

Estudo do Teor de Tanino em Germoplasma de Guandu Forrageiro (*Cajanus cajan* (L.) Millsp)

Rodolfo Godoy¹ e Luiz Alberto Rocha Batista¹

RESUMO - Setenta e cinco acessos de guandu obtidos do International Center for Research on the Semi Arid Tropics - ICRISAT, Índia, foram avaliados agronomicamente no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE/EMBRAPA, em São Carlos, SP, para encontrar materiais superiores que possam ser lançados como novas cultivares ou usados em programa de melhoramento genético. O teor de tanino é importante característica de leguminosas forrageiras, pois plantas com altos teores são menos aceitas e, quando consumidas, provocam efeitos adversos na resposta animal. Esta foi uma das características avaliadas da coleção citada, e a análise estatística dos teores de tanino revelou que 63% dos acessos apresentaram valores inferiores, sendo, portanto, qualitativamente superiores à testemunha (cultivar comercial). Por este motivo, procurou-se fazer um estudo detalhado deste aspecto, por meio de análise de agrupamentos e do comportamento dos agrupamentos encontrados. Verificou-se que a maioria da coleção apresentou comportamento diferente do da testemunha, quanto ao teor de tanino em várias épocas de avaliação, e foram realmente superiores para esta característica.

Palavras-chave: *Cajanus cajan*, teor de tanino, análise de agrupamentos, qualidade de forragem

Study of Tannin Content on Forage Pigeon-Pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) Germplasm

ABSTRACT - Seventy five accessions of pigeon-pea germplasm supplied by the International Center for Research on the Semi Arid Tropics - ICRISAT, India, were agronomically evaluated at the Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE/EMBRAPA, in São Carlos, SP, Brazil, to find superior pigeon-pea material, either to be released as new cultivars or to be used in a breeding program. Tannin content is an important characteristic of leguminous forage crops because plants with high contents are less acceptable and its consumption can induce adverse effects on the animal response. This was one of the evaluated characteristics of that collection, and statistical analysis showed that 63% of the accessions had smaller tannin contents, being qualitatively superior to the control. A study was, then, performed, through cluster analysis and analysis of the components behavior of some clusters. It was verified that the majority of the accessions had different behavior than the control and were superior in terms of tannin content in different periods of evaluation, and were really superior for this characteristics.

Key Words: *Cajanus cajan*, tannin content, cluster analysis, forage quality

Introdução

O guandu, leguminosa de múltiplo uso, frequentemente citada por sua tolerância à condições ambientais adversas (TOTEY et al., 1989 e SANTOS et al., 1994) e por sua extraordinária capacidade de produção de forragem (UEDIBIE e IGWE, 1989), possui, segundo WERNER (1979), WUTKE (1987) e COLOMBO (1989), germoplasma com ampla variabilidade genética, que, entretanto, necessita ser melhor estudado, principalmente no que diz respeito à sua utilização na alimentação animal. Em nossas

condições, o estudo e a utilização dessa variabilidade permitiriam melhor aproveitamento de seu potencial, notadamente para áreas de solos de baixa fertilidade. GODOY et al. (1994), em trabalho cujo objetivo foi avaliar agronomicamente e selecionar germoplasma de guandu proveniente de várias instituições de pesquisa do País, encontraram significativas diferenças para as várias características avaliadas, entre elas, o teor de tanino, embora, entre 69 acessos avaliados, apenas um tenha se destacado com respeito a esta característica.

O teor de tanino foi associado à digestibilidade *in vitro* da forragem por CHAVES (1994), que ao testar

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE/EMBRAPA - Caixa Postal 339 - 13560-970 - São Carlos, SP. Bolsista do CNPq.

vários métodos de análise em laboratório de taninos e sua correlação com a digestibilidade *in vitro* de 20 espécies, em todos os casos, encontrou correlações negativas e significativas, principalmente para o método de Folin-Denis. O teor de tanino é, pois, importante característica, que deve ser motivo de estudo em trabalhos de avaliação agrônômica de leguminosas forrageiras. Segundo BURNS (1963), este pode afetar a qualidade da forragem e sua digestibilidade, e plantas com altos teores são em geral menos palatáveis. Segundo CHAVES (1994), os taninos e compostos fenólicos são produtos do metabolismo não-essencial das plantas, que, consumidos, provocam efeitos adversos na resposta animal. Sua presença tem sido associada ao controle de timpanismo em ruminantes, à melhoria na utilização de proteínas pelos animais, além da redução da palatabilidade. Segundo YEBRA et al. (1994), a palavra tanino é usada para designar uma mistura heterogênea de substâncias polifenólicas de origem vegetal e pesos moleculares entre 500 e 3000.

A partir de 1991, a coleção de germoplasma de guandu fornecida pelo International Center for Research on the Semi Arid Tropics (ICRISAT) - Índia - foi avaliada no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE/EMBRAPA) de maneira semelhante à descrita por GODOY et al. (1994), e verificou-se que a maioria dos acessos possuía teor de tanino significativamente inferior à cultivar comercial, ao contrário do ocorrido naquele ensaio.

O presente trabalho tem por objetivo discriminar os acessos de baixo teor de tanino em relação à cultivar comercial, por meio de análise de agrupamentos e do estudo do comportamento dos acessos componentes dos diversos grupos formados por esta característica.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido utilizando-se uma coleção de germoplasma originalmente constituída por 99 acessos, fornecida pelo ICRISAT, que, para facilidade de identificação, foram identificados no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE/EMBRAPA, como g100 a g199. No processo de multiplicação das amostras recebidas, conduzido em casa de vegetação, foram obtidas sementes de apenas 75 acessos, que foram utilizados neste experimento. Como testemunha foi utilizada uma cultivar comercial, identificada como g84. O ensaio para avaliação agrônômica foi instalado em 25.02.91, com 76 tratamen-

tos, em blocos ao acaso com três repetições, com parcelas de 2,5x5m, e espaçamento de 0,5m entre linhas e 0,25m entre plantas, em Latossolo Vermelho-Amarelo, sem adubação, com as seguintes características químicas: pH (CaCl₂)=4,0; MO (%) = 2,9; P (resina, µg/cm³) = 2; K, Ca, Mg, H+Al, Al, e CTC (meq/100cm³ de terra), respectivamente: 0,1; 0,7; 0,2; 4,7; 0,7 e 5,7.

Em outubro de 1991, janeiro e abril de 1992 e 1993, foram cortadas as plantas das três linhas centrais de cada parcela, a aproximadamente 20 cm do solo. Amostras desse material foram então pesadas e secas em estufa a 60°C até peso constante, sendo, então, determinado seu teor de tanino, pelo método de Folin-Denis, descrito por BURNS (1963), apresentando o resultado expresso em percentuais equivalentes de ácido tânico.

Os dados foram submetidos à análise de variância conjunta, utilizando-se esquema parcelas subdivididas no tempo (STEEL e TORRIE, 1980) e os teores de tanino dos acessos foram confrontados com os da testemunha, pelo teste de Dunnett (STEEL e TORRIE, 1980).

Foram selecionados para o estudo de agrupamentos os 41 acessos, dentre estes a testemunha, que apresentavam plantas vivas em todas as épocas de avaliação e, portanto, tiveram seu teor de tanino determinado. A análise de agrupamentos foi efetuada de acordo com a metodologia descrita por CRISCI e ARMENGOL (1983) e MALUF et al. (1984), calculando-se a distância euclidiana média entre os genótipos e os agrupamentos de genótipos, agrupando os acessos mais semelhantes, para a característica "teor de tanino" e construindo-se o correspondente fenograma. Para a construção da matriz, foram utilizados os teores médios de tanino de cada acesso, em cada época de avaliação.

Foram efetuadas análises de variância entre os componentes de alguns agrupamentos, começando pelos níveis de fusão mais altos, até que não se encontrasse diferença estatística entre os teores de taninos dos componentes do grupo. Foi então determinado o teor médio de tanino para cada um desses grupos e essas médias comparadas entre si, para cada época de avaliação.

Resultados e Discussão

A análise estatística conjunta das várias épocas de avaliação revelou valores de F significativos a 5% de probabilidade, apenas para tratamentos e épocas.

Os teores médios de tanino diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), para cada época de avaliação. Assim, em janeiro de 1993 foi encontrada a menor média (1,25), estatisticamente igual à de abril de 1993 (2,36) e inferior às demais. A média encontrada em abril de 1993 foi estatisticamente igual às de janeiro de 1992 e de outubro de 1991 (3,28). Estas três foram inferiores à de abril de 1992 (4,01).

O teste de Dunnett revelou 47 acessos com teores médios de tanino significativamente inferiores ao de g84, g100, g102, g104, g106, g107, g108, g109, g110, g111, g112, g114, g115, g116, g118, g119, g120, g121, g123, g124, g126, g127, g133, g134, g135, g136, g137, g138, g140, g142, g143, g145, g146, g147, g148, g150, g153, g154, g157, g158, g163, g167, g168, g169, g171, g186, g195 e g196, o que representa 63% da coleção. O teor de tanino médio variou de 2,47 a 4,04%, a média da coleção foi de 2,96% e o de g84, 3,58%.

Considerando-se ser a percentagem de acessos com teores inferiores ao da testemunha muito elevada, procurou-se explicar o ocorrido por intermédio da análise de agrupamentos, de maneira semelhante à utilizada por MALUF et al. (1984), para avaliar populações de leucena quanto à tolerância ao alumínio.

A análise de agrupamentos da coleção de genótipos fornecida pelo ICRISAT, cujas distâncias euclidianas médias estão representadas pelo fenograma da Figura 1, revela a existência de três grandes grupos, representados pelos agrupamentos 3, 4 e 8. Dentro desses agrupamentos, verificam-se os níveis de fusão relativamente pequenos, se comparados aos níveis de fusão dos agrupamentos 2 e principalmente, 1. Com efeito, verifica-se, pela análise de variância, não haver diferença estatística entre os componentes de cada grupo

a 5% de probabilidade, ao contrário do ocorrido quando foram analisados os componentes do agrupamento 2. A Figura 2 mostra a média dos teores de tanino dentro de cada época de avaliação dos componentes de cada grupo. Verifica-se que o agrupamento 8, composto por g155 e pela testemunha (g84), apresentou médias de teores de tanino superiores aos demais grupos, exceto na última avaliação, enquanto

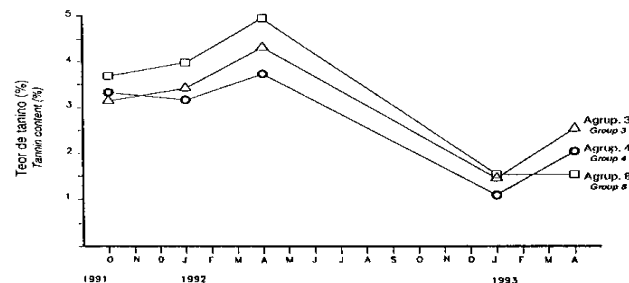


FIGURA 2 - Teores médios de tanino dos genótipos componentes dos agrupamentos 3, 4 e 8.

FIGURE 2 - Mean tannin content of genotypes of groups 3, 4 and 8.

os acessos do agrupamento 4 foram, no geral, os de teores mais baixos. Além disso, apresentaram queda no teor de tanino da primeira para a segunda avaliação, durante a estação chuvosa, quando a tendência geral parece ser de aumento nos teores nesta estação, o que de, certa forma, contradiz a afirmação de GODOY et al. (1994), de que esta característica é muito influenciada pelo ambiente.

Entre os acessos submetidos à análise de agrupamentos, verifica-se que apenas três do agrupamento 4, g166, g149 e g117, não estiveram entre os considerados superiores à testemunha pelo teste de Dunnett, o que ocorreu com a maioria dos componentes do grupo 3 e, naturalmente, com g155. Examinando-se as Figuras 1 e 2, pode-se concluir que a análise de agrupamentos, da mesma forma do verificado por MALUF et al. (1984) para populações de leucena, foi eficiente para distinguir grupos com diferentes comportamentos quanto ao teor de tanino nas plantas, e demonstrar a existência de variabilidade genética na coleção estudada, para que o guandu possa ser melhorado com respeito a esta característica. Do ponto de vista genético da característica estudada, a cultivar comercial parece estar próxima apenas a um dos acessos avaliados, g155, e distante principalmente dos acessos componentes do agrupamento 4.

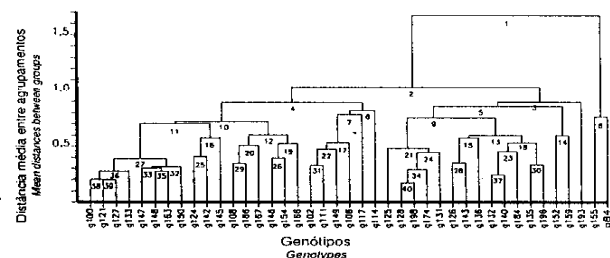


FIGURA 1 - Fenograma de distância euclidiana entre genótipos de guandu, para teor de tanino.

FIGURE 1 - Dendrogram of euclidian distances between pigeon-pea genotypes, for tannin content.

Conclusões

A coleção de germoplasma apresentou variabilidade suficiente para o caráter teor de tanino, suficiente para sua utilização em programa de melhoramento genético.

A análise de agrupamentos permitiu distinguir claramente grupo de acessos superior à cultivar comercial quanto ao teor de tanino.

Os três agrupamentos principais tiveram diferentes comportamentos nas várias épocas de avaliação.

A cultivar comercial é geneticamente distinta da grande maioria do material procedente da Índia, no que diz respeito ao teor de tanino das plantas.

Referências Bibliográficas

- BURNS, R.E. *Methods of tannin analysis for forage crop evaluation*. Georgia: Georgia Agriculture Experimental Stations, 1963. 11p. (Technical Bulletin N.S.,32).
- CHAVES, S.V. Contenido de taninos y digestibilidad in vitro de algunos forrajes tropicales. *Agroforesteria en las Americas. Turrialba*, San Jose, Costa Rica, v.1, n.3, p.10-13, jul/set. 1994.
- COLOMBO, C.A. *Estudo da variabilidade fenotípica do feijão guandu (Cajanus cajan (L.) Millsp.* Piracicaba: ESALQ, 1989. 131p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1989.
- CRISCI, J.V., ARMENGOL, M.F.L. *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*. Washington, D.C.: The General Secretariat of the Organization of American States, 1983. 131p.
- GODOY, R., BATISTA, L.A.R., NEGREIROS, G.F. Avaliação agronômica e seleção de germoplasma de guandu forrageiro (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). *R. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, MG, v.23, n.5, p. 730-742, set./out. 1994.
- MALUF, A.M., MARTINS, P.S., ROSSI, P.E., MALUF, W.R. Avaliação de populações de leucena para tolerância ao alumínio. II. Análise de conglomeração. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.19, n.8, p.999-1002, ago. 1984.
- SANTOS, C.A.F., MENESES, E.A., ARAUJO, F.P. de. Divergência genética em acessos de guandu. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.29, n.11, p.1723-1726, nov. 1994.
- STEEL, G.D., TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. 2. ed., New York: McGraw-Hill, 1980. 481p.
- TOTEY, N.G., PRASAD, A., KAPOOR, K.S., NAUTIYAL, S., KHATRI, P.K., BHOWMIK, A. Studies on the growth performance of some green manure leguminous crops and their residual effect on the organic matter and available nutrients in erode teak nursery soils of Nainpur (M.P.) *Indian Forester*, Dehra Dum, v. 115, p. 404-413, June 1989.
- UDEDIBIE, A., IGWE, F. Dry matter yield and chemical composition of pigeon pea (*C. cajan*) leaf meal and the nutritive value of pigeon pea leaf meal and grain meal for laying hens. *Animal Feed Sci. Tech.*, Amsterdam, v. 24, n. 1/2, June 1989.
- WERNER, J.L. O potencial do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) como planta forrageira. *Zootecnia*, Nova Odessa, v.17, n.2, p.73-100, abr./jun. 1979.
- WUTKE, E.B. *Caracterização fenológica e avaliação agrônômica de genótipos de guandu (Cajanus cajan (L.) Millsp)*. Piracicaba: ESALQ, 1987. 164p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 1987.
- YEBRA, M.C., GALLEGO, M., VALCARCEL, M. A new alternative to official methods for tannins in food analysis. In: International Conference in Flow Analysis, 1994, Toledo. *Proceedings...* Toledo, Spain: ICTA, 1994. p. 143.

Recebido em: 23/01/97

Aceito: 25/06/97