

RELAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DA MUCILAGEM DOS CACTOS *OPUNTIA FÍCUS-INDICA* E O *CEREUS JAMACARU* E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E VISCOSIDADE

Julie Suzan da Silva (PIBIC/CNPq-UEM), Annecler Rech de Marins (Co-orientadora), Raquel Guttierres Gomes (Orientadora)
e-mail: juliesuzan33@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá/ Centro de Ciências Tecnológicas/Maringá, PR.

Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Ciência de Alimentos.

Palavras-chave: cactáceos, hidrocolóide, gomosidade, estrutura química.

Resumo:

Cactáceas possuem frutos e cladódios mucilaginosos que podem ser usados na indústria como hidrogéis. Ganham destaque os gêneros *Opuntia ficus-indica* e o como cactos abrangentes no território brasileiro. O objetivo do estudo foi avaliar técnicas de extração da mucilagem, realizar caracterização físico-química, cor e viscosidade. Observamos que para o *Opuntia* o maior rendimento foi com extração utilizando micro-ondas (51,85%), já para o *Cereus* foi utilizando água (56%). O *Opuntia* apresentou pH de 4,82-4,95; acidez 0,09-0,034%; °Brix 2,20-3,20, sendo composto por 3,47% de proteína, 0,29-0,44% de cinzas e 97,26-92,56% de umidade. Para o *Cereus* o pH variou de 5,13 a 5,39, acidez de 0,04 a 0,20% e °Brix de 1,50 a 2,30, com 2,40% de proteína, 0,22-0,59% de cinzas e 97,57-99,03% de umidade. Quanto aos parâmetros de coloração, a amostra de *Opuntia* apresentou maior maturação. Com relação a viscosidade as extrações utilizando micro-ondas apresentaram os melhores resultados para ambas cactáceas.

Introdução

Os hidrocoloides possuem a habilidade de modificar as propriedades reológicas e funcionais dos produtos alimentícios, mesmo em pequenas quantidades. Muitos produtos podem conter hidrocoloides em suas formulações (KOOHEKI et al., 2009; WILLIAMS; PHILLIPS, 2009).

Plantas pertencentes à família das cactáceas possuem frutos e cladódios mucilaginosos, componente este que apresenta grande capacidade para absorver água. Esta mucilagem desempenha um papel muito importante na fisiologia das plantas, assegurando a elas baixa transpiração para adaptação em climas áridos (SÁENZ; SEPÚLVEDA; MATSUHIRO, 2004).

O gênero *Opuntia ficus-indica* possui ampla distribuição em regiões áridas e semiáridas, devido ao seu potencial alimentar e forrageiro. Os cladódios são utilizados como verduras e os frutos consumidos in natura ou constituem matéria-prima de diversos outros produtos (LIGUORI et al., 2020).

Já o gênero *Cereus jamacaru* compreende plantas arbóreas ou arbustivas com talos eretos. Com 900 espécies publicadas, possuem flores, frutos e espinhos, e são encontradas desde as Índias até a América do Sul (MAUSETH, 2000).

Materiais e Métodos

A partir das cactáceas coletadas, foram realizadas as extrações utilizando água, álcool etílico e micro-ondas. A partir disso, foi feita caracterização físico-química (pH, acidez, proteína, cinzas, umidade e °Brix (AOAC, 2000); determinação da cor por meio de colorímetro portátil Minolta® CR10 e viscosidade utilizando o teste de propagação em linha (KIM; YOO; YOO, 2014).

Resultados e Discussão

Das extrações: **a) água:** O cladódio do *Opuntia ficus-indica* coletado apresentou massa de 0,440 g, utilizada para a extração, cujo rendimento foi de 50,86%; já o *Cereus jamacaru* apresentou massa de 555 g, obtendo rendimento de 56%. **b) micro-ondas:** O cladódio do *Opuntia ficus-indica* coletado obteve massa de 403,60 g, utilizada para a extração, cujo rendimento foi de 51,85%; já o cladódio do *Cereus jamacaru* apresentou massa de 100,83 g, obtendo rendimento de 18%. **c) álcool etílico:** apresentou rendimento muito baixo e inviável para o desenvolvimento das análises propostas no estudo, portanto não realizamos sua caracterização.

Na Tabela (1) estão os valores da composição centesimal das mucilagens dos cactos em estudo.

Tabela 1. Composição centesimal *Opuntia ficus-indica* e *Cereus jamacaru*

<i>Opuntia ficus-indica</i>						
Extração	pH	Acidez (%)	°Brix	Proteína (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)
EA	4,95 ^a	0,29 ± 0,01 ^b	1,43 ± 0,11 ^b	3,47 ± 0,21 ^a	0,29 ± 0,02 ^b	98,56 ± 0,01 ^a
EM	4,82 ^b	0,34 ± 0,04 ^a	3,20 ^a ± 0,03 ^b	3,47 ± 0,21 ^a	0,44 ± 0,29 ^a	96,76 ± 0,04 ^b
<i>Cereus jamacaru</i>						
Extração	pH	Acidez (%)	°Brix	Proteína (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)
EA	5,39 ^a	0,04 ± 0,01 ^a	1,50 ± 0,07 ^b	2,40 ± 0,29 ^a	0,22 ± 0,02 ^b	99,00 ± 0,01 ^a
EM	5,13 ^a	0,20 ± 0,01 ^b	2,44 ± 0,10 ^a	2,40 ± 0,29 ^a	0,59 ± 0,17 ^a	97,57 ± 0,10 ^b

Média das duplicatas ± desvio padrão. Médias com expoentes iguais, na mesma linha, não são estatisticamente diferentes ($p > 0,05$) pela ANOVA e teste de Tukey. EA: extração com água; EM: extração em micro-ondas.

De acordo com os dados, o pH das mucilagens podem ser classificados como ácidos. Os valores de °Brix entre as mucilagens obtidas foram distintas entre si, eles indicam a quantidade de açúcar presente na amostra (CAVALCANTI, et al., 2006). O teor de umidade também apresentou diferença estatística significativa, sendo 96,76% para extração realizada em micro-ondas e 98,56% para extração realizada em água para o cacto *Opuntia* e 99,00 e 97,57% para o *Cereus*. A porcentagem de

proteínas, não mostrou diferença estatística, com os valores de 3,47% (*Opuntia*) e 2,40% (*Cereus*); já para cinzas os valores foram de 0,29% (EA) e 0,44% (EM) e para a mucilagem obtida do *Opuntia* e para o *Cereus* foram de 0,22 (EA) e 0,59 (EM).

Na análise de cor das mucilagens dos cactos em estudos foram obtidos os valores de L, a* e b* e a partir desses valores foram calculados os valores de C e Hue°. Os valores de L (mede a luminosidade da amostra, ou seja, a qualidade da cor em claro e escuro) obtidos na mucilagem do *Opuntia* foram de 58,91 (EA) e 22,01 (MO), e de 38,17 (EA) e 36,57 (EM) para o *Cereus*. As coordenadas a* e b* definem a cromaticidade da amostra, sendo que o a* corresponde à variação de cor do vermelho ao verde, sendo -1,95 (EA), e -2,80 (EM) para *Opuntia*, -1,66 (EA) e -6,42 (EM) para *Cereus* indicando que quanto maior a concentração de mucilagem, mais tendenciosa ao verde; e o b* indica a variação de cor da amostra do azul ao amarelo. Com esses parâmetros, foi possível calcular o ângulo Hue ou tonalidade, sendo que quando os valores estão próximos de 0°, a cor é púrpura, próximos de 90° amarelo, ou verde-azulados (180°) ou azuis (270°). Todas as amostras obtidas nesse estudo tenderam ao amarelo.

Na Tabela (3) estão apresentados os valores de viscosidade obtidos nas mucilagens dos cactos *Opuntia ficus-indica* e *Cereus jamacaru* para as extrações utilizando água e micro-ondas.

Tabela 3. Viscosidade das mucilagens dos cactos *Opuntia ficus-indica* e *Cereus jamacaru*

Extração	<i>Opuntia ficus-indica</i>		<i>Cereus jamacaru</i>	
	Massa (g)	D.P. (cm)	Massa (g)	D.P. (cm)
EA	5,02 g	3,00 cm	5,03 g	2,50 cm
EM	5,46 g	2,00 cm	5,31 g	2,00 cm

EA: extração com água; EM: extração em micro-ondas; D.P.: distância percorrida pela mucilagem.

De acordo com Kim, Yoo e Yoo (2014) o teste de propagação em linha atribui que a viscosidade de um fluido depende diretamente da distância em que o mesmo percorre na folha de papel dentro dos círculos concêntricos. Assim, quanto maior a distância percorrida no teste de propagação em linha, menor será a viscosidade do fluido. Deste modo, pode-se concluir que para as mucilagens analisadas, as amostras obtidas com extração em micro-ondas, para ambos cactos, foram as mais viscosas, pois valor percorrido sob a folha foi menor a partir centro da circunferência.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que para o cacto *Opuntia ficus-indica* a extração de mucilagem por micro-ondas apresentou o maior rendimento de 22,80%. Com relação a viscosidade, essa extração também demonstrou o melhor desempenho. A extração utilizando água não se mostrou promissora, sendo os valores de composição centesimal obtidos significativamente inferiores aos valores de extração da mucilagem micro-ondas. Para o cacto *Cereus jamacaru* a extração

de mucilagem com maior rendimento foi a utilizando água com 56% de rendimento. Os parâmetros de composição centesimal e cor apresentaram os melhores resultados utilizando essa técnica de extração, porém a técnica de micro-ondas atingiu os melhores valores de viscosidade. Para ambas cactáceas não foi considerada a extração com uso de álcool etílico devido ao rendimento extremamente baixo.

Agradecimentos

Ao CNPq-UEM, financiador deste projeto de iniciação científica.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Analytical Chemists**. 17 ed. Washington, 2000. v. 2, 2000.

CAVALCANTI, A. L.; OLIVEIRA, K. F.; PAIVA, P. S.; DIAS, M. V. R.; COSTA, S. K. P.; VIEIRA, F. F., Determination of total soluble solids content (°Brix) and pH in milk drinks and industrialized fruit juices, **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 6, n. 1, p. 57- 64, 2006.

KIM, S. G.; YOO, W.; YOO, B. Relationship between apparent viscosity and line-spread test measurement of thickened fruit juices prepared with a xanthan gum-based thickener. **Preventive Nutrition and Food Science**, v. 19, n. 3, p. 242–245, 2014.

KOOCHEKI, A.; MORTAZAVI, S. A.; SHAHIDI, F.; RAZAVI, S. M. A.; TAHERIAN, A. R. Rheological properties of mucilage extracted from *Alyssum homolocarpum* seed as a new source of thickening agent. **Journal of Food Engineering**, v. 91, p. 490-496, 2009

LIGUORI, G.; GENTILE, C.; GAGLIO, R.; PERRONE, A. Effect of addition of *Opuntia ficus-indica* mucilage on the biological leavening, physical, nutritional, antioxidant and sensory aspects of bread. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, v. 129, n. 2, p. 184-191, 2020.

MAUSETH, J. D. Theoretical aspects of surface-to-volume ratios and water-storage capacities of succulent shoots. **American Journal of Botany**, v. 87, n. 8, p. 1107-1115, 2000.

SÁENZ, C.; SEPÚLVEDA, E.; MATSUHIRO, B. *Opuntia* spp mucilage's: a functional component with industrial perspectives. **Journal of Arid Environments**, v. 57, n. 3, p. 275-290, 2004.

WILLIAMS, P. A.; PHILLIPS, G. O. **Handbook of hydrocolloids (2ºed.)**, p. 1–22. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2009.