, 1999

Tratamento ¹ (K ₂ O-kg/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)				Paniculais/m ² (n°)					
	1996/97		1997/98		1996/97		1997/98		1998/99	
	Média	1996/97	Média	1997/98	Média	1996/97	Média	1997/98	Média	1998/99
S										
P										
0	5260 b ²	2670 bc	3590 a	3840 b	364 ab ²	303 ab	232 a	300 a		
60	6320 ab	2550 c	3360 a	4080 b	301 b	347 a	284 a	311 a		
0	6090 ab	2780 ab	3480 a	4120 b	321 ab	318 ab	259 a	299 a		
0	6790 a	3150 a	3790 a	4570 a	386 a	299 ab	271 a	319 a		
30	5630 b	2650 bc	3500 a	3930 b	331 ab	254 b	248 a	278 a		
0	6080 ab	3010 ab	3660 a	4250 ab	355 ab	274 ab	278 a	302 a		
0	5530 b	2590 c	3520 a	3880 b	349 ab	320 ab	242 a	304 a		
20	5590 b	3050 ab	3650 a	4100 b	373 ab	303 ab	272 a	316 a		
Média	5910 A	2800 C	3570 B	4100	348 A	302 B	261 C	304		
C.V.%	11,3	9,0	13,8	12,6	13,9	14,6	20,3	16,0		
F-reste ³ : Trat ⁴ (T)	2,22 ns	3,34*	0,28 ns	2,22 ns	1,37 ns	1,66 ns	0,48 ns	0,67 ns		
ANO (A)	-	-	-	276,50**	-	-	-	20,66**		
A x T	-	-	-	1,15 ns	-	-	-	1,23 ns		

S = semadura, P = perfilhamento; I = início da diferenciação da panicula - IDP; Médias seguidas pela mesma letra minúscula, em cada coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si (Duncan, 5%), ns = não significativo; * significativo (a 5% de probabilidade); ** altamente significativo (a 1% de probabilidade).

Tabela 2 - Esterilidade de espiguetas e estatura de plantas, com os respectivos resumos das análises de variância, obtidos com o fracionamento da adubação potássica em três safras sucessivas de arroz irrigado, no sistema plantio direto, num Planossolo de Pelotas - RS, Embrapa Clima Temperado, 1999

Tratamento ¹ (K ₂ O-kg/ha)	Esterilidade de espiguetas (%)			Estatura de plantas (cm)							
	1996/97			1997/98			1998/99				
	1996/97	1997/98	1998/99	Média	1996/97	1997/98	1998/99	Média			
S											
P											
I											
0	0	0	0	8,5 a	16,3 a	8,5 a	10,5 a	75 a ²	70 a	73 a	73 a
60	0	0	0	9,2 a	14,0 a	9,2 a	10,6 a	76 a	68 a	68 a	70 a
0	60	0	0	7,8 a	13,9 a	7,8 a	9,6 a	75 a	69 a	72 a	72 a
0	0	60	0	8,8 a	16,8 a	8,8 a	10,8 a	77 a	68 a	70 a	72 a
30	30	0	0	9,2 a	14,2 a	8,4 a	10,6 a	76 a	70 a	71 a	72 a
30	0	30	0	8,0 a	13,1 a	8,2 a	9,8 a	79 a	71 a	69 a	73 a
0	30	30	0	7,7 a	13,4 a	8,0 a	9,7 a	74 a	70 a	69 a	71 a
20	20	20	0	7,9 a	14,0 a	7,0 a	9,6 a	75 a	71 a	69 a	72 a
Média				8,2 B	14,5 A	8,2 B	10,1	76 A	70 B	70 B	72
C.V.%				20,4	29,6	20,4	28,5	4,7	3,5	7,5	5,5
F-teste ³ : Trat ^o (T)				0,64 ns	0,40 ns	0,64 ns	0,77 ns	0,66 ns	0,96 ns	0,46 ns	0,82 ns
ANO (A)				-	-	-	103,9**	-	-	-	38,63**
A, X, T				-	-	-	0,52 ns	-	-	-	0,62 ns

¹S = semadura; P = perfilhamento; I = início da diferenciação da panícula - IDP. ²Médias seguidas pela mesma letra, minúscula, nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si (Duncan, 5%). ³ns = não significativo; * significativo (a 5% de probabilidade); ** altamente significativo (a 1% de probabilidade).