

VALOR NUTRITIVO DO JEQUERI (*Solanum juciri* Mart)^{1/}

José Cambraia ^{2/}
Renato Sant'Anna ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

O problema da insuficiência de alimentos, notadamente de proteínas de boa qualidade, está atingindo proporções críticas num mundo cuja população cresce rapidamente. Em razão disso, fontes potenciais de proteínas devem ser investigadas e avaliadas, quanto à sua qualidade, visando, com isso, à sua utilização na alimentação humana e animal (12).

As folhas de muitas plantas constituem fonte protéica de boa qualidade, mas, embora relativamente bem estudadas, têm pouca aceitação como alimento. Essas proteínas são facilmente extraídas e, à exceção da metionina, apresentam composição de aminoácidos bem balanceada (10). Entretanto, muitas vezes, o consumo dessas proteínas foliares é limitado, em razão da fibrosidade e/ou da presença de substâncias tóxicas em algumas plantas. Contudo, em alguns casos, há possibilidade de se eliminar esse inconveniente preparando concentrados protéicos para adição à ração animal (3). O ideal seria encontrar plantas cujas folhas fossem ricas em proteínas, sem princípios tóxicos, que pudessem ser utilizadas «in natura» como hortaliças folhosas. Nessa categoria está o «ora-pro-nóbis» (*Pereskia aculeata* Mill), utilizado como hortaliça no meio rural, principalmente entre pessoas que dispõem de menor poder aquisitivo (1).

Outra planta cuja folhagem é também usada como verdura pela gente do interior é o jequeri (*Solanum juciri* Mart), muito encontrado no Centro-Sul do Brasil. Como sua composição química ainda não foi relatada na literatura, desenvolveu-se a presente pesquisa, com o objetivo de determinar o valor nutritivo das suas folhas, especialmente no que se refere à quantidade e à qualidade de suas proteínas.

^{1/} Recebido para publicação em 10-03-1982.

^{2/} Departamento de Biologia Geral da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

2. MATERIA L, E MÉTODOS

Folhas de jequeri (*Solanum jequeri* Mart), colhidas de plantas que se desenvolviam, em estado natural, no município de Viçosa, MG, foram lavadas com água desmineralizada e secadas em estufa de ventilação forçada a 60°C. O material pré-secado foi moído em moinho «Wiley», com peneira de 40 mesh, e armazenado em frasco hermeticamente fechado. Para as análises de proteínas e aminoácidos o material foi desgordurado e moído novamente em almofariz elétrico (Wig-L-Bug), durante 3 minutos, para que fosse obtido um produto com textura bem fina.

Com a amostra pré-secada, efetuaram-se as seguintes determinações: proteína bruta, pelo método de Kjeldhal modificado; extrato etéreo, por extração em Soxhlet, durante 24 horas, usando éter etílico como extrator; cinzas, por calcinação em mufla, a 550°C, durante duas horas, e fibras, segundo o método oficial da AOAC (2). Obteve-se o extrato não-nitrogenado por diferença. Os elementos minerais foram determinados a partir de um digerido nítrico-perclórico, avaliando-se o cálcio e o magnésio por espectrofotometria de absorção atômica, o sódio e o potássio por fotometria de chama e o fósforo pelo método de LINDEMAN (9).

As proteínas foliares foram separadas por extrações sequenciais, com a utilização de diferentes solventes, de acordo com a metodologia preconizada por LANDRY e MOUREAUX (8), ligeiramente modificada para a solubilização separada de albuminas e globulinas. Analisaram-se as frações, quanto ao nitrogênio total, pelo método Kjeldahl (2). A fração n.º 1, que continha albuminas, aminoácidos livres e outras formas nitrogenadas solúveis em água, foi tratada com ácido tricloroacético, para que se obtivesse a concentração final de 5% do ácido. Depois de 12 horas de repouso, a 4°C, separou-se o precipitado, por centrifugação a 11.000 xg, durante 15 minutos. Tanto o precipitado como o sobrenadante tiveram determinados seus teores de nitrogênio total, bem como sua composição de aminoácidos.

A avaliação quantitativa dos aminoácidos foi realizada de acordo com a técnica da cromatografia de troca-iônica, segundo SPACKMANN *et alii* (14), empregando-se um analisador automático de aminoácidos Beckman, modelo 121. O triptofano, após hidrólise básica com Ba(OH)₂, em refluxo, durante 20 horas, foi determinado pelo método de OPIENSKA *et alii* (11).

O teor de «proteína real» foi determinado pelo somatório dos teores de resíduos de aminoácidos resultantes da hidrólise completa do material seco, incluindo, portanto, aminoácidos livres, peptídios e amidas, considerados com o mesmo valor nutricional das proteínas.

Na fração «aminoácidos livres», avaliou-se o teor de N-amídico, por diferença entre os teores de ácido aspártico e ácido glutâmico, antes e depois da hidrólise com HCl 1N, durante 3 horas; obteve-se o teor de N de peptídios por diferença entre as quantidades de nitrogênio encontradas nos aminoácidos, depois de 3 horas de hidrólise com HCl 6N (13). Nessa fração, determinou-se, também, o teor de nitrato, segundo o método de CATALDO *et alii* (6).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição mineral e orgânica de folhas de jequeri encontra-se no Quadro 1.

Observa-se que apresentam menores teores de extrato etéreo e de fibras que o «ora-pro-nóbis», outra planta cuja parte comestível são as folhas (1). Por terem menor teor de fibras, são de mais fácil cocção, produzindo alimento mais tenro e mais agradável ao paladar.

QUADRO 1 - Composição mineral e orgânica de folhas de jequeri e ora-pro-nóbis (1), em g/100 g de matéria seca

Análise	Jequeri	Ora-pro-nóbis
Extrato etéreo	3,8	6,8
Fibras	4,7	9,1
Extrato não-nitrogenado	40,4	-
Cinzas	16,7	20,1
Potássio	3,7	-
Cálcio	2,7	3,4
Magnésio	1,0	1,2
Fósforo	0,4	1,8
Proteína bruta	34,4	25,5
Proteína real	21,3	-

A composição mineral foi semelhante nas duas espécies, exceto quanto ao teor de fósforo, que foi muito superior nas folhas do «ora-pro-nóbis».

É interessante observar que, embora seja alimento classificado como volumoso (extrato não-nitrogenado aproximadamente igual a 40%), as folhas de jequeri apresentam, em termos de matéria seca, teor de proteínas excepcionalmente elevado, mesmo quando comparadas com as do «ora-pro-nóbis» (1).

A qualidade dessas proteínas pode ser avaliada pela sua composição de aminoácidos, cujos teores se encontram no Quadro 2.

Observa-se que as folhas de jequeri apresentam composição bem balanceada de aminoácidos. De modo geral, os teores de aminoácidos essenciais foram superiores aos seus correspondentes na proteína de referência da FAO (7), à exceção da treonina e da isoleucina, que foram ligeiramente menores, e da metionina, o aminoácido mais limitante. Esse resultado já era esperado, uma vez que as proteínas vegetais são comumente deficientes em metionina e treonina (5, 10). Com base no teor de metionina, calculou-se o «escore químico» da proteína, segundo BLOCK e MITCHELL (4), verificando-se valor igual a 55. As proteínas das folhas de jequeri, segundo esse método de avaliação, têm valor nutricional equivalente ao das proteínas de feijão, ervilha e trigo e superior ao da proteína do milho (5).

Com o objetivo de conhecer melhor as proteínas das folhas de jequeri, essas proteínas foram separadas em grupos, segundo suas solubilidades em vários sistemas de solventes. Os resultados encontram-se no Quadro 3.

Como se observa, as frações mais importantes são a I (albuminas + aminoácidos livres) e a II (globulinas), que, juntas, constituem cerca de 70% de todo o nitrogênio presente. A fração I, ou fração solúvel em água, predomina, contribuindo com mais de 50% para o total de nitrogênio.

Analisando as diversas formas de nitrogênio presentes na fração I, encontraram-se os resultados contidos no Quadro 4.

Seus componentes nitrogenados mais importantes são: aminoácidos livres, peptídios e amidas, pela ordem, que constituem, juntos, cerca de 80% do total de nitrogênio, na forma solúvel. O teor de proteína na fração é relativamente baixo, não ultrapassando 7%. Apenas 5,6% do nitrogênio nessa fração não foram identificados.

QUADRO 2 - Teor de aminoácidos em folhas de jequeri e na proteína de referência da FAO (5), em g de aminoácido / 16g de N

Aminoácidos essenciais	Folhas de Jequeri	Proteína de Ref. da FAO	Aminoácidos não-essenciais	Folhas de Jequeri
Lisina	4,79	4,20	Histidina	1,36
Treonina	2,18	2,80	Ácido aspártico	10,52
Valina	5,24	4,20	Ácido glutâmico	8,67
Metionina	1,21	2,20	Serina	2,88
Isoleucina	3,85	4,20	Prolina	3,97
Leucina	6,73	4,80	Cistina	1,36*
			Glicina	4,88
Fenilalanina	4,27	2,80	Alanina	5,67
Triptofano	2,32	1,40	Arginina	5,55
			Tirosina	4,27

* Determinado como ácido cistéico, depois da oxidação com ácido per fórmico.

QUADRO 3 - Composição das proteínas das folhas de jequeri

Fração	Tipo de proteína	Nitrogênio	
		mg/100 g MS	% do total
I	Albuminas + N-Solúvel*	3,19	58,3
II	Globulinas	0,69	12,6
III	Prolaminas	0,20	3,6
IV	Glutelina 1	0,02	0,4
V	Glutelina 2	0,20	3,6
VI	Glutelina 3	0,51	9,3
VIII	Resíduo	0,66	12,1

* N-Solúvel inclui: aminoácidos livres, peptídios, amidas e outras formas nitrogenadas não identificadas.

QUADRO 4 - Distribuição do nitrogênio na fração solúvel em água (Fração I)

Forma nitrogenada	N g/100g MS	Teor relativo de N na fração %
Aminoácidos livres	1,24	38,9
Peptídios	0,93	29,2
Amidas	0,38	11,9
Nitrato	0,24	7,5
Proteína	0,22	6,9
Outras formas solúveis não identificadas	0,18	5,6

4. RESUMO E CONCLUSÕES

As folhas de jequeri foram analisadas quimicamente, visando à determinação de sua utilidade para a alimentação humana e animal. Verificou-se que as folhas dessa planta apresentaram 34,4% de proteína bruta (21,3% de proteína real), com composição aminoacídica bem balanceada, à exceção da metionina, cujo teor foi bem inferior às exigências animais. O estudo da fração proteína bruta mostrou que grande parte do nitrogênio está na forma de aminoácidos livres, peptídios, amidas e proteínas, que podem ser facilmente absorvidos e incorporados pelos animais.

Desses resultados, conclui-se que as folhas de jequeri constituem bom alimento, com riqueza de proteínas, e poderão ser consideradas boa opção tanto para a alimentação humana quanto para a alimentação animal, em termos de fonte proteica.

5. SUMMARY

Leaves of jequeri (*Solanum jecuri* Mart) were analyzed with regard to their nutritive value. The crude and real protein contents were 34.4 and 21.3%, respectively. Amino acid composition was comparable to FAO reference protein concerning essential amino acids, except for a lower methionine content. The water soluble nitrogen fraction was shown to consist mainly of free amino acids, peptides, amides and albumins.

Based on chemical analysis, it was concluded that leaves of jequeri are rich in protein of good quality and could be a potential source of protein for animal feeding and human consumption.

6. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA FILHO, J. & CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do «ora-pro-nóbis» (*Pereskia aculeata* Mill). *Rev. Ceres* 21:105-111. 1974.
2. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). *Official Methods of Analysis* (HORWITZ, W., ed.). Washington, 12th ed., 1975. 1094 p.
3. BETSCHART, A. & KINSELLA, J.E. Extractability and solubility of leaf protein. *J. Agric. Food Chem.* 21:60-65. 1973.
4. BLOCK, R.J. & MITCHELL, H.H. The correlation of the amino acid composition of proteins with their nutritive value. *Nutr. Abst. Rev.* 16:249-278. 1946.
5. BODWELL, C.E. *Evaluation of protein for humans*, Westport, Avi Publishing Company, Inc., 1977. 327 p.
6. CATALDO, D.A., HAROON, M., SHRADER, L.E. & YOUNGS, V.L. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 6:71-90. 1975.
7. FAO/WHO. *Protein requirements*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1965. p. 52 (FAO Nutrition Meeting Report Ser. n.º 37).
8. LANDRY, J. & MOUREAUX, T. Hétérogénéité des glutélines du grain de maïs: extraction sélective et composition en acides aminés des trois fractions isolées. *Bull. Soc. Chim. Biol.* 52:1021-1037. 1970.
9. LINDEMAN, W. Observations on the behaviour of phosphate compounds in *Chlorella* at the transition from dark to light. In: United Nations, ed., *2nd United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy*, Geneva, 24:8-15. 1958.
10. LU, P.S. & KINSELLA, J.E. Extractability and properties of protein from alfalfa. *J. Food Sci.* 37:93-99. 1972.
11. OPIENSKA, B.J., CHAREZINSKI, M. & BERBEC, H. A new, rapid method of determining tryptophan. *Anal. Biochem.* 6:69-76. 1963.

12. PIRIE, N.W. *Leaf protein: Its agronomy preparation, quality and use*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1971. 172 p.
13. SODEK, L. & WILSON, C.M. Amino acid composition of protein isolated from normal, Opaque-2, and floury-2 corn endosperms by a modified Osborne procedure. *J. Agric. Food Chem.* 19:1144-1150. 1971.
14. SPACKMANN, O.H., STEIN, W.H. & MOORE, S. Automatic recording apparatus for the use in chromatography of amino acids. *Anal. Chem.* 30:1190-1206. 1958.