

MELHORAMENTO DE *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss QUANTO À SOBREVIVÊNCIA AO FRIO

LIANA JANK¹, KENNETH H. QUESENBERRY², ANNE S. BLOUNT³

¹ Enga.-Agra., Ph.D., CREA Nº 100219/D-Visto 2733/MS EMBRAPA Gado de Corte, CP 154, 79002-970, Campo Grande, MS. liana@cnpqg.embrapa.br.

² University of Florida, 306 Newell Hall, Po Box 110500, Gainesville, Florida, 32611-0500.

³ University of Florida, NFREC/Quincy, Po Box 111567, Gainesville, Florida, 32611-1567

RESUMO: Há uma demanda por gramíneas tropicais melhoradas e adaptadas às condições climáticas da Flórida, EUA, uma vez que os invernos frios afetam a produção e persistência de muitas cultivares tropicais existentes. Um programa de melhoramento foi conduzido na Flórida para estudar o potencial de melhoramento da gramínea tropical *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss a essas condições. Três ciclos de seleção para tolerância às geadas foram desenvolvidos em Gainesville, Flórida, de 1997 a 2000. Os ciclos foram comparados, em dois experimentos, à população inicial, a testemunhas comerciais e a um ecotipo coletado em altitude elevada no Quênia. A seleção foi efetiva para aumentar a sobrevivência ao inverno de Gainesville. A sobrevivência das plantas aumentou de 19%, na população inicial, para mais de 36%, nas populações selecionadas. As taxas de sobrevivência dos ciclos selecionados foram maiores que do material tolerante da Austrália. A seleção para tolerância às geadas reduziu a altura das plantas e das inflorescências, a porcentagem de folhas e a produção de matéria seca foliar em um ou dois ciclos. A largura das folhas, comprimento e número de inflorescências, relação folha:caule, produção de matéria seca de caules e total, teor de proteína bruta e digestibilidade não foram afetados. *Setaria* tem potencial para uso como forrageira na Flórida, mas novos ciclos de seleção quanto à tolerância às geadas deverão ser realizados no futuro.

PALAVRAS-CHAVE: seleção, forrageira, gramínea, Solander, Splenda, populações

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

IMPROVEMENT OF *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss FOR FROST TOLERANCE

ABSTRACT: There is a demand for a wider range of adapted, improved warm-season grasses in Florida because the cool winters affect the production and persistence of many existing cultivars. A breeding program was conducted in Florida to study the breeding potential and adaptation of the tropical forage grass *Setaria sphacelata* (Schumach.) Moss to these conditions. Three cycles of selection for frost tolerance were conducted in Gainesville, Florida, from 1997 to 2000. The cycles were compared to the initial population, to commercial standards and an ecotype collected in high altitude in Kenya. Selection was successful in increasing the survival to the winter in Gainesville. The survival of the plants increased from 19% in the initial population to more than 36% in the selected cycles. The survival rates of the selected cycles were higher than of the tolerant Australian material. The selection reduced the canopy height and the height of the inflorescence, leaf percentage and leaf dry matter production in one or two cycles. The width of leaves, inflorescence length and number, the leaf:stem ratio, total and stem dry matter production, crude protein concentration and digestibility were not affected by selection. *Setaria* has promise for use as a forage plant in Florida, but new cycles of selection for frost tolerance must be developed in the future.

KEY WORDS: breeding, forage, grass, Solander, Splenda, populations

INTRODUÇÃO

A principal exploração pecuária no sul dos EUA é a criação de bezerros, vendidos aos produtores do Norte e Centro-Oeste para recria e engorda (WILSON e WATSON, 1985). Entretanto, a eficiência desse sistema é

baixa, uma vez que as forrageiras tropicais adaptadas às condições do sul são de baixa produção e/ou qualidade. A cv. Pensacola (*Paspalum notatum* Fluegge) ocupa, aproximadamente, 1 milhão de hectares (CHAMBLISS e SOLLENBERGER, 1991), mas ganhos de peso de apenas 0,45 quilo/cabeça/dia foram obtidos nessas pastagens (SOLLENBERGER et al., 1988). Outras espécies, como a hemartria (*Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & Hubbard) e digitária (*Digitaria eriantha* Steud.) são usadas em menor extensão, mas apresentam problemas de baixa concentração de N na forragem e baixa tolerância ao frio, respectivamente. A forrageira tropical *S. sphacelata* (Schumacher) Moss é utilizada mundialmente. No sul do Brasil, ela foi superior a *H. altissima* na produção de leite (MARTINEZ, 1993). A vantagem da setária em comparação a hemartria foi seu crescimento na primavera em contraste ao crescimento no outono dado pela hemartria (ROCHA et al., 1994).

Existe muita variabilidade no complexo *S. sphacelata* para tolerância às geadas (HACKER, 1972; DAVIES e FORDE, 1991). A resistência às geadas em setária foi associada à altitude de origem (HACHER et al., 1974), e as cultivares Narok e Solander foram desenvolvidas na Austrália a partir deste germoplasma (ORAM, 1986; ORAM, 1990). *S. sphacelata* pode ter um potencial de uso sob as condições climáticas da Flórida.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar populações de setária selecionadas para tolerância às geadas recorrentes da Flórida e estudar os efeitos dessa seleção nas características morfológicas e agronômicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de 1997 a 2000 na Universidade da Flórida, em Gainesville, Flórida. As populações foram desenvolvidas a partir de uma população inicial composta de uma mistura de sementes das cultivares Narok, Kazungula e Solander, e plantas de beira de estrada coletadas em Ona, Flórida. A seleção para tolerância às geadas foi realizada visualmente, baseada na porcentagem de tecidos não danificados após os meses de inverno, segundo a escala 1= 0% de folhas verdes a 10= 100% de folhas verdes. Inflorescências das plantas selecionadas foram cruzadas em casa de vegetação. As sementes obtidas nesses cruzamentos formaram o próximo ciclo de seleção plantado em campo para ser submetido ao frio do inverno. Tal procedimento foi efetuado em 1997, 1998 e 1999.

Os três ciclos de seleção foram comparados à população inicial, às cultivares comerciais Solander e Splenda e a um ecotipo coletado em altitude no Quênia em dois experimentos: no primeiro, as populações foram plantadas em parcelas de quatro linhas de quatro plantas cada, com quatro repetições em um espaçamento de 90 centímetros entre plantas, onde características morfológicas foram comparadas, e, no segundo, em parcelas de cinco linhas de doze plantas cada, com três repetições em um espaçamento de 30 centímetros entre plantas, onde características agronômicas foram comparadas.

O frio no inverno de 1999-2000 foi mais concentrado do que nos anos anteriores, com dezoito noites com temperaturas abaixo de 0°C e, 38 noites, abaixo de 4°C, durante um período de 84 dias. Isso resultou em uma taxa de sobrevivência das plantas de 11% e 32% nos dois experimentos. Por essa razão, os experimentos foram replantados em maio de 2000. No experimento de maior espaçamento, foram avaliadas as características morfológicas altura da planta e das inflorescências, largura das folhas e número e comprimento das inflorescências. No experimento de menor espaçamento, foram feitos cortes em julho e agosto, para determinação da produção forrageira. As amostras foram separadas em caules e folhas, e determinados os teores de proteína bruta e digestibilidade. Os dados foram analisados pelo procedimento GLM (modelo linear) do SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população inicial teve uma taxa de sobrevivência após o inverno de 1999-2000 de 19%, enquanto que 36% a 40% das plantas das seleções sobreviveram (Tabela 1). A cultivar comercial Australiana com a melhor taxa foi a Splenda com 11% de sobrevivência. 'Thompson Falls', coletada em altitude na região de Aberdares, no Quênia, e que exibe genes para tolerância às geadas (HACKER et al., 1974), não sobreviveu a esse inverno. A sobrevivência da 'Solander', cultivar que exibe de 11% a 34% de genes de linhas tolerantes às geadas em sua genealogia (ORAM, 1986), também não mostrou boa sobrevivência após esse inverno da Flórida. Isso sugere que os acessos coletados em altitude no Quênia mostram maior tolerância às geadas nas condições do sudeste da Austrália, onde geadas de radiação ocorrem. Em Gainesville, além das geadas de radiação, também ocorrem aquelas mais severas, com temperaturas de até -8°C.

As maiores taxas de sobrevivência da população inicial e das seleções podem ser uma indicação de que a população inicial composta das cultivares Narok, Kazungula e Solander e plantas de beira de estrada, em Ona, podem exibir genes de tolerância às geadas para as condições de Gainesville, não exibidas pelo acesso de alta altitude do Quênia. Também sugerem que diferentes genes podem se expressar em diferentes ambientes.

A seleção para tolerância às geadas foi efetiva para aumentar a taxa de sobrevivência após às geadas (Tabela 1). Nos dois experimentos, os três ciclos tiveram, em geral, maior taxa que a população inicial. No experimento de plantas espaçadas, as taxas de sobrevivência foram maiores por causa da maior presença de solo exposto, que deu proteção às plantas por maior radiação de calor.

A comparação das populações quanto às características morfológicas e agronômicas encontram-se na Tabela 2. A seleção para tolerância às geadas teve o efeito de diminuir a altura das plantas no segundo ciclo e, a altura das plantas com inflorescências, no terceiro ciclo. A cultivar Splenda apresentou a maior altura das plantas. A seleção não afetou as outras características morfológicas avaliadas, comprimento e número de inflorescências e largura das folhas. A cv. Solander apresentou as folhas mais largas e o menor número de inflorescências (dados não apresentados).

A seleção para tolerância às geadas teve um efeito de diminuir as produções de matéria seca foliar e porcentagem de folhas no primeiro ciclo, mas esse declínio foi recuperado no segundo ou terceiro ciclos (Tabela 2). Não houve diferença em produção de matéria seca total ou de folhas ou porcentagem de folhas entre a população inicial e o terceiro ciclo de seleção. A cv. Solander apresentou a maior porcentagem de folhas, mas a produção de matéria seca foliar não diferiu da população inicial, ciclo 3 ou da cv. Splenda. Esta cultivar foi semelhante à população inicial. Não houve efeito da seleção na produção de matéria seca de caules, concentração de proteína bruta ou digestibilidade.

Por causa do sucesso da seleção de populações com maior taxa de sobrevivência que a população inicial e o material introduzido, novos ciclos de seleção serão realizados na Flórida.

CONCLUSÕES

A seleção para tolerância às geadas foi efetiva e aumentou a taxa de sobrevivência das plantas em cerca de 100%.

A seleção reduziu em um ou mais ciclos a altura das plantas e das inflorescências, a porcentagem de folhas e produção de matéria seca foliar.

Os resultados sugerem que novos ciclos de seleção conduzidos na Flórida possam resultar em populações com alta tolerância às geadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAMBLISS, C.G., SOLLENBERGER, L.E. Bahiagrass: The foundation of cow-calf nutrition in Florida. In: ANNUAL BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1991. Gainesville. Proceedings... Gainesville; IFAS/ University of Florida, 1991. p.74-80.
- DAVIES, L.J., FORDE, B.J. 1991. Comparative responses of three subtropical grasses to combined frost and prolonged chilling treatments simulating a New Zealand winter. N.Z. J. Agric. Res., 34:249-256.
- HACKER, J.B. 1972. Seasonal yield distribution in *Setaria*. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 12:36-42.
- HACKER, J.B., FORDE, B.J., Gow, J.M. 1974. Simulated frosting of tropical grasses. Aust. J. Agric. Res., 25: 45-57.
- MARTINEZ, J.L. 1993. Preliminary studies on milk production in pastures of "*Cynodon dactylon*" cv. Coastcross-1, "*Hemarthria altissima*" and "*Setaria anceps*" in southern Parana. Inf. Pesq. Inst. Agron. Parana, 16: 8 pp.
- ORAM, R.N. 1986. "*Setaria sphacelata*" (Schumach.) Moss var. *sericea* (Stapf) Clayton (*setaria*) cv. Solander (Reg. No. A-8a-5). J. Aust. Inst. Agric. Sci., 52:180-181.
- ORAM, R.N. 1990 (ed.). Register of Australian herbage plant cultivars. Melbourne: CSIRO.
- ROCHA, R., MIRANDA, M., LAJUS, C., et al. 1994. Evaluation of forage species in Western Santa Catarina: the Observation Unit in Sao Carlos, Santa Catarina. Agropec. Catarinense, 7:23-24.

- SOLLENBERGER, L.E., OCUMPAUGH, W.R., EUCLIDES V.P.B., et al. 1988. Animal performance on continuously stocked 'Pensacola' bahiagrass and 'Floralta' limpograss pastures. *J. Prod. Agric.*, 1:216-220.
- WILSON, L.L., WATSON, V.H. 1985. Beef cow-calf forage utilization. In : Heath, M.E., Barnes, R.F., Metcalfe, D.S. (eds.). *Forages: the science of grassland agriculture*. 4th ed. Iowa State: University Press, Ames: Iowa/State University Press. p.560-569.

TABELA 1 - Porcentagem de sobrevivência de *Setaria sphacelata* após os meses de inverno de 1999 a 2000 em Gainesville, Florida.

População	Espaçamento entre plantas		Média
	30 cm	90 cm	
Inicial	6 bc ^a	31 cd	19
Ciclo 1	14 abc	63 a	39
Ciclo 2	24 ab	48 abc	36
Ciclo 3	27 a	52 ab	40
cv. Splenda	6 bc	16 de	11
cv. Solander	1 c	8 e	5
Thompson Falls	0 c	2 e	1

^aMédias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna não diferem a $P > 0,05$, segundo a comparação de médias de Waller-Duncan.

TABELA 2 - Comparação de populações selecionadas para tolerância às geadas quanto a caracteres morfológicos e agrônômicos.

População	Altura (cm)		Produção de matéria seca (kg/ha)		%
	Planta	Inflorescência	Total	Foliar	Folhas
Inicial	93 c ^a	171 a	9180 ab	2020 a	26,0 b
Ciclo 1	95 bc	163 abc	7750 b	1130 b	17,6 c
Ciclo 2	88 de	164 abc	8280 ab	1380 b	21,2 bc
Ciclo 3	87 e	160 c	9580 a	1980 a	23,4 b
cv. Solander	93 cd	162 bc	7850 b	2090 a	34,4 a
cv. Splenda	102 a	164 abc	8350 ab	1880 a	24,0 b

^a Médias seguidas de letras minúsculas idênticas em uma coluna não diferem a $P > 0,05$, segundo o teste de comparação de médias de Waller-Duncan.