

AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS PARA SOLOS ÁCIDOS E DE BAIXA FERTILIDADE - I - STYLOSANTHES SPP.¹

MILTON DE ANDRADE BOTREL¹, JOAQUIM REZENDE PEREIRA² e
DEISE FERREIRA SAVIER³

RESUMO - Foram avaliados, no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), da EMBRAPA, espécies e ecótipos nativos do gênero *Stylosanthes* em solo ácido e de baixa fertilidade, principalmente pobres em fósforo. Os parâmetros utilizados na avaliação foram: taxa de crescimento nos períodos da seca e das águas; susceptibilidade a pragas e doenças; teor de minerais; nodulação e produção de sementes. Para fins de seleção, os resultados das avaliações desses parâmetros foram comparados com os da espécie padrão (*Stylosanthes guyanensis* cv. Endeavour). A maioria dos ecótipos da espécie *S. guyanensis* se destacou com relação às demais espécies, principalmente quanto à taxa de crescimento no período da seca. Por outro lado, os ecótipos das espécies *S. scabra* e *S. capitata* apresentaram alto potencial para produção de forragem no período das águas. Os resultados indicaram que a principal limitação na utilização desse gênero como forrageira é a susceptibilidade a doenças, especificamente à *antracnose*. Entretanto, observaram-se, entre espécies e ecótipos de uma mesma espécie, diferentes graus de susceptibilidade a essa doença. O padrão enquadrou-se no grupo de plantas altamente susceptíveis à *antracnose*, o que contribuiu para sua baixa taxa de crescimento no período da seca e das águas.

Termos para indexação: produção de forragem, resistência a doenças, valor nutritivo, nodulação.

EVALUATION AND SELECTION OF FORAGE LEGUMES FOR ACID AND OF LOW FERTILITY SOILS - I - STYLOSANTHES SPP.

ABSTRACT - Species and ecotypes of the genus *Stylosanthes*, were evaluated with respect to chemical and agronomic characters in an acid soil of low fertility, principally of low phosphorus content. The parameters used for evaluation were: growth rate in both dry and rainy seasons, susceptibility to pests and diseases, mineral content, nodulation, and seed production. As a means of selection the results were compared to a standard (*S. guyanensis* cv. Endeavour). The ecotypes of *S. guyanensis* were notable for his high potential in dry season forage production. On the other hand the ecotypes of the species *S. scabra* and *S. capitata* displayed a high potential for forage production only in the rainy season. The most common disease was *anthracnose* which limited the utilization of this genus as a forage plants. Different grades of tolerance to this disease were observed between species and ecotypes of the same species. The standard was inferior to most of the introduction with relation to disease resistance and forage production potential.

Index terms: forage production, disease resistance, nutritive value, nodulation.

INTRODUÇÃO

A produção de leite na região da zona da Mata de Minas Gerais, tem sido limitada pela baixa produtividade e qualidade das pastagens (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite 1981). Essas, localizadas na sua maioria em áreas montanhosas caracterizadas por solos ácidos e de baixa fertilidade, possuem o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) como forrageira predominante.

O uso de leguminosas forrageiras é um meio natural e econômico para o melhoramento da qualidade e produtividade das pastagens. Assim, Stobbs (1976) relatou um aumento substancial na produção de leite com a introdução de leguminosas em pastagens tropicais. Também Shaw & Mannetje (1970) e Graham & Mayer (1972) observaram o efeito benéfico das leguminosas tanto no ganho de peso vivo dos animais como também na capacidade de suporte do pasto. Entretanto, o sucesso da consorciação gramínea/leguminosa, entre outros fatores, depende do uso de leguminosas adaptadas às condições do solo e clima da região (Hutton 1982).

A maioria das espécies forrageiras com sementes disponíveis no mercado interno é relativamente exigente em termos de fertilidade (Gomide et al. 1979 e Souto & Franco 1972). Conseqüentemente,

¹ Aceito para publicação em 13 de dezembro de 1984.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) - Rodovia MG 133, km 42, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG.

³ Licenciada em Ciências Agrícolas, Bolsista da EMBRAPA.

o estabelecimento e a persistência dessas forrageiras em solos ácidos e de baixa fertilidade causarão elevação dos gastos em fertilizantes e corretivos.

As pastagens nativas ou naturalizadas do Brasil são constituídas de grande número de leguminosas que podem ser de alto potencial forrageiro (Carvalho et al. 1978, Marcelino Sobrinho et al. 1977 e Souza et al. 1978). Dentre essas, as espécies do gênero *Stylosanthes* ocorrem em quase todas as regiões do Brasil. Somente no Estado de Minas Gerais, 18 espécies já foram identificadas (Costa & Ferreira 1977). A maioria dessas espécies pode ser encontrada vegetando naturalmente em solos ácidos e pobres em fósforo, o que caracteriza sua adaptação às condições de baixa fertilidade natural do solo.

O objetivo desse trabalho foi identificar dentro do gênero *Stylosanthes* espécies e/ou ecótipos que melhor se adaptem às condições dos solos e clima da região da zona da Mata de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no CNPGL, em área de morro, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, com as seguintes características químicas: pH 4,2; Al^{+3} 1,87 meq/100 g TFSA; Ca^{++} 0,16 meq/100 g TFSA; Mg^{++} 0,21 meq/100 g TFSA; P 1,2 ppm; K 132,5 ppm; MO 2,22%.

Dados climáticos médios da região, obtidos durante um período de 22 anos, são mostrados na Fig. 1.

O esquema experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições. Os tratamentos consistiram de 35 introduções de leguminosas nativas do gênero *Stylosanthes* (Tabela 1). Utilizou-se como padrão o *S. guyanensis* cv. Endeavour.

As sementes, após escarificadas, foram inoculadas com estirpe de *Rhizobium*, recomendada para o gênero *Stylosanthes*. Em seguida, foram plantadas em parcelas de 5 m x 2 m, em sulcos espaçados por 15 cm.

Por ocasião do plantio foi feita uma adubação de 50 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato simples.

Cada introdução foi avaliada, em parcelas de 5 m², durante um período de 18 meses, nos seguintes parâme-

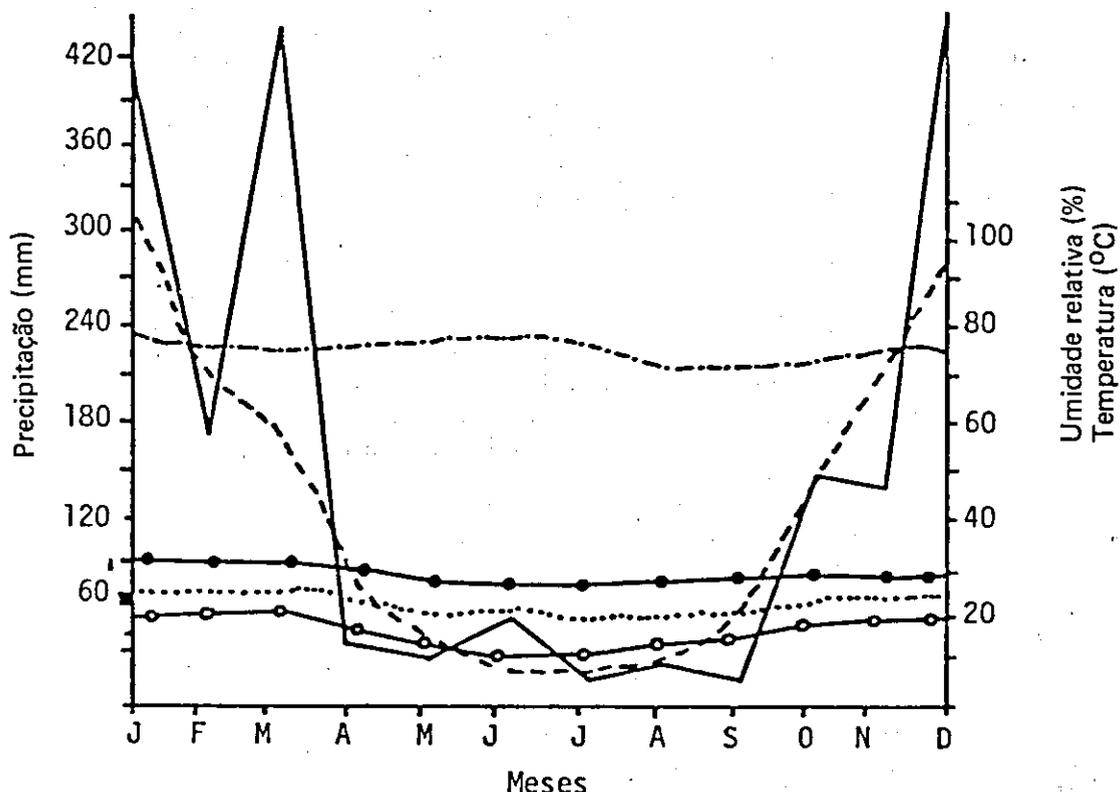


FIG. 1. Distribuição mensal das médias de precipitação (-----) umidade relativa (- - - - -) temperatura mínima (o-o-o) média (.....) máxima (-●-●-) correspondente ao período de 1960-1982 e precipitação mensal (—) correspondente ao período de condução do experimento.

TABELA 1. Relação e identificação do germoplasma avaliado.

Introdução (N.º)	Espécie	Ecótipo
01	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029433
02	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002453
03	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002283
04	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029424
05	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 009091
06	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029432
07	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 003590
08	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002991
09	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029441
10	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002291
11	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029459
12	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002968
13	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002747
14	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 002283
15	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029467
16	<i>S. guyanensis</i>	BRA - 029475
17	<i>S. guyanensis</i>	Cv. endeavour - "padrão"
18	<i>S. scabra</i>	BRA - 008788
19	<i>S. scabra</i>	BRA - 002542
20	<i>S. scabra</i>	BRA - 029483
21	<i>S. scabra</i>	BRA - 007609
22	<i>S. scabra</i>	BRA - 008265
23	<i>S. scabra</i>	BRA - 008885
24	<i>S. scabra</i>	BRA - 000019
25	<i>S. scabra</i>	BRA - 008770
26	<i>S. scabra</i>	BRA - 008290
27	<i>S. scabra</i>	BRA - 008109
28	<i>S. scabra</i>	BRA - 007731
29	<i>S. capitata</i>	BRA - 002496
30	<i>S. capitata</i>	BRA - 007919
31	<i>S. capitata</i>	BRA - 009059
32	<i>S. capitata</i>	BRA - 012289
33	<i>S. capitata</i>	BRA - 008249
34	<i>S. capitata</i>	BRA - 008583
35	<i>S. capitata</i>	BRA - 008176

tos: produção de matéria seca, susceptibilidade a doenças e pragas, nodulação, produção de sementes, e minerais.

Produção de matéria seca

Para estimar a produção de forragem (matéria seca 65°C), utilizaram-se 4/5 da área de cada parcela. Na área restante foram avaliados outros parâmetros, recebendo apenas um corte de uniformização no início das águas.

Os cortes, em número de oito, três no período da seca e cinco no período das águas, foram feitos a 10 cm do solo e sempre que a maioria das introduções atingisse a altura considerada ideal para pastejo (20 cm - 30 cm).

O potencial de produção de matéria seca foi expresso

em termos de taxa de crescimento mensal no período da seca e no das águas.

Susceptibilidade a doenças e pragas

Antes dos cortes utilizados para estimativa da produção de forragem, foram feitas avaliações visuais da susceptibilidade a doenças e pragas, conforme as metodologias descritas, respectivamente, por Lenné (1982) e Calderon (1982).

Para as avaliações de susceptibilidade a doenças, foram atribuídas notas de 1 a 3, onde 1 = ausência de sintomas; 2 = presença de sintomas, mas causando danos pequenos; 3 = presença generalizada dos sintomas causando grandes danos. Para a avaliação da susceptibilidade a pragas, atribuíram-se notas variando de 1 a 4, em que 1 era a situação quando não se observavam danos causados por insetos, e, 4 a situação crítica na qual a maioria das plantas apresentava mais da metade da folha danificada. As notas 2 e 3 refletiam situações intermediárias.

Nodulação

Para avaliação do peso, os nódulos de quatro plantas tomadas ao acaso, dentro de cada parcela, foram destacados das raízes, secados a 65°C por 72 horas e, em seguida, pesados. A avaliação foi feita aos 130 dias após a germinação.

O teor de nitrogênio foi determinado pelo método Kjeldahl (Bremner 1965).

Produção de sementes

Para a estimativa da produção de sementes, utilizou-se, em cada tratamento, a área de 1 m²/parcela.

As espigas eram colhidas individualmente sempre que se observava o amadurecimento das primeiras sementes. Após secagem à sombra, as sementes eram destacadas das espigas, e pesadas. Em alguns ecótipos de cada espécie foram avaliados a percentagem de sementes duras e o efeito dos métodos utilizados na quebra da dormência, conforme Brasil. Ministério da Agricultura (1980) e Nascimento (1982).

Minerais

Foram avaliados os teores de fósforo e cálcio na parte aérea, de acordo com os métodos descritos por Bataglia et al. (1978), durante o período de seca do primeiro ano.

Para seleção das introduções foram utilizados os seguintes parâmetros, em ordem decrescente de importância: produção de forragem no período da seca (abril a setembro), grau de susceptibilidade a doenças, produção de sementes, produção anual de forragem, grau de susceptibilidade a pragas, e teor de minerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Stylosanthes guyanensis (Aubl.) SW

A maioria das introduções dessa espécie foi

TABELA 2. Características agrônômicas e químicas de espécies e ecótipos de *Strylosanthes* spp. I. *Strylosanthes guyanensis*.

Introdução números	Taxa de crescimento (g/m ² /30 dias) na época		Resistência a doenças*	P	Minerais (% MS)		N total (mg/planta)	Peso seco de nódulos (mg/planta)	Produção de sementes (g/m ²)
	Seca	Águas			Ca	N			
01	68**	159***	2	0,19	2,86	1,82	641	2,3	65
02	65	168	2	0,22	2,86	1,82	785	11,3	19
03	54	156	1	0,19	1,80	1,77	645	5,4	88
04	64	165	1	0,23	1,73	2,04	985	9,6	44
05	64	176	1	0,16	1,67	2,02	330	1,9	28
06	64	132	1	0,24	2,01	2,24	356	3,0	50
07	54	157	1	0,18	2,02	1,40	176	5,9	41
08	52	153	1	0,23	1,77	2,42	751	6,3	9
09	50	136	1	0,19	2,27	1,72	660	7,4	20
10	50	116	1	0,23	1,94	1,84	116	1,3	12
11	49	171	1	0,17	1,63	1,62	388	10,3	83
12	46	181	1	0,18	1,52	1,49	469	7,7	104
13	41	128	2	0,22	1,84	1,83	595	14,1	47
14	37	118	3	0,24	2,35	1,82	331	11,7	41
15	26	152	3	0,19	1,59	1,77	400	16,7	46
16	21	74	2	0,20	2,53	1,82	317	3,5	1
17 padrão	20	88	3	-	-	3,10	478	5,8	10

* 1. Resistente

2. Moderadamente susceptível

3. Muito susceptível

** DMS (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 27

*** DMS (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 121

superior ($P < 0,05$) ao padrão com relação às taxas de crescimento, no período da seca e das águas (Tabela 2). Os representantes dessa espécie mostraram alto potencial para produção de forragem, no período da seca (Tabela 2). Assim é que durante essa época do ano, as taxas de crescimento corresponderam, em média, a 34% daquela observada no período de maior precipitação.

A doença mais freqüentemente observada foi a *antracnose*, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. Contudo, observaram-se, entre os ecótipos avaliados diferentes graus de susceptibilidade a essa doença (Tabela 2). O padrão (cv. Endeavour) enquadrou-se no grupo de plantas altamente susceptíveis (Tabela 2), sendo quase totalmente dizimado pela doença já nos primeiros meses após o plantio.

A percentagem média de fósforo, cálcio e nitrogênio na matéria seca foi, respectivamente, de: $0,19\% \pm 0,02\%$; $2,01\% \pm 0,39\%$; e $1,93\% \pm 0,38\%$, concordando com os dados de Edye et al. (1975) com relação ao fósforo.

Em virtude de fatores genéticos e/ou de ambiente, os ecótipos 8, 10, 13 e 14 tiveram crescimento limitado, resultando numa baixa quantidade de fósforo absorvida, apesar de ter sido alta a concentração desse elemento na matéria seca (Tabela 2). Outro grupo de introduções (2, 4, 6, 7 e 9), apesar de ter tido bom crescimento (boa utilização de fósforo), manteve alta a concentração desse elemento na matéria seca (Tabela 2). Esse grupo poderá ser de interesse, tanto sob o ponto de vista agrônomico como de nutrição animal, em virtude da alta produtividade e concentração de fósforo na matéria seca.

Observaram-se, entre os ecótipos, diferenças com relação ao potencial para produção de sementes (Tabela 2). Em média, essa produção está acima da encontrada em cultivares dessa espécie (Skerman 1977). A ausência de correlação entre susceptibilidade à *antracnose* e produção de sementes, pode, talvez, ser explicada pelo fato de a produção das sementes ter ocorrido após o período em que se observou a maior incidência da doença.

O peso de nódulos foi, em média, de $7,3 \pm 4,3$ mg/planta. Em algumas introduções, como a 2 e a 4, ao peso elevado de nódulos associou-se como era de esperar, alta percentagem de nitrogênio

e alta quantidade desse elemento absorvida pela planta (Tabela 2). Outros ecótipos, como o 7 e o 11, apresentaram boa nodulação, mas a concentração de nitrogênio na matéria seca e a quantidade desse elemento absorvida pela planta foram baixas (Tabela 2). Isso, possivelmente, ocorreu por causa da baixa eficiência dos nódulos na fixação de nitrogênio do ar. Situação oposta foi verificada com as introduções 5, 6 e 10. Esses fatos podem sugerir a existência de uma possível especificidade entre ecótipos de *S. guyanensis* e as bactérias fixadoras de nitrogênio. Vale a pena ressaltar a alta percentagem de nitrogênio apresentada pelo padrão (Tabela 2). Entretanto, em face de fatores que limitaram o crescimento (alta susceptibilidade à *antracnose*), a quantidade de nitrogênio absorvida pelas plantas dessa cultivar foi baixa (Tabela 2).

Stylosanthes scabra Vog.

A maioria das introduções dessa espécie se caracterizaram pelas altas taxas de crescimento no período das águas (Tabela 3). Por outro lado, a produção de forragem sob condições de baixa precipitação foi pequena, quando comparada com os ecótipos de *S. guyanensis* (Tabelas 2 e 3), e semelhante ($P > 0,05$) ao padrão (Tabela 3). A taxa de crescimento no período da seca correspondeu, em média, a 16% daquela verificada na época das águas.

Outro aspecto negativo observado foi a alta susceptibilidade à *antracnose* da maioria dos ecótipos avaliados (Tabela 3), que foram totalmente dizimados pela doença. Houve também incidência do fungo *Sclerotium rolfsii*, responsável pela podridão do sistema radicular das plantas.

A concentração de fósforo na matéria seca foi baixa, quando comparada com as introduções de *S. guyanensis*, e, muitas vezes, inferior ao nível requerido para bovinos adultos em regime de pasto (Gartner et al. 1980 e Wilson et al. 1981). A baixa concentração de fósforo pode, em parte, ser devida ao efeito de diluição desse elemento na matéria seca produzida. Na verdade, no corte utilizado para a avaliação de minerais, as introduções de *S. scabra* apresentaram alta produção de forragem, o que pode ser comprovado através da alta quantidade de fósforo absorvida (Tabela 3).

Não se verificaram grandes diferenças entre os

TABELA 3. Características agrônômicas e químicas de espécies e ecótipos de *Stylosanthes* spp. II. *Stylosanthes scabra*.

Introdução números	Taxa de crescimento (g/m ² /30 dias) na época		Resistência a doenças*	P	Minerais (% MS)		P total (mg/m ²)	N total (mg/planta)	Peso seco de nódulos (mg/planta)	Produção de sementes (g/m ²)
	Seca	Água			Ca	N				
18	32**	117***	3	0,15	1,68	1,21	124	220	9,4	101
19	31	127	1	0,13	2,14	1,89	75	581	0,5	60
20	30	68	3	0,18	2,03	1,52	156	516	3,2	56
21	27	153	3	0,15	2,08	1,68	86	208	2,2	72
22	24	173	3	0,15	1,85	1,68	137	457	9,9	106
23	24	137	3	0,17	1,90	1,82	133	495	3,3	122
17 padrão	20	88	3	-	-	3,10	-	478	5,8	10
24	21	111	3	0,16	2,27	1,70	126	299	1,1	55
25	18	182	1	0,14	1,61	1,35	164	228	2,2	35
26	18	182	1	0,17	1,68	1,56	145	259	4,8	70
27	10	133	3	0,17	2,04	1,34	90	565	1,7	41
28	7	107	3	0,13	1,73	1,83	92	345	4,6	25

* 1. Resistente

2. Moderadamente susceptível

3. Muito susceptível

** DMS (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 27

*** DMS (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 121

ecótipos dessa espécie no que se refere ao potencial para produção de sementes (Tabela 3). Em média, essa produção foi alta (67 g/m²) e concordante com as observações de Costa et al. (1978) e Thomson & Medeiro (1981).

Os resultados médios encontrados para concentração de nitrogênio, nitrogênio total e peso seco de nódulos foram, respectivamente: 1,60% ± 0,2%; 388 ± 136 mg/planta e 3,9 ± 2,9 mg/planta. Esses valores foram inferiores aos encontrados na espécie *S. guyanensis*, indicando que, nas condições em que se desenvolveu esse trabalho, a espécie *S. scabra* foi comparativamente menos eficiente na fixação e utilização de nitrogênio. A identificação e utilização de estirpes específicas de *Rhizobium* irá, provavelmente, melhorar essa situação.

Stylosanthes capitata

Os ecótipos dessa espécie se destacaram pelo alto potencial para produzir forragem na época das águas (Tabela 4). Por outro lado, as taxas de crescimento na época da seca foram baixas, correspondendo, em média, a 7% da observada no período das águas. Além da antracnose, observou-se, também, nos ecótipos 25, 26 e 28, incidência do fungo *Sclerotium rolfisii*, causador da podridão do sistema radicular.

Dentre as introduções avaliadas, somente as dessa espécie foram susceptíveis a pragas. Os danos observados nas folhas foram causados por insetos de tipo raspador, com incidência mais freqüente na época da seca.

A produção de sementes foi, em média, de 57 g/m², havendo pouca diferença entre as introduções dessa espécie. Constatou-se, também, alta percentagem (80% - 90%) de dormência em sementes recém-colhidas. Também verificou-se, confirmando os dados de Nascimento (1982), que a escarificação com lixa, água quente ou ácido sulfúrico teve pouco efeito na quebra da dormência.

Nas outras espécies de estilosantes avaliadas, as sementes apresentaram alta percentagem de germinação logo após a colheita. Essa característica poderá ser inadequada, no caso de ressemeadura natural, nas condições climáticas predominantes no Brasil Central, uma vez que é comum, durante a época de maturação das sementes, a ocorrência

TABELA 4. Características agrônomicas e químicas de espécies e ecótipos de *Stylosanthes* spp. III. *Stylosanthes capitata*.

Introdução números	Taxa de crescimento (g/m ² /30 dias) na época		Resistência a doenças*	P	Minerais (% MS)		P total (mg/m ²)	N total (mg/planta)	Peso seco de nódulos (mg/planta)	Produção de sementes (g/m ²)
	Seca	Águas			Ca	N				
29	22**	189***	1	0,24	1,60	1,96	178	264	0,9	50
30	21	231	1	0,19	1,75	1,53	133	193	0,0	58
17 padrão	20	88	3	-	-	3,10	-	478	5,8	10
31	18	195	2	0,22	1,67	1,56	145	385	0,2	93
32	13	183	1	0,17	1,89	1,58	129	220	0,0	45
33	7	189	1	0,21	1,78	1,62	156	390	0,2	54
34	7	146	2	0,20	1,75	1,92	127	562	0,7	56
35	1	112	2	0,21	1,42	1,47	72	203	1,1	37

* 1. Resistente

2. Moderadamente susceptível

3. Muito susceptível

** DMS (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 27

*** DMS (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 121

de curtos períodos chuvosos, seguidos de prolongada estiagem. Assim, a umidade do solo durante esses curtos períodos é suficiente para dar início ao processo de germinação, mas não o é para o desenvolvimento e estabelecimento da plântula.

A concentração média dos minerais P, Ca e do N foi, respectivamente de $1,69\% \pm 0,14\%$; $0,20\% \pm 0,02\%$; $1,65\% \pm 0,18\%$. Os teores de P e Ca foram superiores aos níveis críticos para a planta, estabelecidos pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (1982). A concentração de fósforo e a quantidade desse elemento absorvida foram altas quando comparadas com as outras espécies avaliadas (Tabela 4). Isso pode indicar a habilidade da espécie em questão em absorver e utilizar fósforo em solos deficientes desse elemento.

Confirmando observações de Costa et al. (1978), os ecótipos de *S. capitata* apresentaram nodulação deficiente. Isso deve estar associado à alta acidez do solo, uma vez que Vargas & Suhet (1981) observaram efeito positivo na nodulação dessa espécie com a aplicação de calcário.

CONCLUSÕES

1. Com base nos critérios utilizados para seleção, quatro ecótipos de *S. guyanensis* (introduções 3, 7, 12 e 15), três de *S. capitata* (introduções 29, 30 e 31) e uma de *S. scabra* (introdução 19) foram considerados promissores sob o ponto de vista agrônomo.

2. O padrão (*S. guyanensis* cv. Endeavour), apesar de ser utilizado em nível de fazenda, foi, nas condições de solo e clima em que se conduziu esse trabalho, o que apresentou menor potencial forrageiro.

3. A utilização, em nível de fazenda, de leguminosas forrageiras não-adaptadas poderá trazer conseqüências indesejáveis sob o ponto de vista econômico, assim como descrença, por parte dos fazendeiros, a respeito do potencial das leguminosas como forrageiras.

REFERÊNCIAS

- BATAGLIA, O.C.; TEIXEIRA, J.P.E.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C. & GALLO, J.R. Análise química das plantas. Campinas, IAC, 1978. (IAC. Circular, 87).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
- BREMNER, J.M. & BLACK, C.A. Methods of soil analysis, Madison, Wis., Am. Soc. Agron., 1965. (Imo. Graph., 9).
- CALDERON, M. Evaluación del daño causado por insectos. In: TOLEDO, J.M. Manual para la evaluación agronómica; red. internacional de evaluación de pastos tropicales. Cali, s.ed. 1982. p.57-72.
- CARVALHO, L.J.C.B.; ARRUDA, M.L.R. & COSTA, N.M.S. Valor forrageiro e digestibilidade "in vitro" de leguminosas nativas do Estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15., Belém, PA, 1978. Anais... Belém, Soc. Bras. Zoot., 1978 p.270-1.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. Tropical pastures program. In: _____ . Annual report - CIAT. Cali, 1982. p.167-92.
- COSTA, N.M. de & FERREIRA, M.B. O gênero *Stylosanthes* no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977.
- COSTA, N.M. de; FERREIRA, M.B.; CURADO, T.F.C.; BARUQUI, A.M.; ANTUNES, F.Z. & SAMANA, D.P. Leguminosas nativas do Estado de Minas Gerais; coletas e avaliações preliminares de alguns gêneros. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978.
- EDYE, L.A.; FIELD, J.B. & CAMERON, D.F. Comparison of some *Stylosanthes* species in the dry tropics of Queensland. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 15(76):655-62, 1975.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG. Relatório técnico anual - 1980-81. Coronel Pacheco, 1981.
- GARTNER, R.J.W.; MCLEAN, R.W.; LITTLE, D.A. & WINKS, L. Mineral deficiencies limiting; production of ruminants grazing tropical pastures in Australia. Trop. Grassl., Brisbane, 14(3):266-72, 1980.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A. & OLIVEIRO, J.M. de. Introdução de leguminosas tropicais em pastagens de gramíneas. R. Soc. Bras. Zoot., Viçosa 8(4):593-609, 1979.
- GRAHAM, T.G. & MAYER, B.G. Effect of method of establishment of Townsville Stylo and the application of superphosphate on the growth of steers. Queensld. J. Agric. Anim. Sci., Brisbane, 29:289-96, 1972.
- HUTTON, E.M. Problemas e sucessos em pastagens mistas de gramíneas e leguminosas, especialmente na América Latina Tropical. In: SÁNCHEZ, P.A.; TARGAS, L.E. & SERRÃO, E.A.S. Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos. Cali, CIAT/EMBRAPA, 1982. p.97-110.
- LENNE, J.M. Evaluación de enfermedades en pastos tropicales en el area de actuación. In: TOLEDO, J.M. Manual para la evaluación agronómica; red. internacional de evaluación de pastos tropicales. Cali, s.ed., 1982. p.45-55.

- MARCELINO SOBRINHO, J.; DRUDI, A. & FURTADO, X.C. Forrageiras nativas do Estado de Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 14., Recife, PE, 1977. Anais... Recife, Soc. Bras. Zoot., 1977. p.280.
- NASCIMENTO, M.P.S.C.B. do. Germinação de sementes de leguminosas forrageiras nativas submetidas a tratamentos para a quebra de impermeabilidade do tegumento. Teresina, EMBRAPA-UEPAE Teresina, 1982. 37p. (EMBRAPA-UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa, 5).
- SHAW, N.H. & MANNETJE, L.T. Studies of a speargrass pasture in central Queensland; the effect of fertilizers, stocking rate and oversowing with *Stylosanthes humilis* on beef production and botanical composition. Trop. Grassl., Brisbane, 4:43-56, 1970.
- SKERMAN, P.J. Tropical forage legumes. Roma, FAO, 1977. 609p. (FAO. Plant Production and Protection Series, 2).
- SOUTO, S.M. & FRANCO, A.A. Sintomatologia de deficiência de macronutrientes em *Centrosema pubescens* e *Phaseolus atropurpureus*. Pesq. agropec. bras. Sér. Zoot., Rio de Janeiro, 7:23-7, 1972.
- SOUZA, F.B. de; DANTAS, M.S.; PIMENTEL, D.M.; SCHULTZE-KRAFT, R. & ISBELL, R. Coleta de leguminosas forrageiras em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15., Belém, PA, 1978. Anais... Belém, Soc. Bras. Zoot., 1978. p.251-2.
- STOBBS, T.H. Milk production per cow per hectare from tropical pastures (Milk production from tropical pastures). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GANADERÍA TROPICAL, Acapulco, México, 1976. Memória... Acapulco, s.ed., 1976. p.129-79.
- THOMSON, D.P. & MEDEIRO, R.B. de. Monitoring of seed; production on *Stylosanthes scabra* cv. Seca. Trop. Grassl., Brisbane, 15(2):112-4, 1981.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Eficiência de inoculantes comerciais de estirpes nativas de *Rhizobium* para seis leguminosas forrageiras em um solo de Cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(3):357-62, maio/jun. 1981.
- WILSON, L.L.; FISHER, D.D.; KATISIGIANIS, T.S. & BAYLOR, J.E. Mineral composition of tropical forages and metabolic blood profiles of grazing cattle and sheep on calcium dominated Caribbean soil. Trop. Agric., Trinidad, 58(1):53-62, 1981.