

ANALISE DA ESTABILIDADE DA LECITINA OBTIDA A PARTIR DO FARELO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Adreano Gomes Spessato¹; Silvia Leticia Rivero Meza², Larissa Cabreira Schönhofen³; Mauricio de Oliveira⁴

Palavras-chave: [óleo de arroz, fosfolipídios, qualidade da lecitina, armazenamento]

INTRODUÇÃO

Durante o beneficiamento do arroz são gerados co-produtos como a casca, grãos quebrados e farelo. O farelo de arroz representa aproximadamente de 8 a 11% do grão inteiro e é rico em lipídios, proteínas, fibras, cinzas e fitoquímicos como γ -orizanól e tocoferóis (OLIVEIRA, 2021). No processo de extração do óleo bruto a partir do farelo de arroz é obtido um rendimento de 15 a 19%, o que representa um valor médio de 150 a 190 kg de óleo bruto por tonelada de farelo de arroz (ORTHOEFER, 2005).

O processo de refino do óleo de arroz é o que garante sua estabilidade e aptidão ao consumo, contudo diversos problemas são enfrentados durante este processo como a cor e viscosidade do óleo. A sua coloração mais escura quando comparado a outros óleos vegetais é resultado do elevado teor de ácidos graxos livres, ceras, glicolipídios, além de apresentam uma elevada viscosidade (OLIVEIRA et al., 2021). No processo de degomagem são removidas as gomas que são compostas por fosfolipídios como as lecitinas e lipoproteínas (SZUHAI, 2005). Em média, a cada tonelada de óleo bruto, separam-se 36 kg de gomas totais.

A lecitina é reconhecida como um produto comestível que tem valor nutricional e ampla aplicação industrial (SUN et al., 2020). Atualmente, a lecitina é extraída quase que exclusivamente da soja, cujo teor de fosfatídeos é de 0,3 a 0,6%, em relação ao grão de soja e de 1,5 a 3,0% do óleo bruto de soja (LIU e MA, 2011; GUNSTONE, 2011). A lecitina é um emulsificante muito utilizado em diversos seguimentos da indústria e nas suas diversas formas como deolizadas, hidroxilada, fluidas, aditivadas, modificadas entre outras possibilidades (LEHRI et al., 2019; STAUFFER, 2005). A lecitina pode ser utilizada em rações animais por causa das suas inúmeras propriedades como umectantes, coloidais, antioxidantes e fisiológica. Nos alimentos como emulsionante, antioxidante, umectante e dispersante além das indústrias de cosméticos e farmacêutica (WANG et al., 2020; ERICKSON, 1995). Apesar das inúmeras aplicações da lecitina, estudos realizados com base na lecitina de arroz ainda são escassos, principalmente no que diz respeito a sua estabilidade. Desta forma, este trabalho teve como objetivo estudar a estabilidade da lecitina submetida a diferentes formas de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

As amostras de lecitina do óleo de farelo de arroz (*Oryza sativa* L.) foram coletadas nos processos de degomagem e da secagem de cada lote de lecitina produzidos na Indústria Rio-grandense de Óleos Vegetais Ltda. (IRGOVEL).

Condições de armazenamento

A estabilidade da lecitina foi avaliada de 2 formas: (1) durante 230 dias em recipiente

¹ Químico industrial, Mr. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas, RS, adreano.spessato@irgovel.com.br

² Eng. de Alimentos, Dra. em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, silvialrmeza@gmail.com

³ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, larissaschonhofen@icloud.com

⁴ Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, mauricio@labgraos.com.br

aberto; e (2) após 360 dias em recipiente lacrado. A armazenagem durante 230 dias em recipiente aberto foi considerada um estudo de estabilidade acelerada, devido a lecitina ficar exposta às condições externas de sol e sombra, e condições internas após abertura de seu recipiente. Nas condições externas, a lecitina esteve exposta a variações climáticas como de umidade relativa (75,6 a 84,9%) e temperatura (-3,0 a 39,6°C). Enquanto nas condições internas, a lecitina esteve exposta às condições controladas de temperatura ($20 \pm 3^\circ\text{C}$) e umidade relativa ($80 \pm 5\%$) durante 230 dias. A armazenagem da lecitina por 360 dias em recipiente lacrado foi avaliada para validar sua estabilidade em salas de armazenagem que podem variar sua temperatura de 5,0 a 33,0°C.

Analises físico-químicas

O índice de acidez foi determinado de acordo o método prescrito pela AOCS (2009). O índice de acidez foi representado pelo peso em o mg de hidróxido de sódio necessários para neutralizar os ácidos em 1 grama de amostra ($\text{mg}_{\text{NaOH}}/\text{g}$). O índice de peróxido foi determinado de acordo o método prescrito pela AOCS (2017). Este método consiste em determinar todas as substâncias em termos de peróxido meq por cada 1000 g de amostra (meq/kg), que oxidam o iodeto de potássio. O grau de umidade foi determinado de acordo o método prescrito pela AOCS (2009) e expresso em percentagem (%). Este método permite determinar o teor de água real de lecitinas por titulação com reagente Fischer.

Análise estatística

Foi realizada através da análise de variância (ANOVA), e comparação de médias e o teste de Tukey usados quando houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras, utilizando Minitab 21.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

[No armazenamento nas condições externas e internas, foram avaliados os parâmetros físico-químicos como índice de acidez, índice de peróxido e umidade nos dias 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 140, 170, 200 e 230 de armazenamento. Foram observadas as mudanças nas propriedades físico-químicas durante os 230 dias de armazenamento no sol e na sombra. Uma evidente mudança nos parâmetros físico-químicos pode ser observada no armazenamento externo (no sol quanto na sombra) e interno. Dessa forma, foi analisado uma tendência no aumento dos valores de índice de acidez, índice de peróxido e umidade a partir do 105º dia de armazenamento.

Foi realizada uma análise comparativa entre o armazenamento no sol, na sombra e interno. As amostras de lecitina armazenadas nestas condições apresentaram diferenças significativas em seus parâmetros físico-químicos (Tabela 1). No armazenamento interno foram observados valores superiores de índice de acidez ($IA_{\text{interno}} > IA_{\text{sol}} > IA_{\text{sombra}}$) e umidade ($U_{\text{interno}} > U_{\text{sombra}} > U_{\text{sol}}$) quando comparado ao armazenamento externo. Contudo, dentre as condições externas, o armazenamento ao sol afetou mais o IA quando comparada a condição sombra, e o armazenamento a sombra afetou mais a U quando comparada a condição sol. Enquanto o índice de peróxido ($IP_{\text{sombra}} > IP_{\text{sol}} > IP_{\text{interno}}$) apresentou valores superiores no armazenamento externo quando comparado ao interno. Dentre as condições externas, o armazenamento à sombra afetou mais o IP que o armazenamento no sol.

Com relação a legislação proposta pela FAO (2019); FCC (2012) e Pharmacists' Pharmacopeia (2009) referente aos parâmetros físico-químicos para lecitina de arroz foi observado que o índice de acidez e umidade estiveram dentro das especificações ($IA \leq 36 \text{ mg}_{\text{NaOH}}/\text{g}$ e $U \leq 1\%$) para todas as condições e dias de armazenamento. Por outro lado, o índice de peróxido se manteve dentro da faixa permitida ($IP \leq 10 \text{ meq}/\text{kg}$) apenas nos dias 0, 15 e 30 de armazenamento em condições externas (sol e sombra); e nos dias 0, 15, 30, 45, 60 e 75 de armazenamento em condição interna. Isto sugere que o armazenamento em condições externas

é mais drástico que em condições internas controladas de armazenamento, principalmente no que diz respeito ao IP, que mede o estado de oxidação da lecitina, indicando aceleração no processo de rancificação da lecitina armazenada em condições (sol e sombra) onde ocorrem exposição prolongada ao ar, juntamente com variações extremas de temperatura e umidade, e ação direta da luz.

Tabela 1. Propriedades físico-químicas da lecitina durante o armazenamento externo (sol e sombra) e interno.

Tempo (dias)	IA			IP			U		
	Condições de armazenamento								
	Sol	Sombra	Interna	Sol	Sombra	Interna	Sol	Sombra	Interna
0	31,2±0,01 ^a	31,2±0,04 ^a	31,2±0,04 ^a	0,3±0,01 ^a	0,3±0,01 ^a	0,3±0,03 ^a	0,1±0,01 ^a	0,1±0,03 ^a	0,1±0,01 ^a
15	31,9±0,02 ^a	31,6±0,01 ^b	31,4±0,05 ^c	0,4±0,06 ^c	0,6±0,03 ^a	0,5±0,03 ^b	0,2±0,02 ^b	0,1±0,01 ^c	0,2±0,02 ^a
30	30,2±0,01 ^c	30,7±0,04 ^b	32,1±0,10 ^a	1,7±0,01 ^c	2,1±0,06 ^b	3,7±0,04 ^a	0,3±0,01 ^a	0,3±0,03 ^a	0,5±0,03 ^a
45	30,4±0,02 ^b	30,1±0,06 ^c	32,2±0,09 ^a	12,3±0,05 ^b	16,0±0,01 ^a	4,3±0,04 ^c	0,2±0,01 ^b	0,2±0,01 ^b	0,6±0,05 ^a
60	29,1±0,01 ^b	28,8±0,01 ^c	32,4±0,06 ^a	15,0±0,08 ^b	18,4±0,05 ^a	5,6±0,02 ^c	0,1±0,02 ^c	0,3±0,01 ^b	0,8±0,01 ^a
75	29,7±0,01 ^b	28,7±0,04 ^c	32,8±0,07 ^a	16,1±0,06 ^b	20,8±0,06 ^a	8,5±0,02 ^c	0,2±0,02 ^c	0,3±0,02 ^b	0,8±0,04 ^a
90	29,7±0,01 ^b	28,4±0,58 ^c	33,5±0,03 ^a	21,3±0,11 ^b	23,2±0,01 ^a	12,5±0,04 ^c	0,3±0,02 ^c	0,5±0,02 ^b	0,9±0,02 ^a
105	32,6±0,01 ^b	31,9±0,01 ^c	34,0±0,10 ^a	22,8±0,02 ^b	27,2±0,02 ^a	19,7±0,04 ^c	0,5±0,01 ^c	0,6±0,03 ^b	1,0±0,07 ^a
120	32,2±0,01 ^b	31,8±0,03 ^c	34,0±0,02 ^a	27,8±0,05 ^b	29,6±0,04 ^a	20,7±0,05 ^c	0,4±0,01 ^c	0,4±0,03 ^b	1,0±0,01 ^a
140	31,2±0,01 ^c	31,2±0,02 ^b	34,0±0,10 ^a	29,8±0,03 ^b	33,5±0,04 ^a	25,1±0,03 ^c	0,4±0,02 ^c	0,5±0,02 ^b	0,9±0,02 ^a
170	30,8±0,05 ^c	31,4±0,10 ^b	34,7±0,16 ^a	31,7±0,02 ^b	39,3±0,04 ^a	28,0±0,05 ^c	0,5±0,01 ^c	0,5±0,04 ^b	1,0±0,05 ^a
200	31,2±0,02 ^c	31,8±0,01 ^b	34,5±0,31 ^a	38,5±0,01 ^b	41,6±0,06 ^a	32,2±0,01 ^c	0,5±0,03 ^c	0,6±0,06 ^b	0,9±0,02 ^a
230	32,5±0,04 ^b	31,9±0,03 ^c	34,7±0,01 ^a	40,7±0,09 ^c	47,9±0,01 ^a	43,5±0,01 ^b	0,4±0,01 ^c	0,7±0,01 ^a	0,9±0,02 ^a

*Valores correspondentes à média de três repetições ± desvio padrão, expressos em %; Médias com letras distintas na mesma linha para cada parâmetro analisado demonstram diferenças estatisticamente significativas entre as frações pelo teste de Tukey (p<0,05). IA, índice de acidez (mg_{NaOH}/g); IP, índice de peróxido (meq/kg); U, umidade (%).

A armazenagem da lecitina por 360 dias em recipiente lacrado foi avaliada para validar sua estabilidade em salas de armazenagem que podem variar sua temperatura de 5,0 a 33,0°C. Foi possível observar que após 360 dias de armazenamento em recipiente lacrado a lecitina apresentou IA (33,5 mg_{NaOH}/g), IP (0,48 meq/kg) e U (0,45%) superiores ao dia 0 (zero) (Tabela 2). Contudo, ainda estes valores estavam dentro dos limites especificados pelos órgãos regulamentadores para IA (≤ 36 mg_{NaOH}/g), IP (≤ 10 meq/kg), e U (≤ 1%), da lecitina (FAO, 2019; FCC, 2012; Pharmacists' Pharmacopeia, 2009), garantindo assim sua estabilidade após 1 ano de armazenamento.

Tabela 2. Propriedades físico-químicas da lecitina após 360 dias de armazenamento

	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	360
IA	31,18±0,004 ^b	33,51±0,037 ^a
IP	0,28±0,001 ^b	0,48±0,005 ^a
U	0,10±0,001 ^b	0,45±0,001 ^a

*Valores correspondentes à média de três repetições ± desvio padrão; Médias com letras distintas na mesma linha demonstram diferenças estatisticamente significativas entre as frações pelo teste de Tukey (p<0,05). IA, índice de acidez (mg_{NaOH}/g); IP, índice de peróxido (meq/kg); U, umidade (%).

CONCLUSÃO

Foi possível observar um aumento nos parâmetros físico-químicos (IA, IP e U) a partir do 105º dia de armazenamento em todas as condições analisadas. No entanto, foi possível garantir a estabilidade da lecitina por 45 dias em exposição ao sol e a sombra, por 90 dias em condições controladas de temperatura e umidade e por 360 dias em recipiente lacrado. Dentre as condições de armazenamento externo, as amostras expostas ao sol apresentaram maiores IP e IA quando comparada as amostras expostas a sombra. Assim quando se comparou o acondicionamento interno com o externo, observou-se que amostras armazenadas em condições internas controladas de temperatura e umidade apresentaram menores IP e maiores teores de U e IA quando comparadas ao armazenamento externo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, cód.001), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS, Cód.17/2551-0000935-5), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, cód. 20551/2018-4, 312603/2018-5) e a Unidade EMBRAPA InovaAgro-UFPel.]

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. AOCS Cd 8b-90. (2017). Peroxide Value Acetic Acid-Isooctane Method.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. AOCS Ca 5a-40 (2009). Acidity level Method. 6th Edition.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. AOCS Ai 2 75 (2009). Moisture method.
- ERICKSON, D. R. Degumming and Lecithin Processing and Utilization. [s.l.] AOCS Press, 1995.
- F A O. Situação Alimentar Mundial para baixo , mas oferta geral em 2021 / 22 segue Tabelas de Resumo. 2021.
- Food Chemicals Codex, 2012. v pag. 248. National Academies Press.]
- GUNSTONE, F. D. Vegetable Oils. Bailey's industrial oil and fat products, v. 1, p. 213–267, 2005.
- LEHRI, DEEPALI & KUMARI, NILIMA & SINGH, RAJINDER & SHARMA, VINAY. (2019). Composition, production, physicochemical properties and applications of lecithin obtained from rice (*Oryza sativa* L.) - A review. Plant Science Today. 6. 10.14719/pst.2019.6.sp1.682.
- LIU, D.; MA, F. Soybean Phospholipids. Recent trends for enhancing the diversity and quality of soybean products, p. 483–500, 2011.
- SUN, XIAOYANG & ZHANG, LIFEN & TIAN, SHAOJUN & YANG, KAIZHOU & XIE, JIANCHUN. (2019). Phospholipid composition and emulsifying properties of rice bran lecithin from enzymatic degumming. LWT. 117. 108588. 10.1016/j.lwt.2019.108588.
- SZUHAJ, B. F.; YEO, J.; SHAHIDI, F. Lecithins, 2005.
- STAUFFER, C. E. Emulsifiers for the Food Industry. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, p. 229–267, 2005.
- OLIVEIRA, M. Arroz um alimento de verdade: Fonte de nutrientes, aliado da saúde. 1. ed. Porto Alegre: Gráfica e Editora Gaúcha LTDA, 2021. v. 1. 92p.
- OLIVEIRA, M.; AMATO, G. W. Arroz : tecnologia, processos e usos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021. v 1, 218p .
- ORTHOEFER, F. T. Rice Bran Oil. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, n. 7, p. 465–489, 2005.
- WANG, S.; SHAHIDI, F.; HO, C. Citrus Oils and Essences. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, p. 1–17, 2020.