

## EXTRAÇÃO PROTEICA DE FÔLHAS (\*)

Nelcindo Nascimento Terra (\*\*)

### 1. INTRODUÇÃO

A medida que passam os dias, aumenta assustadoramente a população mundial, tornando mais vivo, ainda a disparidade existente entre a produção e consumo de alimentos. Enquanto aquela aumenta lentamente, êste, cresce vertiginosamente.

Com relação a alimentação humana a escassez de proteína tem preocupado intensamente não só um grande número de organismos nacionais como internacionais.

As proteínas poderão ser obtidas a partir das fontes convencionais e não convencionais. As primeiras, tais como carnes, leite, ovos e cereais pelo elevado valor biológico de suas proteínas são as mais solicitadas daí tornarem-se cada vez mais escassas e por isso mais caras. Em face disso grande é o número de estudiosos que buscam encontrar fontes não convencionais que possam fornecer proteína de boa qualidade e de preço bastante acessível. Aí surgiram os estudos relativos à produção de proteína a partir de leveduras, do petróleo e até mesmo de fôlhas.

Compulsando a literatura verificamos quão intensa tem sido a pesquisa relativa a extração de proteína a partir das fôlhas vegetais.

DIE <sup>(4)</sup> preconiza o emprêgo de aparelho que utiliza a força centrífuga para pressionar as fôlhas no sentido de separar rápida e quantitativamente os seus amino ácidos livres.

KUPPUSWAMY et alii <sup>(8)</sup> analisam a proteína obtida de fôlhas sem fornecerem os detalhes relativos a obtenção da mesma.

---

(\*) Trabalho orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dra. M. A. Pourchet Campos, Prof.<sup>a</sup> Titular do Departamento de Bromatologia da Fac. de Farm. e Biot. da USP e Coordenadora do Curso de Pós Graduação de Bioquímica aplicada aos alimentos.

(\*\*) Aluno do Curso de Pós-Graduação de Bioquímica aplicada aos alimentos e Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia Alimentar da UFSM.

CHAKRAVORTY e GUHA <sup>(3)</sup> fazem alguns preparados proteicos a partir de folha fazendo o esmagamento da mesma em solução de carbonato de sódio. Após algumas operações complementares coagulam as proteínas pelo aquecimento a 80° C.

FESTENSTEIN <sup>(5)</sup> trabalha com diferentes condições de extração e mostra o significado do meio alcalino, detergentes e tempo de maceração na extração do nitrogênio proteico.

McARTHUR e MILTIMORE <sup>(9)</sup> mostram a possibilidade da desintegração rápida das folhas sem a formação de espumas quando em meio neutro.

SINGH <sup>(15)</sup> tendo em vista a deficiência proteica da dieta do povo indiano estuda a extratibilidade da proteína de 38 espécies de vegetais cultivados ou não visando aproveitá-la na complementação daquela.

NAZIR e SHAH <sup>(13)</sup> não encontrando na literatura informações relativas a extratibilidade de proteínas a partir de folhas e sentindo a necessidade de colaborar no melhoramento da alimentação do seu povo, trabalham com 25 plantas indígenas do Paquistão.

Dêsse estafante trabalho nasceu um processo de extração que dada a sua eficiência e simplicidade foi por nós utilizado neste trabalho.

BYERS <sup>(2)</sup> com auxílio da papaina compara a digestibilidade da proteína extraída da folha do milho indiano com a da caseína. Conclui chamando a atenção para o fato de que o aumento da maturidade da folha não corresponde com o aumento da digestibilidade proteica in vitro.

MEDVEDEV <sup>(11)</sup> desenvolve processo rápido para a determinação de pequenas quantidades de amino ácidos provenientes de folhas. Baseia-se em sua essência na prensagem da folha sobre papel de filtro, extração dos pigmentos da mancha com solventes adequados e posterior borrifamento de ninidrina sobre a aludida mancha, previamente seca. A coloração desenvolvida é comparada com padrões.

HARTMAN et alii <sup>(7)</sup> preparam concentrados proteicos a partir do suco de alfafa e ervilha. A seguir compararam o teor em amino ácidos e vitaminas destes com alimentos proteicos usados na dieta normal. Baseados na análise dos amino-ácidos e digestibilidade afirmam ser a proteína vegetal comparável com a proveniente de alimentos tradicionalmente proteicos.

BONNET et alii <sup>(1)</sup> correlacionam o nitrogênio, matéria verde e seca, segundo a idade das folhas bem como, o rendimento da cana de açúcar cultivada em solo arenoso.

TOURY et alii <sup>(16)</sup> determinam a umidade, cinza, proteína, lipídio, cálcio, fósforo, relação cálcio-fósforo e vitamina C em folhas de 35 vegetais cujas folhas apresentam alto teor proteico variando de 3,8 a 9,7% e três com significativa quantidade de ácido ascórbico.

GERLOFF et alii <sup>(6)</sup> analisam os amino ácidos de concentrados proteicos obtidos de folhas cujos vegetais diferenciavam-se segundo as condições de fertilização e grau de maturidade. Constataram que tais condições díspares não se fazem sentir consideravelmente no conteúdo de amino ácidos.

MILLIKAN e JANKIEWICZ <sup>(12)</sup> estudam as variações verificadas no teor mineral e proteico do tecido jovem e adulto de folhas de "Hedera helix". Verificam ser o teor proteico do tecido jovem ligeiramente superior ao do adulto.

YACHENKO <sup>(17)</sup> compara o teor de substâncias nitrogenadas entre as diversas partes vegetativas do girassol. Encontra nas folhas, durante a fase inicial do seu crescimento, o mais elevado teor de nitrogênio.

Teor este que cai em 50% no período final de crescimento.

Em nosso meio temos notícia dos estudos levados a efeito no Recife, com relação, a obtenção de proteína, a partir de levedura.

Pelos trabalhos acima mencionados podemos sentir que a busca de novas fontes proteicas é preocupação geral não se restringindo apenas aos países subdesenvolvidos nos quais o poder aquisitivo é pouco significativo.

Até o momento pouco foi feito em nosso País com relação a fontes não convencionais de proteína. Daí a nossa preocupação, em trabalhar com folhas encontradas em nosso meio; algumas já empregadas na alimentação humana, outras na alimentação animal, bem como outras totalmente desconhecidas como possível fonte proteica.

Nossa preocupação é verificar a extratibilidade da proteína folhear, bem como a possibilidade de obter concentrados proteicos que talvez, não hoje, mas amanhã, possam ser empregados na complementação da deficiente dieta dos nossos irmãos menos protegidos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. MATERIAL

As folhas utilizadas foram colhidas na cidade de São Paulo e arredores, sendo trabalhadas após a colheita. Trabalhamos com folhas de dezoito vegetais distribuídos em nove famílias.

### 2.2. MÉTODOS

2.2.1. Extração do nitrogênio — empregamos o método preconizado por NAZIR e SHAH <sup>(13)</sup>.

#### TÉCNICA

Tomar 100 - 150 g de folhas e dilacerar em desintegrador elétrico. Obtida a polpa, homogenizar e retirar amostras para a determinação da matéria seca, nitrogênio e nitrogênio proteico. Filtrar a polpa restante com o auxílio de tecido de algodão. O extrato obtido, centrifugar durante 5' a 3.000 r.p.m. A centrifugação fornece o suco (1.<sup>a</sup> extração) que é medido, bem como, o resíduo fibroso.

Reunir os resíduos fibrosos, adicionar igual quantidade do suco fornecido em água destilada e filtrar em tecido de algodão. Centrifugar o extrato como no caso anterior, obtendo assim o suco correspondente a 2.<sup>a</sup> extração. Proceder a 3.<sup>a</sup> extração como nos casos anteriores.

Determinar, no suco obtido após cada extração o nitrogênio proteico separados pela adição ao meio de ácido tricloroacético. No resíduo fibroso final determinar a matéria seca e o nitrogênio.

2.2.2. Concentrado proteico- foi obtido complementando a técnica anterior com as informações de CHAKRAVORTY e GUHA <sup>(3)</sup>.

#### TÉCNICA

Reunir o nitrogênio proteico das diversas extrações e centrifugar 10' a 3.000 r.p.m. A massa obtida secar em estufa (60° C), purificar através de extrações com acetona e pulverizar.

2.2.3. Determinação da matéria seca — feita, indiretamente, pela determinação da umidade segundo o método oficial no Estado de São Paulo <sup>(14)</sup>.

## TÉCNICA

Pesar 5 g de amostra em um pesa filtro de 25 ml (que foi previamente aquecido por 1 hora em estufa a 105° C, resfriado por 1 hora em dessecador com cloreto de cálcio e pesado). Aquecer durante 5 horas na estufa a 105° C. Esfriar por 1 hora no dessecador. Pesar. Repetir as operações de aquecimento (meia hora na estufa) e resfriamento (1 hora no dessecador) até peso constante.

2.2.4. Determinação do nitrogênio e nitrogênio proteico — utilizamos o processo Kjeldahl para a determinação tanto do nitrogênio total como do nitrogênio proteico. Neste último caso fazendo uso do fator 6,25.

#### TÉCNICA

Pesar cuidadosamente cerca de 1 g da amostra média do produto e transferir para o balão de Kjeldahl. Juntar cerca de 0,5 g de sulfato de cobre e, com cuidado, 20 ml de ácido sulfúrico concentrado. Manter o balão sobre a chama em posição inclinada. Aquecer com cuidado, a princípio procurando envolver na chama todo o balão, para evitar o super aquecimento num ponto, e conseqüentemente rachadura no mesmo. Nesta fase da digestão, será observado um escurecimento do líquido e, depois, ao passo que o aquecimento se vai prolongando, a passagem a pardo e amarelo, ficando afinal, incolor. O clareamento do líquido não indica forçosamente o fim da digestão. Para se ter a certeza de que a operação está terminada, deve-se adicionar à mistura um cristal de permanganato de potássio, se este não descorar, não tem matéria orgânica no digerido.

Adicionar ao produto digerido cerca de 200 ml de água destilada. Montar o frasco de digestão no aparelho destilatório de Kjeldahl. Por meio do funil do aparelho, adicionar cuidadosamente e com agitação hidróxido de sódio concentrado até que a cor do líquido passe de azul para pardo, o que indica que o meio está alcalino. Destilar, recebendo o destilado em cerca de 25 ml de HCl 0,1 N adicionado de algumas gotas de vermelho de metila. Caso o HCl passe a amarelo adicionar imediatamente mais 10 ml de HCl 0,1 N. Após o término da destilação titular o excesso de HCl 0,1 N com NaOH 0,1 N. O cálculo deverá ser feito levando em consideração que 1 ml de HCl 0,1 N reage com 0,0014 g de nitrogênio.

TABELA I

Nome Vulgar	Nome Latino	Família	Matéria Sêca das Fôlhas %	Nitrogênio na matéria Sêca %	ph DAS EXTRAÇÕES			% NITROGENIO EXTRAIDO		
					1.ª Ext	2.ª Ext.	3.ª Ext	1.ª Ext	2.ª Ext.	3.ª Ext
Beterraba	Beta vulgaris	Chenopodiaceae	9,93	3,72	6,6	6,7	6,7	11,01	3,20	0,98
Espinafre	Spinacia oleracea	Chenopodiaceae	10,91	4,10	6,3	6,4	6,4	8,56	5,22	1,98
Nabo-branco	Brassica napus	Cruciferae	11,01	4,62	6,0	6,1	6,1	7,91	2,68	1,86
Rabanete	Raphanus sativus	Cruciferae	6,38	2,06	6,1	6,1	6,1	8,56	2,91	1,63
Alface	Lactuca sativa	Compositae	9,01	3,01	6,3	6,3	6,3	12,82	3,92	3,91
Mandioca	Maninhot dulcis	Euphorbiaceae	21,02	4,83	5,8	5,9	5,9	8,93	1,82	1,03
Mamona	Ricinus communis	Euphorbiaceae	28,80	3,92	5,8	5,8	5,8	9,32	2,70	1,91
Quebra pedra	Phyllantus niruri	Euphorbiaceae	24,81	1,83	5,8	5,8	5,8	8,56	3,02	0,90
Aveia	Avena sativa	Gramineae	17,03	3,95	6,1	6,2	6,2	15,01	4,61	8,91
Milho	Zéa mays	Gramineae	21,17	2,82	5,9	6,0	6,0	14,92	4,20	7,56
Soja	Glycine hispida	Leguminosae	18,17	3,59	6,3	6,3	6,3	12,02	2,73	2,61
Soja perene	Glycine javanica	Leguminosae	19,03	3,41	6,2	6,3	6,3	9,10	3,21	3,23
Feijão miúdo	Vigna sinensis	Leguminosae	12,02	4,63	6,1	6,2	6,2	9,09	3,01	3,10
Alfafa	Medicago sativa	Leguminosae	20,00	3,93	6,3	6,4	6,4	6,95	3,98	2,09
Fedegoso	Cassia occidentalis	Leguminosae	14,83	3,90	6,1	6,0	6,0	10,01	1,98	2,00
Bananeira	Musa sapientum	Musaceae	17,69	3,40	6,1	6,2	6,2	8,99	2,01	1,20
Roseira	Rosa indica	Rosaceae	31,23	2,50	6,0	6,0	6,0	7,01	5,00	5,08
Cenoura	Daucus carota	Umbelliferae	17,32	2,16	6,4	6,5	6,5	5,26	3,18	2,03

% DO NITROGENIO PROTEICO EXTRAIDO			% do Nitrogênio total extraído	% Proteína no concentrado proteico
1.ª Ext	2.ª Ext.	3.ª Ext		
43,02	8,02	10,22	76,45	58,23
32,96	14,97	6,96	70,65	57,91
46,02	7,32	7,56	73,35	55,61
31,99	10,03	4,02	59,14	55,12
29,02	7,09	5,99	62,75	57,12
8,01	2,31	1,36	23,46	61,15
7,03	1,51	0,82	23,29	59,60
9,42	2,01	1,20	25,11	53,00
30,10	12,61	3,28	74,52	57,51
27,31	13,11	2,98	70,08	57,12
48,02	9,01	2,81	77,20	58,12
47,91	8,06	2,70	74,21	57,91
44,26	8,21	2,23	69,90	56,93
29,86	17,01	5,92	65,71	54,15
45,02	6,51	4,23	69,75	58,00
9,02	2,41	1,10	24,73	58,03
8,01	3,26	5,12	33,48	52,12
18,71	8,21	2,56	39,95	57,16

### 3. RESULTADOS

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela I. Representam a média de pelo menos três determinações.

### 4. COMENTÁRIOS

A maior extratibilidade proteica foi verificada entre as Leguminosas (65% - 77%) tradicionais fornecedoras de nitrogênio. Entre estas não encontramos fôlhas comumente usadas na alimentação humana. Apenas a alfafa (*Medicago sativa*) é usada na alimentação animal. Dos exemplares desta família, por nós estudados, encontramos na literatura apenas dados relativos ao feijão miúdo (*Vigna sinensis*) e alfafa (*Medicago sativa*). Dados estes fornecidos por SINGH <sup>(15)</sup> que muito se assemelham dos por nós obtidos. Senão vejamos, enquanto aquele encontra para o feijão miúdo, uma extração de 69,50% e para a alfafa 55,40%, encontramos 69,90% para o primeiro e 65,71% para o segundo. Esta pequena discrepância entre as percentagens relativas a alfafa, provávelmente prende-se ao teor de matéria seca do vegetal conseqüente a diferença de idade conforme o próprio SINGH <sup>(15)</sup> chama atenção.

Entre as Chenopodiáceas estudadas uma já faz parte da dieta humana, o espinafre (*Spinacia oleracea*), enquanto que a beterraba (*Beta vulgaris*) tem seu uso restrito a determinado povo.

Obtivemos para o espinafre uma extratibilidade de 70,65% e para a beterraba (*Beta vulgaris*) 76,45%. NAZIR e SHAH <sup>(13)</sup> encontraram para o primeiro 72,63% e para o segundo 78,96%.

Das Crucíferas trabalhamos com dois exemplares cujas fôlhas, são abandonadas por ocasião do preparo culinário. Os resultados obtidos para o Nabo branco (*Brassica napus*) e para o rabanete (*Raphanus sativus*) são ligeiramente superiores ao único dado encontrado na literatura. Enquanto que para o primeiro a extração foi de 73,35% e para o segundo de 59,14% NAZIR e SHAH <sup>(13)</sup> encontraram respectivamente 72,80% e 56,70%. Tal diferença prende-se as condições ecológicas e grau de maturidade segundo, observações de GERLOFF *et alii* <sup>(6)</sup>, MARKARYAN <sup>(10)</sup> e MILLIKAN e JANKIEWICZ <sup>(12)</sup>.

Tôdas as Euforbiáceas por nós trabalhadas são desconhecidas como fonte proteica, pois enquanto as folhas de mandioca (*Manihot dulcis*) são abandonadas na lavoura, as de mamona (*Ricinus communis*) são empregadas para amaciar carne e o quebra pedras (*Phyllanthus niruri*) como infusão medicinal. Não encontramos na literatura dados relativos a extração proteica de tais plantas.

A alface (*Lactuca sativa*) tem seu consumo disseminado entre nós. Os dados obtidos são concordes com os de NAZIR e SHAH (13).

Aveia e milho, Gramíneas de grande emprêgo na alimentação animal, demonstraram elevada extratibilidade, enquanto que para a primeira (*Avena sativa*) obtivemos 74,52% e para o segundo (*Zea Mays*) 70,08%. Tais cifras concordam com NAZIR e SHAH (13) que encontraram para a aveia 73,02% e discordam de SINGH (15) que encontrou para o milho apenas 40,00%.

Finalmente, trabalhamos com a bananeira (*Musa sapientum*), roseira (*Rosa indica*) e cenoura (*Daucus carota*) representantes das Musáceas, Rosáceas e Umbelíferas respectivamente. Tôdas apresentaram elevado teor de matéria seca e baixa percentagem de nitrogênio extraído. Na literatura (13) encontramos cifras referentes a percentagem de nitrogênio extraído apenas com referência a roseira e cenoura. Para a roseira a extração é de 37,80% e para a cenoura 37,94%, enquanto que obtivemos 33,48% e 39,95%.

Como vemos, a literatura é pobre com referência a extratibilidade proteica de folhas, fato êste, lamentado também por NAZIR e SHAH (13).

Com referência aos concentrados proteicos todos apresentaram quantidade superior a 50,00% de proteína, salientando-se porém os de mamona (59,60%) e mandioca (61,15%). Esta última, por ser abandonada na lavoura por ocasião da colheita da rama parece ser fonte proteica econômica, a exigir estudos mais aprofundados.

O concentrado proteico obtido apresentou-se como pó de coloração parda, insípida e praticamente inodoro, o que facilita em muito a Tecnologia, no sentido de obter alimentos com os mais variados odores e sabores, capazes de satisfazer o mais exigente consumidor. Prática esta já comercializada em outros Países.

## 5. CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos, podemos concluir:

1. A soja (*Glycine hispida*) apresentou a mais elevada percentagem de nitrogênio extraído.
2. Não observamos correlação entre o teor de nitrogênio da matéria seca e sua respectiva extração.
3. Para as Euforbiáceas os resultados obtidos julgamos serem originais, uma vez que não encontramos dados na literatura compulsada.
4. As Musáceas, Rosáceas e Umbelíferas se caracterizaram pelo elevado teor de matéria seca e baixa extratibilidade de nitrogênio.
5. Os concentrados de mandioca (*Manihot dulcis*) e mamona (*Ricinus communis*) apresentaram as mais elevadas percentagens de proteína, 61,15% e 59,60%, respectivamente.
6. Sendo as folhas, fontes proteicas de fácil obtenção, o emprêgo das mesmas no sentido de minorar a fome proteica, é um imperativo da época em que vivemos.

## 6. RESUMO

O autor estudou a extração de proteína das folhas de beterraba (*Beta vulgaris*), espinafre (*Spinacia oleracea*), nabo-branco (*Brassica napus*), rabanete (*Raphanus sativus*), alface (*Lactuca sativa*), mandioca (*Manihot dulcis*), mamona (*Ricinus communis*), quebra pedra (*Phyllanthus niruri*), aveia (*Avena sativa*), milho (zéa mays), soja (*Glycine hispida*), soja perene (*Glycine javanica*), feijão miúdo (*Vigna sinensis*), alfafa (*Medicago sativa*) fedegoso (*Cassia occidentalis*), bananeira (*Musa sapientum*), roseira (*Rosa indica*) e cenoura (*Daucus carota*).

Conclui recomendando a utilização de folhas como matéria prima na obtenção de concentrados proteicos capazes de serem empregados na complementação das dietas alimentares.

## 7. SUMMARY

The author studied the extraction of protein from the leaves of beets (*Beta vulgaris*), spinach (*Spinacia oleracea*), white turnips (*Brassica napus*), radishes (*Raphanus stivus*), lettuce (*Lactuca sativa*), mandioca (*Manihot dulcis*), castor (*Ricinus communis*), quebra pedra (*Phyllanthus niruri*), oats (*Avena sativa*), corn (*Zea mays*), soya (*Glycine hispida*), perennial soya (*Glycine javanica*), small black beans (*Vigna sinensis*), alfafa (*Medicago sativa*), fedegoso (*Cassia occidentalis*) bananas (*Musa sapientum*), roses (*Rosa indico*) and carrots (*Daucus carota*).

He concludes by recommending the utilization of the above leaves as materia prima in obtaining protein concentrates suitable for use in supplementing the human diet.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (\*)

- 1 — BONNET, J. A. et alii — Correlation at different ages between nitrogen, green and dry-matter contents of leaves, and yield of sugar cane grown in sand culture. *J. Agr. Univ. Puerto Rico*, 40: 101-9, 1956.
- 2 — BYERS, M. — The in vitro hydrolysis of leaf proteins. The action of papain on protein extracted from leaves of *Zea Mays*. *J. Sci. Food Agr.* 18 (1): 28-33, 1967.
- 3 — CHAKRAVORTY, P. R. e GUHA, B. C. — Leaf protein technology. *Proc. Symp. Proteins Mysore, India, 1960*: 257-9, 1961.
- 4 — DIE, J. V. — Pressing out leaves with the aid of centrifugal force; a method for a rapid quantitative isolation of free amino acids. *Koninkl. Ned. Akad. Wetenschap*, 61 c: 454-60, 1968.
- 5 — FESTENSTEIN, G. N. — Extraction of proteins from green leaves. *J. Sci. Food Agr.*, 12: 305-12, 1961.
- 6 — GERLOFF et alii — Amino acid composition of leaf protein concentrates. *J. Agr. Food. Chem.*, 13 (2): 139-43, 1965.

- 7 — HARTMAN, G. H. et alii — Leaf protein concentrate prepared by spray drying. *J. Agr. Food. Chem.* 15 (1): 74-9, 1967.
- 8 — KUPPUSWAMY, S. et alii — Proteins in Goods. *Spec. Rep. India*, 33: 221-244, 1958.
- 9 — Mc ARTHUR, J. M. e MILTIMORE, J. E. — Extraction of alfafa-leaf cytoplasmic protein with a modified Pirie desintegrator. *Can. J. Plant Sci* 44 (1): 112-13, 1964.
- 10 — MARKARYAN, T. G. — Composition of cotton leaves of the 108-F variety. *Izv. Sel'skokhoz. Nauki. Min. Sel'sk. Khoz. Arm. SSR.* 1966 (5): 31-4, 1966.
- 11 — MEDVEDEV, Z. A. — The use of leaf imprints on filter paper for the rapid determination of micro amounts of amino nitrogen in plants. *Izve st. Timiryazev. Sel' skokhoz. Akad.* 4: 115-20, 1958. Apud in *Chem. Abst.* 52: 20.337e.
- 12 — MILLIKAN, D. F. e JANKIEWICZ, L. S. — Mineral and protein changes associated with juvenile and adult forms of *Hedera helix*. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 14 (11-12): 801-3, 1966.
- 13 — NAZIR, M. e SHAH, F. H. — Extractability of proteins from various leaves, *Pakistan J. Sci. Ind.*, 9 (3): 235-8, 1966.
- 14 — SÃO PAULO — Instituto Adolfo Lutz. *Métodos de Análises Bromatológicas*. 1.º v., São Paulo, Ed. Rev. Tribunais, 1951, p. 2-3.
- 15 — SINGH, N. — Leaf protein extraction from some plants of Northern India. *J. Food. Sci. Technol., Mysore*, 1 (3): 37-9, 1964.
- 16 — TOURY, J. et alii — Analyses of some plants used as food by African populations. *Qualitas Plant et Materiae Vegetabiles*, 3 - 4: 256-61, 1958.
- 17 — YACHENKO, N. I. D. — Nitrogen containing substances in the vegetative plant parts of sunflower. *Tr. Khim. Prir. Soedin. Kishinev. Gos Univ.* 6: 132-45, 1966.

(\*) De acordo com as normas preconizadas pela A.B.N.T., 1964.