

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COMBINAÇÕES DE MATERIAIS DE PAREDE NA MICROENCAPSULAÇÃO DE ÓLEO DE LINHAÇA POR *SPRAY DRYING*

Helena Cristina Ferrer Carneiro¹, Renata Valeriano Tonon^{1,2}, Carlos Raimundo Ferreira Grosso³ e Miriam Dupas Hubinger¹

¹Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas, SP, Brasil (htina01@fea.unicamp.br); ²Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ³Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Resumo

O óleo de linhaça é um óleo poliinsaturado bastante susceptível à oxidação lipídica. A microencapsulação por *spray drying* é um processo que ajuda na proteção do óleo contra a oxidação, além de facilitar o manuseio do produto. A maltodextrina é um amido hidrolisado muito utilizado como material de parede e apresenta inúmeras vantagens, porém não possui propriedade emulsificante. Essa deficiência pode ser suprida através da combinação desse material com outros materiais de parede que detêm essa propriedade, tais como goma arábica, amidos modificados e proteínas. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do uso de misturas de maltodextrina com cada um dos materiais de parede citados nas propriedades das emulsões e na eficiência de encapsulação do óleo de linhaça por *spray drying*.

Palavras-chave: óleo de linhaça, microencapsulação, *spray drying*, emulsão.

Introdução

A linhaça é uma semente oleaginosa, proveniente da planta do linho (*Linum usitatissimum*) de onde é extraído o óleo, caracterizado por ser poliinsaturado e rico em ácido α -linolênico (ALA), o ácido graxo essencial Omega (ω)-3.

A microencapsulação por *spray drying* é um processo no qual pequenas partículas de um determinado material são aprisionadas em um invólucro protetor. O material a ser encapsulado é designado por material ativo, enquanto o material que forma o revestimento é chamado de material de parede (GHARSALLAOUI *et al.*, 2007).

A seleção do material de parede é uma das etapas mais importantes no processo de microencapsulação. A maltodextrina é um amido hidrolisado muito utilizado na microencapsulação de ingredientes alimentícios, oferecendo vantagens como baixo custo, aroma e sabor neutro e baixa viscosidade em altas concentrações de sólidos. O maior problema da utilização desse material de parede é sua baixa capacidade

emulsificante. Portanto, é comum a utilização de misturas de maltodextrinas com goma arábica, amidos modificados e proteínas, que são materiais que apresentam boa capacidade de emulsificação e podem, assim, suprir a falta dessa propriedade. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da combinação de maltodextrina com diferentes materiais de parede (goma arábica, concentrado protéico de soro e dois tipos de amidos modificados), na microencapsulação do óleo de linhaça por *spray drying*.

Material e Métodos

A matéria prima utilizada foi óleo de linhaça (Lino Oil, Paranambi, Brasil). Como material de parede, utilizou-se Maltodextrina MOR-REX® 1910 (Corn Products, Mogi-Guaçu, Brasil), em combinação com concentrado protéico de soro de leite WPC 80 (Alibra, Campinas, Brasil), goma arábica Instantgum BA® (Colloids Naturels, São Paulo, Brasil), ou os amidos modificados Capsul TA e HiCap 100. (National Starch, São Paulo, Brasil) em uma proporção de 1:3.

Para o preparo das emulsões, os materiais de parede foram misturados em água destilada a 25°C até completa dissolução. A concentração de sólidos totais foi fixada em 30% e a concentração de óleo em 20% em relação aos sólidos totais. A emulsão foi formada com o auxílio de um homogeneizador Ultra-Turrax MA-102 (Marconi, Piracicaba, Brasil), operando a uma velocidade 18000 rpm durante 5 minutos.

A estabilidade das emulsões foi medida através da observação da separação de fase 24 horas após seu preparo. A medida da viscosidade foi feita através da determinação das curvas de escoamento em um reômetro (Physica MCR301, Anton Paar, Graz, Áustria). O diâmetro médio das gotas das emulsões (D_{32}) foi determinado através do equipamento Laser Scattering Spectrometer Mastersizer S (MAM 5005 – Malvern Instruments Ltd., Malvern, U.K.). A secagem por atomização foi realizada em um secador laboratorial (SD-05, Huddersfield, U.K.) e a eficiência de encapsulação foi determinada pelo método descrito por Bae e Lee (2008).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos no estudo das propriedades das emulsões e eficiência de encapsulação estão apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1: Propriedades das emulsões e eficiência de microencapsulação.

Materiais de Parede	Estabilidade (%)	Viscosidade (mPa.s)	D₃₂ (µm)	Eficiência de Encapsulação (%)
MD/HICAP	100,0±0.0 A	2,1±0,01 A	0,01±0,0008 A	96,0±0,001 A
MD/WPC	83,2±0,01 B	2,1±0,02 A	0,02±0,0003 B	62,0±0,016 B
MD/GA	100,0±0.0 A	1,7±0,02 B	0,05±0,0012 C	79,0±0,008 C
MD/CAPSUL	100,0±0.0 A	2,2±0,03 C	0,04±0,0015 D	88,0±0,005 D

Letras diferentes indicam diferença significativa a $p \leq 0.05$.

MD = Maltodextrina, HICAP, CAPUL = amidos modificados, WPC = Concentrado protéico de soro, GA = Goma Arábica,

Todas as emulsões foram cineticamente estáveis, entretanto a mistura de MD/WPC apresentou uma suave separação de fases depois de 24 horas. As viscosidades das emulsões foram muito próximas entre si. A eficiência de microencapsulação variou de 62% (MD/WPC) a 96% (MD/HICAP) mostrando que os materiais de parede afetam diretamente a eficiência do processo. A maior eficiência de encapsulação foi obtida para o pó produzido com a mistura MD/HICAP, que foi também a que apresentou a emulsão com menor tamanho de gota, confirmando a teoria de que menores gotas resultam em menor teor de óleo superficial (JAFARI et al., 2008). A menor eficiência de encapsulação dos pós produzidos com mistura de MD/WPC pode ser atribuída à menor estabilidade das emulsões preparadas com esse material. A goma arábica e o Capsul, por sua vez, apresentaram propriedades encapsulantes intermediárias.

Conclusões

O tipo de material de parede influenciou significativamente a eficiência de encapsulação do óleo de linhaça. Dentre as combinações estudadas, a mais satisfatória foi a MD/HICAP, resultando em emulsões com alta estabilidade, baixa viscosidade e gotas menores, além de maior eficiência de encapsulação.

Referências

- BAE, E.K.; LEE, S.J. Microencapsulation of avocado oil by spray drying using whey protein and maltodextrina. **Journal of Microencapsulation**, v.25, n.8, p.549-560. 2008.
- GHARSALLAOUI, A.; ROUDAUT, G.; CHAMBIN, O.; VOILLEY, A.; SAUREL, R. Applications of spray drying in microencapsulation of food ingredients: an overview. **Food Research International**, v.40, n.9, p.1107-1121, 2007.
- JAFARI, S.M.; ASSADPOOR, E.; HE, Y.; BHANDARI, B. Encapsulation efficiency of food flavours and oils during spray drying. **Drying Technology**, v.26, n.7, p.816-835, 2008.