

FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE UMA SOPA DE SOJA E MILHO PRÉ-COZIDA POR EXTRUSÃO ^{1/}

Maria Elilce Lima Martyn ^{2/}
Dilson Teixeira Coelho ^{2/}
Nélio José de Andrade ^{2/}
José Benício P. Chaves ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

Ultimamente, a cultura da soja, no País, vem-se expandindo rapidamente, graças, principalmente, às boas condições de clima, solo e comercialização.

No Brasil, a demanda anual de alimentos tem aumentado constantemente, trazendo sérias preocupações a todos os que direta ou indiretamente estão ligados aos problemas de abastecimento.

A alimentação humana, em várias regiões do mundo, baseia-se em cereais, principalmente trigo e milho. O milho, por exemplo, constitui um dos elementos básicos das populações sul-americanas, sendo muito consumido no México, na América Central, na Bolívia, no Paraguai e em outros países.

Os alimentos de origem vegetal contribuem com 60 a 80% das proteínas da dieta em países onde a disponibilidade de proteínas é reduzida, sendo os cereais o principal produto alimentício para 95% da população. No Brasil, calcula-se que 38% do total protéico sejam derivados de cereais. Esse índice é mais significativo noutros países: México e países da América Central, 45%; Índia, Ceilão e Paquistão, 65%; países do Norte da África, 70% (1).

^{1/} Trabalho realizado com ajuda do CNPq.

Recebido para publicação em 13-03-1980.

^{2/} Departamento de Tecnologia de Alimentos — U.F.V., 36570 Viçosa, MG.

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) é uma leguminosa procedente do Leste da Ásia, onde vem constituindo importante parte da dieta humana há vários séculos. No Japão, por exemplo, cerca de 12 a 13% das proteínas consumidas pelos habitantes são derivados de produtos de soja (3). No Ocidente, todavia, o uso da soja na alimentação humana é bem reduzido.

Seu consumo teve início em meados de 1930, com a implantação de indústrias norte-americanas, visando ao beneficiamento da soja, principalmente a obtenção de óleos, que começaram a ser usados e consumidos na forma de margarina, óleos comestíveis, maioneses etc. Reconhecida pelo seu alto teor de proteína e pelo seu valor nutricional, foi empregada primeiramente como ração animal. Nos últimos dez anos, muitos produtos comestíveis têm sido obtidos diretamente da soja e de seus produtos.

A importância da soja como fonte de proteína na nutrição reside no seu alto teor de aminoácidos essenciais, particularmente lisina, leucina e isoleucina (5).

A soja integral também oferece valiosa contribuição nutricional, em razão de seu alto conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados: linoléico (51%) e linolênico (90%) (3).

Essa leguminosa contém, em média, 40% de proteína e 21% de óleo, sendo o terço restante constituído de hidratos de carbono não amiláceos, incluindo os polissacarídeos: estaquiose (3,8%), rafinose (1,1%) e sacarose (3).

Durante a coação por extrusão, a matéria-prima é submetida a elevadas condições de temperatura, sob pressão, por tempo predeterminado.

Os flocos ou farelos são preparados como no processo regular. Depois, são pré-condicionados e cozidos a vapor, a 93° — 100°C, com umidade ajustada para 18%, num misturador, sendo a adição de vapor feita antes da entrada na secção de extrusão. A massa permanece no extrusor durante um período de 1,0 — 1,5 min, numa temperatura que varia de 121° a 143°C. Depois, o produto é resfriado, desidratado e moído.

Uma nova classe de proteínas de soja, as chamadas proteínas texturizadas, vem encontrando crescentes aplicações nas indústrias de alimentos de países desenvolvidos, quer como substitutos de produtos de origem animal, quer como meio de aumentar sua disponibilidade, quando a eles associados.

Diante da situação dos países menos desenvolvidos, admite-se que as proteínas texturizadas poderiam ser utilizadas com o fim de combater a subnutrição protéica.

Conforme definição da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), Proteína Texturizada de Soja é o produto protéico dotado de integridade estrutural e textura identificável, de modo que cada unidade tenha condição para hidratação e cozimento. É obtida por fliação e extrusão termoplástica, a partir de uma ou mais das seguintes matérias-primas: proteína isolada de soja, proteína concentrada de soja e farinha de soja desengordurada.

O processo de extrusão tem sido utilizado por apresentar vantagens sobre outros processos de texturização.

Permite a gelatinização do amido, a inativação de inibidores de crescimento e a eliminação de fatores indesejáveis presentes na soja. Trata-se de processo bastante versátil, pois com um extrusor é possível obter produtos alimentícios com diferentes características de hidratação, forma, tamanho, textura etc.

Essas proteínas vêm tendo boa aceitação, e sua aplicação na indústria de alimentos de países desenvolvidos vem aumentando consideravelmente.

Este trabalho teve como objetivo melhorar a formulação de uma sopa de milho desidratada, pré-cozida, enriquecida com soja, para que apresentasse maior teor protéico e sabor agradável, além de testar sua aceitação por meio de avaliação sensorial, feita por um painel de provadores.

Vê-se no Quadro 3 o resumo da análise de variância das notas da avaliação

QUADRO 1 - Composição das quatro formulações da sopa de milho e soja, em umidade, cinzas e proteína

Tratamentos	A	B	C	D
Umidade	6,69%	4,26%	5,59%	7,74%
Cinzas	4,60%	4,20%	3,81%	3,42%
Proteína	23,32%	20,16%	16,50%	16,00%

Tratamento A - 60% de soja e 40% de milho.

Tratamento B - 50% de soja e 50% de milho.

Tratamento C - 40% de soja e 60% de milho.

Tratamento D - 30% de soja e 70% de milho.

QUADRO 2 - Resultados médios de 3 repetições do teste sensorial das quatro formulações de sopa de milho e soja, numa escala hedônica de nove pontos

Provador	Tratamentos*			
	A	B	C	D
1	5,5	7,5	8,0	7,0
2	6,5	6,7	7,5	7,0
3	5,4	5,7	8,3	7,5
4	7,0	7,7	6,5	7,3
5	6,5	7,7	6,0	7,7
6	4,0	7,5	8,0	8,0
7	3,5	8,3	8,3	7,0
8	4,5	8,0	8,5	8,3
9	3,0	5,7	8,3	8,0
10	6,3	7,7	7,7	6,5
11	6,5	8,0	8,5	6,7
12	4,0	8,3	7,0	6,3
13	4,2	7,0	8,3	7,0
14	6,0	7,3	7,5	7,5
15	5,5	7,0	7,3	8,0
$\bar{x}$	5,2	7,3	7,7	7,3

* - Tratamento A - 60% de soja e 40% de milho.

Tratamento B - 50% de soja e 50% de milho.

Tratamento C - 40% de soja e 60% de milho.

Tratamento D - 30% de soja e 70% de milho.

sensorial das quatro formulações da sopa de milho e soja.

Pelo Quadro 3 observa-se que os provadores detectaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as formulações da sopa de milho e soja.

O Quadro 4 mostra a comparação das médias das notas pelo teste de Tukey.

QUADRO 3 - Resumo da análise de variância das notas da avaliação sensorial da sopa de milho e soja extrusada

F.V.	G.L.	Quadrado Médio
Provadores	14	0,39
Formulações	03	19,05*
Resíduo	42	0,94
Coeficiente de Variação		14,05%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

QUADRO 4 - Comparação das médias das notas da sopa de milho e soja pelo teste de Tukey

Formulação	Nota Média
C	7,70 a
B	7,34 a
D	7,32 a
A	5,23 b
d.m.s	0,95

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Na comparação das médias das formulações pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), observa-se que não foi detectada diferença significativa entre as formulações B(50% de soja e 50% de milho), C(40% de soja e 60% milho) e D(30% de soja e 70% de milho), ao passo que a formulação A foi considerada significativamente inferior às demais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado nos laboratórios do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais.

Os tratamentos consistiram numa mistura de farinha de soja desengordurada e fubá de milho, nas seguintes proporções:

- A — 60% de farinha de soja e 40% de fubá de milho;
- B — 50% de farinha de soja e 50% de fubá de milho;
- C — 40% de farinha de soja e 60% de fubá de milho;
- D — 30% de farinha de soja e 70% de fubá de milho.

As misturas da farinha de soja e fubá de milho foram homogeneizadas, umedecidas com mais ou menos 35% de água, extrusadas à temperatura de 150°C, durante 1 minuto, a 600 rpm e 40 psi de pressão, e secadas em secador de túnel, a 75°C, durante 15 minutos. Depois do resfriamento ao natural, as misturas de cada tratamento foram passadas em moinho de disco, separadamente. Para ser servido como sopa aos provadores, adicionou-se água fria ao produto, fervendo-o posteriormente durante 15 minutos, em fogão comum, ajuntando-se-lhe os seguintes temperos: alho, 1,5%; sal 0,08%; e cebola, 3,5%. O alho e a cebola foram selecionados, moídos e secados separadamente.

Amostras do produto, assim preparadas, foram servidas, quentes, aos 15 provadores, em copos plásticos especiais, inodoros. A avaliação sensorial foi baseada numa escala hedônica de nove pontos, considerando, principalmente, as características de sabor, cor, consistência e textura.

A avaliação sensorial foi conduzida em blocos casualizados, sendo cada provador um bloco, utilizando-se a escala hedônica apresentada a seguir:

Gosta	$\left\{ \begin{array}{l} 9 - \text{extremamente} \\ 8 - \text{muito} \\ 7 - \text{moderadamente} \\ 6 - \text{pouco} \end{array} \right.$
Indiferente	$\left\{ 5 - \text{não gosta nem desgosta} \right.$
Desgosta	$\left\{ \begin{array}{l} 4 - \text{pouco} \\ 3 - \text{moderadamente} \\ 2 - \text{muito} \\ 1 - \text{extremamente} \end{array} \right.$

Foram feitas determinações do teor de proteína, pelo método semimicro Kjeldahl (2); de umidade, pelo método da balança infravermelha «OHAUS» (2); e de cinzas, pelo método de carbonização de componentes orgânicos (2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vêm-se no Quadro 1 os resultados médios das análises das quatro formulações da sopa de milho e soja, para umidade, cinzas e proteína.

Pelos resultados do Quadro 1, para o conteúdo de proteína das formulações da sopa de milho e soja, verifica-se ser este comparável ao do produto comercialmente conhecido como «Corn Soy-Milk» (C.S.M.) (6).

No Quadro 2 vêem-se as médias das notas da avaliação sensorial da sopa de milho e soja, em escala hedônica de nove pontos, dadas por 15 provadores.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Esse trabalho, conduzido nos laboratórios e na planta-piloto do DTA consistiu na avaliação sensorial e na determinação dos teores de proteína, umidade e cinzas nas misturas de farinha de soja desengordurada e fubá de milho, para que se pudesse obter uma sopa instantânea.

Os tratamentos consistiram numa mistura de farinha de soja e fubá de milho, nas seguintes proporções:

A — 60 e 40%; B — 50 e 50%; C — 40 e 60%; D — 30 e 70%, respectivamente.

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

— As misturas de soja e milho, numa proporção de até 50% de soja, forneceram um produto de boa aceitação, do ponto de vista sensorial.

— As misturas com mais de 50% de soja já tiveram aceitação mais baixa.

— Comparando as formulações de sopa de milho e soja que tiveram melhor aceitação (percentagens de 30, 40 e 50% de soja) com o produto comercialmente conhecido como C.S.M. (Corn Soy-Milk), observa-se que a formulação que continha 50% de soja e 50% de milho apresentou teor de proteína superior ao do produto comercial.

5. SUMMARY

A pre-cooked soup mixture was prepared from defatted soybean and corn meals. The results indicated that a mixture containing a maximum of 50% soybean meal yielded a product with good acceptability. Comparison between the soybean-corn meal mixture (30, 40 and 50% soybean meal) and a commercial product known as (C.S.M.) Corn Soy-Milk indicated that the former has a higher protein content.

6. LITERATURA CITADA

1. AUTRET, M. World protein supplies and needs. In: Lawrie, R. A., ed. *Proteins as human food*. Westport, Conn, AVI Publishing, 1970. p. 3-19.
2. A.O.A.C., Washington. *Analytical Chemistry*. II ed. Washington, 1975. p. 1015.
3. COPPOCK, J. Soy proteins in food-retrospect and prospect. *J.A. Oil Chem. Soc.* 51(1):59-62. 1974.
4. DEL GIUDICE, P.M., HARA T., PINHEIRO, F.J.B., COELHO, D.T., PUZZI, D. & AZEREDO, J.M.P. *Curso Intensivo de Armazenamento de Grãos*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, (s.d.) 229 p.
5. SHELEF, L.A. & MORTON, L.R. Soybean protein-foods. Use acceptance in institutional feeding. *Food Tech* 30(4):44-50. 1976.
6. COSTA, S.I. Considerações sobre utilização da farinha de soja no enriquecimento protéico de alguns alimentos. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos* 32(12):23-38. 1972.