

Formação de Aerênquima em Raízes de Plântulas do Milho Saracura, de diferentes Ciclos de Seleção sob Condições de Encharcamento

[Previous](#) [Top](#)
[Next](#)



XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 29/08 a 02/09 de 2004 - Cuiabá - Mato G

MARCUS J. C. LOPES¹, ISABEL R. P. SOUZA², PAULO C. MAGALHÃES², ELTO E. G. GAMA², JOSÉ D. ALVES³ e MARCELO M. MURAD³

¹ Estudante de Mestrado em Agronomia/ Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, ² Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, e-mail:isabel@cnpm.embrapa.br, ³UFLA, Dep. de Biologia/Setor de Fisiologia Vegetal, Lavras, MG.

INTRODUÇÃO

Os solos encharcados representam uma condição de estresse para diversas culturas e excetuando-se o arroz, a produção de outras espécies cultivadas nestas condições torna-se pouco viável. No Brasil existem 28 milhões de hectares de várzeas para a utilização agrícola (Silva, 1984) e o milho, se tolerante ao encharcamento, seria uma alternativa interessante para melhor aproveitamento destas áreas. Em 1986 pesquisadores da equipe multidisciplinar da Embrapa Milho e Sorgo, por meio do programa de melhoramento, iniciaram o desenvolvimento de um composto de milho de ampla base genética, denominado BRS4154-Saracura, para cultivo em área de várzea (Parentoni et al., 1995), o qual já está sendo comercializado desde 1997. Parentoni et al. (1995), estudando os quatro primeiros ciclos do Saracura, sob encharcamento, verificaram um aumento na porosidade de raiz do ciclo 1 para o ciclo 4. Esse aumento provavelmente está relacionado à formação de aerênquimas, o qual é fundamental para uma maior aeração do sistema radicular em condição de hipoxia. Aerênquima é um termo dado para tecidos de plantas que possuem grandes espaços para trocas gasosas e são formados em raízes e em partes aéreas de espécies de áreas encharcadas e em algumas espécies de áreas secas em condições adversas (Evans, 2004). A formação de aerênquima lisígeno requer morte celular programada no córtex de raízes (Drew et al., 2000) e sua formação aumenta a difusão de gases entre as raízes e a parte aérea, com conseqüente aumento na tolerância ao encharcamento (Arunika et al., 2001). Dantas (1999) conclui que a hipoxia em plântulas do milho Saracura potencializa o desenvolvimento de aerênquima, devido a uma maior atividade das enzimas de degradação: celulase, poligalacturonase (PG) e xiloglucano-endo-transglicolase (XET), e mais recentemente, paracaspase (Pinto, 2004). Os mecanismos bioquímicos e fisiológicos de tolerância e de adaptação de genótipos ao encharcamento ainda são pouco entendidos, demonstrando a necessidade de maiores estudos. Por isto, o objetivo deste trabalho foi verificar a formação de aerênquimas em raízes de plântulas de milho, sob encharcamento, no primeiro (C1), oitavo (C8) e décimo sexto (C16) ciclos de seleção da cultivar Saracura.

MATERIAL E MÉTODOS

Genótipos e condições de encharcamento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Sementes dos ciclos de seleção do Saracura: C1, C8 e C16 e da testemunha BR 107 foram plantadas com o embrião voltado para cima, a uma profundidade aproximada de 1 cm do solo, em copos plásticos perfurados na base, segundo metodologia descrita por Porto (1997). Os copos foram previamente preenchidos com solo de várzea, cuja adubação foi realizada de acordo com a análise química e irrigados com água destilada. Após a germinação das sementes (5 dias após o plantio), os copos foram distribuídos inteiramente ao acaso em bandejas e submetidos ao encharcamento contínuo com água destilada até a superfície do solo.

Coleta de raízes, fixação, armazenamento e corte.

Para análise da formação de aerênquima, as raízes foram coletadas nos períodos de 0 (não encharcado), 8, 24 e 48 h após encharcamento. As raízes coletadas foram fixadas em fixador de Farmer e submetidas à série de desidratação alcoólica, sendo armazenadas em álcool 70 %.

Os cortes foram realizados com o auxílio de bisturi em raízes seminais a 1 cm abaixo do nível do solo, levando-se em consideração a homogeneidade do diâmetro dessas raízes, uma vez que os cultivares apresentavam diferenças morfo-anatômicas nos sistemas radiculares.

Fotodocumentação

As amostras foram coradas com fuccina básica para contrastação e as fotomicrografias foram feitas com máquina fotográfica MC 80 acoplada a um microscópio óptico Zeiss modelo axioplan, com um aumento de 200 X.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, as raízes do milho BR 107, considerado sensível ao encharcamento, não apresentaram aerênquimas em todo o período experimental (Figura 1). Já para o Saracura, esta especialização do tecido parenquimático, começou a ser visualizada após oito horas de encharcamento, por separação de células, dando origem a pequenos aerênquimas esquizogênicos em raízes de plântulas do décimo sexto ciclo de seleção. A não formação de aerênquimas antes de 8 h de encharcamento também foi observada no Saracura por Dantas (1999). Após 24 h de encharcamento, observou-se em raízes de plântulas de todos os ciclos, um aumento no volume de aerênquima, predominantemente de origem lisígena. Ao final do experimento (48 h), todas as raízes do milho Saracura apresentaram uma alta proporção de aerênquima, notadamente as do ciclo 16.

Considerando-se que a presença de aerênquimas confere às plantas uma maior adaptação à baixa disponibilidade de oxigênio, estes resultados mostram que a cultivar Saracura reagiu eficientemente a este estresse. Desta forma, ainda que o ambiente externo esteja hipóxico, ou mesmo anóxico, internamente a raiz encontra-se aerada. Este fato, permite a manutenção da respiração aeróbica, com uma produção de energia, necessária para a manutenção do metabolismo celular.

CONCLUSÃO

Em plântulas do cultivar BR107 submetidas ao encharcamento não houve formação de aerênquima até o período de 48 h. Para o Saracura, a partir de oito horas de estresse, foi evidenciada a formação de aerênquimas, culminando com um grande desenvolvimento dessas estruturas após 48 de estresse, notadamente nas raízes de plantas do ciclo 16. Esses resultados apontam a formação de aerênquimas como um dos mecanismos de tolerância desenvolvido pelo milho Saracura ao encharcamento e que a seleção massal efetuada foi efetiva, resultando num aumento progressivo no número destes aerênquimas nas raízes do Saracura.

LITERATURA CITADA

ARUNIKA, H.L.A.N.; GUNAWARDENA, A. H.; PEARCE, D. M.; JACKSON, M. B.; HAWES, C. R.; EVANS, D.E. Characterisation of programmed cell death during aerenchyma formation induced by ethylene or hypoxia in roots of maize. **Planta**. vol.212, Issue2, pg.205-214. 2001

DANTAS, B. F. **Efeito do cálcio no desenvolvimento e atividade de enzimas de degradação e afrouxamento de parede celular em plântulas de milho (*Zea mays L.*) cv. Saracura –BRS4154 submetidas à hipoxia**. Lavras: UFLA, 1999, 37p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia/Fisiologia Vegetal)

DREW, M.C.; HE, C. J.; MORGAN, P.W. Programmed cell death and aerenchyma formation in roots. **Trends in Plant Science**. v.5,pg.123-127. 2000

EVANS, D. E. Aerenchyma formation. **New Phytologist**.v.161. Issue1. P.35. 2004

PARENTONI, N. P.; GAMA, E. E. G.; MAGNAVACA, R.; MAGALHÃES, P. C. **Seleção para tolerância ao encharcamento em milho (*Zea mays L.*)**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ESTRESSE AMBIENTAL: O MILHO EM PERSPECTIVA. EMBRAPA/CNPMS, Sete Lagoas, MG, Brasil, 1995.

PINTO, A. C.. **Genes induzidos por tratamento com cálcio em raízes do milho (*Zea mays L.*) - BRS 4154 em condições de hipoxia**. 2004. 55 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PORTO, M.P. Método de seleção de plantas de milho para tolerância ao encharcamento do solo. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, v.3,n.2,p.187-190, 1997.

SILVA, A. R. **Tolerância ao encharcamento**. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DAS VÁRZEAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. 22p.,1984

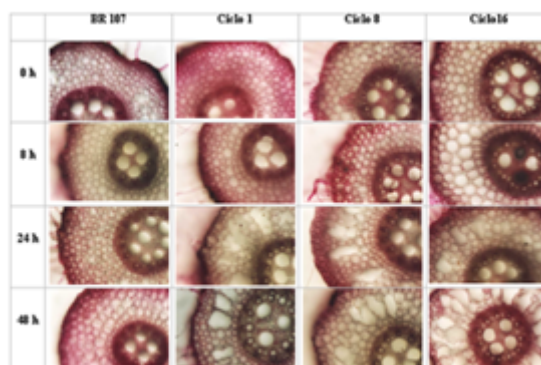


FIGURA 1. Seções transversais de raízes primárias do BR107 (controle) e dos ciclos 1, 8 e 16 de seleção massal do *Sarcurus* nos períodos de 0, 8, 24 e 48h sob encharcamento.



XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 29/08 a 02/09 de 2004 - Cuiabá - Mato C