

PB-2

다시마 알긴산을 이용한 에스테르 화합물의 미세 캡슐화

유 병 진 · 임 영 선

강릉대학교 식품과학과, 강릉대학교 해양생물자원센터

서론

방향성분을 오랜 기간동안 방향을 유지하도록 하는 캡슐화의 방법은 심재료를 벽막물질로 둘러싸는 과정으로, 둘러싸인 aromas, flavors 및 열에 민감한 심재료를 보호하고 shelf-life의 연장 및 방출을 조절할 수 있다는 이점이 있어서 향기 성분을 유지하는데 많이 사용되고 있다 (Risch and Reineccius, 1986). 그리고 향기 성분을 오랫동안 유지하기 위하여 매트릭스의 선택도 중요한 요인으로 알려져 있는데 현재 연구되고있는 매트릭스로써의 탄수화물은 maltodextrins, corn syrup solid, modified starch 그리고 gum acacia (Reineccius, 1991) 등을 들 수 있다.

그러므로 본 연구는 alginate를 캡슐의 매트릭스로 이용하기 위한 기초자료를 얻는 목적으로 에스테르화합물을 다시마로부터 추출한 alginate로써 캡슐로 제조하였을 때 제조 공정이 에스테르화합물의 잔존량에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

1. Alginates의 추출

본 실험에 사용한 alginates는 You et al.(1997)의 방법에 따라 강원도 고성군에서 채취한 다시마로부터 추출하였다.

2. Alginates 용액의 유화액 조제

1% alginates의 용액 300 mL에 유화제, 에스테르 화합물 (ethyl formate, ethyl acetate, ethyl caprylate; Sigma Co.)과 유화제 (Tween-80, Sigma Co.)를 각각 농도를 달리하여 첨가하고 균질기 (6M-2, Nihonseikikaisha, Japan)를 사용하여 24,000 rpm에서 1분 동안 유화시켰다.

3. 캡슐의 조제

유화시킨 alginates 용액을 1M CaCl₂ 용액 4L에 직경 100 μm노즐을 통하여 3.5 kgf/cm²의 압력으로 압축 분무하여 atomizing한 후 Toyo No. 2 여과지로 여과하고 미세캡슐을 1 L의 증류수로 3회 세척하였다. 세척된 캡슐은 상온에서 음건하였다.

4. ESI (emulsion stability index)와 EAI (emulsifying activity index)의 측정은 Pearce 와 Kinsella의 방법 (1978)으로 측정하고 계산하였다.

5. 에스테르화합물의 정량은 Mattick and Robinson의 방법 (1960)에 따라 측정하였다.

6. 유화된 alginates용액의 에멀전 입자크기와 수를 측정하기 위하여 유화시키기

전 에스테르화합물에 methyl red를 1% 되도록 녹인 뒤 앞에서 언급한 방법에 따라 유화시켰다. 유화액 1 ml를 0.5% SDS용액으로 9 ml를 가하고 이 용액 10 μ l를 현미경 (Olympus BH-2, Japan)으로 관찰하여 유화액 1 μ l에 존재하는 에멀전 입자의 크기와 수로서 표시하였다.

Table 1. Containing amounts(%) of core material in gelling solution, washing water and microcapsules prepared with alginate.

	Core material			Ratio of emulsifier amount (ethyl caprylate g : tween-80 g)					Ratio of core material amount (alginate g : ethyl caprylate g)		
	Ethyl formate	Ethyl acetate	Ethyl caprylate	0	1: 0.15	1: 0.25	1: 0.50	1: 1.00	3: 1	6: 1	12: 1
Gelling solution	55.6	46.3	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	2.0
Washing water	27.8	33.5	3.5	6.5	6.5	3.5	2.8	2.3	3.5	3.4	2.9
Capsule	16.6	19.8	94.3	90.4	90.4	94.3	96.3	96.0	94.3	94.8	95.0

Table 2 Half-lives(hr) of ethyl caprylate retained in alginate microcapsules prepared by various conditions during storage at 25°C.

Ratios of emulsifier to ethyl caprylate					Ratios of alginate to ethyl caprylate		
0	0.15	0.25	0.50	1.00	3	6	12
20.9	48.8	189.3	293.6	4254.8	212.9	251.0	447.5

결과 및 요약

다시마 알긴산으로 에스테르 화합물을 캡슐화할 때 에스테르 화합물의 잔존량에 영향을 미치는 가공조건을 알아보기 위하여, 에스테르 화합물의 종류, 유화제 첨가비율 및 에스테르 화합물(내부물질)에 대한 alginates (벽막물질)의 비율을 달리하여 캡슐을 제조하고 제조중에 사용하는 gelling solution (1M CaCl₂)과 캡슐의 세척수에 이동되는 에스테르 화합물의 량과 캡슐에 잔존하는 에스테르 화합물의 량을 측정하였다. 에스테르 화합물의 분자량이 커질수록 캡슐에 잔존하는 량이 증가하였고 gelling solution과 세척수에 이동되는 량이 감소하였다. Ethyl caprylate 량에 대한 유화제의 첨가 비율이 증가하여도 gelling solution와 세척수에 이동되는 ethyl caprylate의 량은 1.7~1.8%와 2.3~6.5%이었고 캡슐에 잔존하는 량은 90.4~96.0%로 거의 변화가 없었다. 그러나 캡슐을 25°C에 저장할 때 ethyl

caprylate 의 반감기는 유화제의 첨가비율이 증가할수록 급격히 증가하였다. Ethyl caprylate에 대한 alginates 비율이 증가하여도 gelling solution과 세척수에 이동되는 ethyl caprylate 량은 각각 1.8~2.0% 및 2.9~3.5%이었고 캡슐에 잔존하는 량은 94.3~95.0%로 큰 차이가 없었다. 그러나 캡슐을 25℃에 저장할 때에 벽막물질의 비율이 증가함에 따라 내부물질의 반감기는 증가하였다.

참고문헌

- Draget, K. I., K. Østgaard and O. Smidsrød. 1989. Alginate-based solid media for plant tissue culture. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 31, 78~84.
- Ducan, D. B. 1955. Multiple-range and multiple F tests. *Biometrics*, 11, 1~42.
- Grant, G. T., E. R. Morris, D. A. Rees, P. J. C. Smith and D. Them. 1973. Biological interactions between polysaccharides and divalent cations : The egg-box model. *FEBS Lett.*, 32, 195~199.
- Guilbert, S. 1986. Technology and application of edible protective film, in *Food Packaging and Preservation : Theory and Practice*. M. Mathlouthi(ed), P. 371~394. Elsevier Appl. Sci. Publ. Ltd., London.
- Haug. A. 1961a. Dissociation of alginic acid. *Acta. Chem. Scand.*, 15, 950~952.
- Haug. A. 1961b. The affinity of some divalent metals to different types of alginates. *Acta. Chem. Scand.*, 15, 1974~1975.
- Mattick, L. R. and W. B. Robinson. 1960. Changes in volatile constituents during the baking of sherry wine by the trussler process. *Food Technol.*, 14(1), 30~34.
- Pearse, K. N. and J. E. Kinsella. 1978. Emulsifying properties of proteins : evaluation of turbidimetric technique. *Agric. Food Chem.*, 26, 716~723.
- Reineccius, G. A. 1991. Carbohydrates for flavor encapsulation. *Food Technol.*, 45, 146~149