



PARÂMETROS MORFOLÓGICOS DE RAÍZES E ABSORÇÃO DE POTÁSSIO EM GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO

MORAES, Júlia Rodegheiro¹; SANES, Fernanda San Martins¹; CASTILHOS, Rosa Maria Vargas¹; VAHL Ledemar Carlos¹; SCIVITTARO, Walkyria Bueno²

¹Deptº de Solos – FAEM/UFPEL, Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900.

²Embrapa Clima Temperado – Caixa Postal 403 – CEP 96001-970

juliarodegheiro@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O potássio (K) é um nutriente essencial para todas as plantas, atuando em importantes processos fisiológicos como ativação enzimática, relações hídricas, relações energéticas, fotossíntese e translocação de fotossintatos (MENGEL & KIRKBY, 1987). Juntamente com o nitrogênio, o K é um dos nutrientes necessários em maior quantidade em comparação aos demais nutrientes essenciais para a cultura de arroz.

A capacidade de absorção de um nutriente pelas plantas é o resultado da taxa de absorção por unidade de comprimento de raízes e da densidade de raízes desenvolvida pela planta no solo, bem como de sua morfologia. As principais funções das raízes das plantas são absorção de nutriente e água do solo e suporte mecânico da planta. Diferenças varietais na morfologia do sistema radicular das culturas anuais têm sido relatadas em vários estudos, assim como o comportamento diferencial entre espécies ou cultivares da mesma espécie na absorção e utilização de K. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros morfológicos de raízes e a absorção de potássio em genótipos de arroz irrigado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UFPEL, no Laboratório de Nutrição e Adubação de plantas, com fornecimento de luz artificial (15.000 lx, 12 horas por dia). Os tratamentos consistiram de onze genótipos, sendo cinco cultivares comerciais (BRS Querência, BRS Atalanta, BRS Bojuru, BRS Fronteira, e o híbrido Avaxi) e seis genótipos promissores, os quais estão em processo de avaliação pela Embrapa Clima Temperado (CNA 10754, CNA 10756, CNA 10757, BRA 1455, BRA 1024, BRA 1073). Estes foram arrançados em delineamento totalmente casualizado, com três repetições. Três plântulas de cada genótipo, pré-germinadas foram transplantadas para vasos plásticos com 3,8 litros de solução e cultivadas em solução nutritiva completa até o estágio de sete folhas (V7) (Counce, 2000). A composição da solução nutritiva, em $\mu\text{moles L}^{-1}$ foi: 1000 Ca (NO_3)₂; 322 (NH_4)HPO₄; 660 MgSO₄; 250 CaCl₂; 350 (NH_4)₂SO₄; 15 H₃BO₃; 0,8 CuSO₄; 38 C₁₀H₁₅N₂Fe₂O₈; 1,2

MnCl₂; 0,51 ZnSO₄; 0,012 (NH₄)₆Mo₇O₂₄ e 1000 KCl. Durante o cultivo, o nível da solução nos vasos foi repostado diariamente com água destilada, sendo o pH monitorado a cada três dias e, quando necessário ajustado para 5,7 (± 0,3). As soluções foram renovadas semanalmente.

Após o cultivo, as plantas foram coletadas e a parte aérea separada das raízes. Nas raízes foram determinados os parâmetros morfológicos: comprimento (L), raio médio (r), área radicular (AR), massa úmida (mu) e massa seca. O comprimento de raízes foi estimado pelo método de intersecção das quadrículas descrito por Tennant (1975), a área calculada a partir da fórmula $AR=2\pi.r.L$, e o r = raio médio das raízes [$r = (\mu/\pi L)^{1/2}$]. Para determinação da massa seca, parte aérea e raízes foram secas em estufa (60°C a 70°C) até peso constante. Na parte aérea foi quantificado os teores de potássio, conforme Tedesco et al. (1995).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias de tratamentos, pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos 'Avaxi' e CNA 10756 apresentaram os maiores valores de massa seca da parte aérea diferenciando-se dos demais genótipos estudados, que variaram de 1,95 g a 3,25 g, sendo que a cultivar BRS Bojuru foi a que apresentou o menor valor numérico de massa seca da parte aérea (Tabela 1). Este comportamento pode ser explicado pela variabilidade genética quanto às características morfológicas de cada cultivar, por exemplo, onde a 'BRS Bojuru', caracteriza-se por apresentar folhas mais estreitas se comparada com as demais cultivares estudadas. Por outro lado a 'Avaxi', por ser um híbrido, apresenta porte mais robusto e grande capacidade de emissão de perfilhos (SOSBAI 2007).

Tabela 1. Massa seca da parte aérea e da raiz, comprimento (L), raio médio (r) e área (AR) radicular de 11 cultivares de arroz. Média de três repetições.

Cultivar	Massa seca		Parâmetros morfológicos		
	Parte aérea	Raiz	L	R	AR
	----- g -----		-----cm ---	x10 ⁻² cm	--- cm ² ---
Avaxi	3,869 a	0,963 a	16539 a	1,62 bc	1366 a
BRA 1024	2,755 bcd	0,569 cd	7215 b	1,97 abc	862 b
BRA 1073	2,685 cd	0,652 bcd	5662 b	2,47 a	815 b
BRA 1455	2,532 d	0,813 ab	6419 b	2,24 ab	846 b
BRS Atalanta	2,438 de	0,565 cd	7043 b	2,03 abc	676 b
BRS Bojuru	1,948 e	0,427 d	6045 b	2,17 ab	751 b
BRS Fronteira	2,434 de	0,629 bcd	8870 b	1,62 bc	897 ab
BRS Querência	3,258 b	0,760 abc	7355 b	2,44 a	1104 ab
CNA 10754	2,730 bcd	0,593 bcd	6412 b	2,27 ab	914 ab
CNA 10756	3,805 a	0,486 d	7357 b	1,60 bc	700 b
CNA 10757	3,200 bc	0,488 d	13202 ab	1,41 c	1155 ab
C.V. (%)	10,4	19,2	50,1	18,9	28,4

Médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

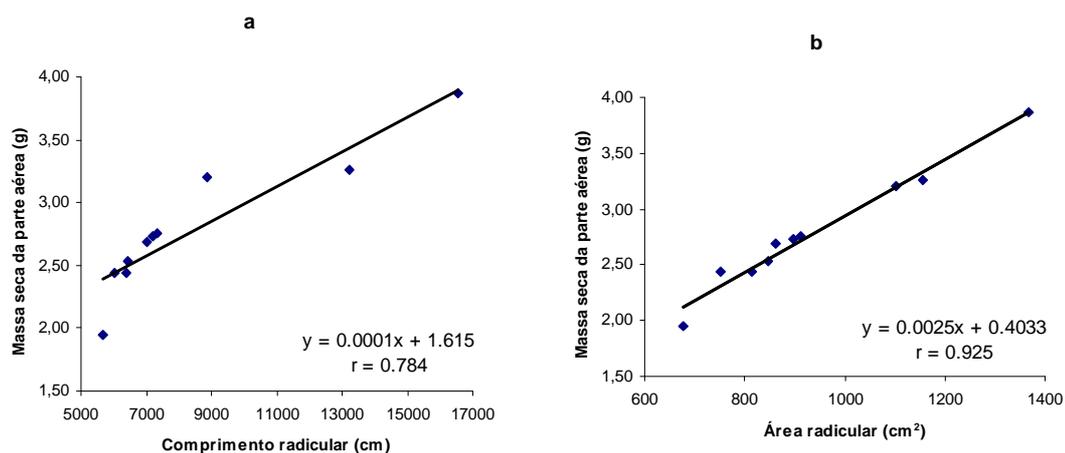
Assim como na massa seca da parte aérea, o genótipo que apresentou maior massa seca de raiz foi o híbrido Avaxi, não diferindo dos genótipos BRA 1455 e "BRS Querência", os quais apresentaram, na média, valores aproximadamente 50% maiores de massa seca de raiz que os demais genótipos (Tabela 1). Baptista et al., (2000) estudando os genótipos de arroz Agulha e Bico Ganga, também encontraram

diferenças entre estes tanto para a produção de massa seca da parte aérea quanto para massa seca de raiz.

No que se refere à morfologia radicular dos genótipos estudados, o híbrido Avaxi apresentou comprimento radicular 25% maior que o genótipo CNA 10757, do qual não diferiu, e no mínimo o dobro do restante dos genótipos, sugerindo que este genótipo pode ser mais eficiente na absorção de nutrientes que os demais, uma vez que apresenta também uma das maiores áreas radiculares (Tabela 1). Como um maior comprimento do sistema radicular indica uma maior exploração do solo, genótipos com maior comprimento radicular garantiriam maior absorção de nutrientes presentes em horizontes mais profundos do solo.

Um maior raio médio de raízes indica raízes mais grossas que, se associadas a um maior comprimento, podem resultar em maior área radicular para a absorção. O genótipo CNA 10757 e o híbrido Avaxi, embora apresentassem raízes mais finas (menor raio), resultaram em áreas radiculares elevadas, por terem os maiores comprimentos radiculares. Nos demais genótipos observou-se que, apesar de apresentarem diferenças significativas no raio de raiz, as mesmas resultaram em diferenças não significativas entre suas áreas, as quais refletiram a mesma tendência observada para o comprimento de raízes.

A área de raízes é importante principalmente para a absorção dos nutrientes que se deslocam pelo mecanismo de difusão, como o potássio (VILELA & ANGHINONI, 1984). No presente trabalho, excluindo-se o genótipo CNA 10756, observou-se para os demais uma relação significativa a 1% entre a área radicular e o potássio acumulado na parte aérea ($r = 0,884$), assim como correlações positivas entre massa seca da parte aérea e os parâmetros radiculares área e comprimento, as quais apresentaram nível de significância de 1% ($r = 0,925$) e 5% ($r = 0,784$), respectivamente, mostrando que a capacidade de absorção foi afetada pelo crescimento da planta como um todo, parte aérea e raízes: maior crescimento da parte aérea e maior superfície radicular resultaram em maior absorção de K (Fig. 1).



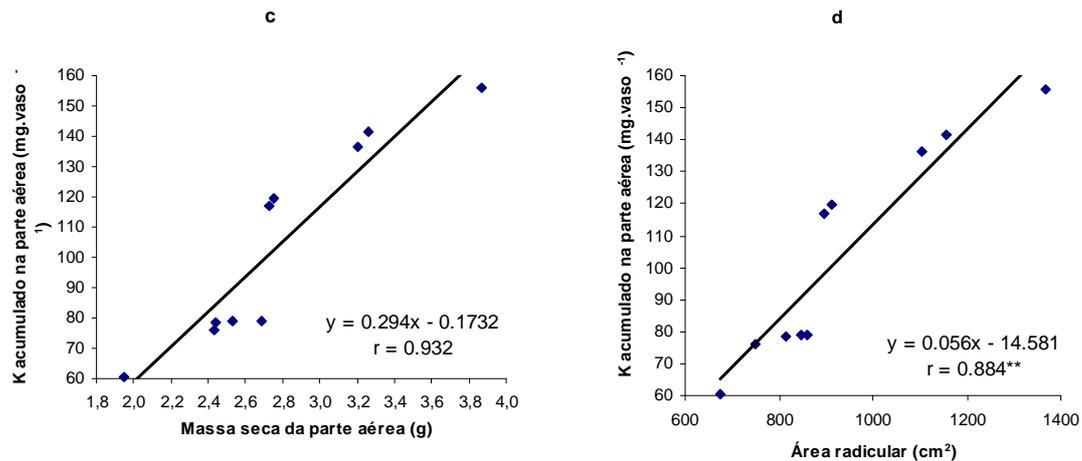


Figura 1 - Correlações entre massa seca da parte aérea e comprimento de raiz (a); massa seca da parte aérea e área radicular (b); K acumulado na parte aérea e massa seca da parte aérea (c) e K acumulado na parte aérea e área radicular (d) de 10 cultivares de arroz irrigado.

Resultados semelhantes foram obtidos por Abichequer (2004) que observou para cinco cultivares de arroz no estágio V8, correlações significativas entre comprimento de raízes e conteúdo de P ($r = 0,676$) e K ($r = 0,634$) na parte aérea. Também Baptista et al., (2000) observaram para duas cultivares de arroz, uma maior absorção de N-total naquela com maior área radicular.

A concentração de potássio na parte aérea das plantas variou de 29,4 a 43,8 g.kg^{-1} separando as cultivares em dois grupos distintos, com teores médios de potássio de 42 g.kg^{-1} e 31 g.kg^{-1} , respectivamente. Os valores obtidos situaram-se dentro da faixa de suficiência de K na parte aérea de plantas de arroz irrigado, na metade do perfilhamento (V6 e V7) que é de 24,9 a 42,5 g.Kg^{-1} , segundo Walsh & Beaton (1973). Os genótipos com a maior concentração de potássio no tecido vegetal apresentaram também os maiores acúmulo de K na parte aérea, destacando-se o híbrido Avaxi e o genótipo CNA 10756 com os maiores valores de K absorvido. Também foi determinante para o acúmulo de K a massa seca da parte aérea e o comprimento e área de raiz, evidenciando que genótipos com maior desenvolvimento, tanto da parte aérea quanto da raiz, poderão absorver uma maior quantidade de nutrientes. Comportamento semelhante em relação ao crescimento radicular e absorção de nutriente em cultivares de arroz foi observado no trabalho de Baptista et al., (2000), onde a cultivar com a maior área radicular e maior massa seca foi a que apresentou o maior teor de N-total na parte aérea.

4. CONCLUSÃO

A quantidade de potássio absorvido pelo arroz irrigado está diretamente relacionada com área e comprimento radicular e com o desenvolvimento da parte aérea, os quais variam amplamente entre genótipos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABICHEQUER, A.D. *Morfologia e distribuição de raízes de arroz irrigado por inundação e sua relação com a absorção de nutrientes e o rendimento de grãos* (tese de doutorado em ciência do solo). 56 p. Porto Alegre, 2004
- BAPTISTA, J.A.; FERNANDES, M.S.; SOUZA, S.R. Cinética de absorção de amônio e crescimento radicular das cultivares de arroz Agulha e Bico Ganga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n°7, p. 1325-1330, julho 2000.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, v. 40, p. 436-443, 2000.

MENGEL, K., KIRKBY, E.A. Potassium. In: *Principles of Plant Nutrition*, Bern: International Potash Institute, 1987. 687p.

SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. *Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil*. V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, XXVII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, Pelotas. 154p. 2007

TEDESCO, J. M.; GIANELLO, C. & BISSANI, C. A. *Análise de solo, planta e outros materiais*. Porto Alegre. UFRGS. 1995.

TENNANT, A. *A test of modified line intersect method of estimating root length*. J. Appl.Ecol., London, v.63, n.6, p.995-1001, 1975.

VILELA, L.; ANGHINONI, I. Morfologia do sistema radicular e cinética da absorção de fósforo em cultivares de soja afetados pela interação alumínio-fósforo. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, n.8, p. 91-96, 1984.

WALSH, L. M. & BEATON, J. D. (Ed.) *Soil Testing and Plant Analysis*, Madison, *Soil Science Society of America, Inc.*, 1973. 491 .