

## 노루궁뎅이버섯 추출물을 이용한 제형가공 및 품질특성

박수정<sup>1</sup> · 홍주헌<sup>2</sup> · 윤광섭<sup>1</sup> · 최용희<sup>†</sup>

경북대학교 식품공학과, <sup>1</sup>대구가톨릭대학교 식품외식산업학부, <sup>2</sup>대구신기술사업단 전통생물소재산업화센터

### Form Manufacturing and Quality Characteristics using Extracts from *Hericium erinaceus*

Su-Jung Park<sup>1</sup>, Joo-Heon Hong<sup>2</sup>, Kwang-Sup Youn<sup>1</sup> and Yong-Hee Choi<sup>†</sup>

Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu, 702-701, Korea

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyungsan 712-702, Korea

<sup>2</sup>DG-Traditional Bio-Materials Industry Center, Daegu 704-230, Korea

#### Abstract

This study was conducted to manufacture new product containing high soluble polysaccharide from *Hericium erinaceus* extract. The new products were prepared for powder, granulate and tablet form by spray drying process. The high soluble powder form was mixed with sub-ingredients and then granulated form by granulator and molded as tablet form by a press molder respectively. Moisture content of products was following order; spray dried powder > granule > tablet. Total sugar content of products was observed to 19.14% in spray dried powder, 37.58% in granulate and 35.76% in tablet. The hue angle of products was 85.5° in spray dried powder, 95.37° in granulate and 94.67° in tablet. The absorption capacity was higher in powder, but the product type did not affect the color.

**Key words :** *Hericium erinaceus*, powder, granulate, tablet form

#### 서 론

기능성 식품으로서 각광을 받고 있는 식품 중 버섯은 맛과 영양이 풍부한 식품으로 그리고 약용 등의 목적으로 사용해 왔다. 버섯을 소재로 여러 가지 생리활성 물질을 규명하고자 하는 노력들이 시도됨에 따라 그 성분과 약리작용에 대한 체계적이고 과학적인 연구가 활발히 진행되어 항암효과, 콜레스테롤 저하효과, 고지혈증 개선 및 노인성 치매개선 등에 이르기까지 여러 방면에 걸쳐 유효한 성분이 보고되고 있다(1,2). 특히 노루궁뎅이버섯(*Hericium erinaceus*)은 오래 전부터 식용 및 약용으로 이용되어 왔으며 가을철 활엽수의 고목이나 생목에서 발생하는 버섯으로 중국에는 후두버섯이라고 칭하고 있고 일본에서는 Yamabushitake로 불려지고 있다(3,4). 노루궁뎅이버섯의 약리작용으로는 항암 및 면역기능을 증강시키며 만성위염,

신체허약 등에 효능이 있다고 알려지고 있으며, 최근에는 치매치료제로 이용 가능한 물질이 분리되어 그 구조까지 밝혀졌다. 이와 같이 노루궁뎅이버섯은 항암효과를 가진 성분을 포함하여 여러 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있는 것으로 보고되고 있다(5-7).

노루궁뎅이버섯의 유통 및 소비 형태는 생 버섯, 건조품, 분말 및 추출액 등의 형태이나 국내에서는 대부분 건조품으로 소비자가 열수추출 후 음용하고 있어, 다양한 가공제품의 개발이 필요한 실정이다. 약용 및 기호성 식물체로부터 유효성분을 섭취하기 위한 수단으로 열수에 우리거나 타서 마시는 과일차의 형태가 널리 이용되고 있으나 근래에 들어서는 추출액, 과립, 타블렛, 캡슐 등과 같은 섭취 편리성이 강조된 제품들이 생산되고 있다(8,9). 분말 제품은 표면적이 크기 때문에 용해, 흡수면에서 과립, 타블렛 등과 같은 제품에 비해 유리하나 저장시 그만큼 흡습이 잘되어 caking 과 같은 문제가 발생하며(10), 과립 제품은 분말제품보다 흐름성이 좋으며 물리적 화학적으로 안정적이며, 또한 미세한 분말의 경우 용해시 용매 표면에 부유하여 용해성에

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : yhechoi@knu.ac.kr,  
Phone : 82-53-950-5777, Fax : 82-53-950-6772

문제가 있으므로 과립으로 제조하면 이러한 문제점을 보완할 수 있다(11,12). 타블렛 제품은 과립을 작은 원판 모양을 압축하여 복용, 휴대, 보관을 편리하게 만든 것으로, 보통 내용물 그대로 또는 부형제, 결합제, 붕해제, 활택제 등을 첨가하여 과립으로 제조하고 이것을 압축기를 이용하여 성형하고 있다(13,14). 캡셀제품은 캡셀제 안에 내용물을 그대로 충전하여 성형에 필요한 다른 첨가제가 필요하지 않으므로 주성분을 많이 넣을 수 있다. 또한 제조 공정이 간단하고 자동충전기 개발로 대량생산이 가능할 뿐만 아니라 휴대가 용이하여 건강식품에 많이 사용된다(15,16).

따라서 본 연구에서는 생리활성물질이 다량 함유된 노루궁뎅이버섯을 건강기능성식품으로 개발하기 위하여 다양한 제형가공 및 제형별 품질특성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 실험에 사용된 노루궁뎅이버섯은 경상북도 안동시 소재 류충현 약용버섯 농장에서 구입하였으며, 추출공정은 다음과 같다. 노루궁뎅이버섯을 miller(Cutting mill, J-NCM, JISCO, Korea)로 분쇄하고 표준망체 (40 mesh)를 통과한 분말과 추출용매를 1:20으로 조절하여 100℃에서 1시간 열수추출한 후 여과한 다음 실험에 사용하였다.

### 제형가공방법

노루궁뎅이버섯 분말은 노루궁뎅이버섯 추출액 300 mL에 부형제로 10% cyclodextrin 100 mL를 혼합하여 그 혼합액을 분무건조기(B-191, Buchi inc., Swiss)를 이용하여 분말화하였다. 이 때 분무건조 조건은 가열공기온도(inlet temperature) 200℃, 분무속도(compressed air flow) 10 L/min, 시료공급속도(feed rate) 8 mL/min였으며, 캡셀은 분무건조기를 이용하여 제조한 노루궁뎅이버섯 분말을 수동으로 capsule에 넣어 제조하였다.

과립의 제조는 노루궁뎅이버섯 추출액(8°Bx)을 농축시킨 농축액(12°Bx) 50 mL에 옥수수전분 150 g, 유당 100 g, 포도당 50 g을 혼합한 후 전분 paste를 가하여 만든 반죽을 과립기(BE230, Hanyoung, Korea)를 통과시켜 50℃에서 2시간 건조하여 과립을 제조하였다.

타블렛의 제조는 노루궁뎅이버섯 과립 50 g에 활택제로 stearic magnesium 1.5 g을 첨가한 후, 타정기에 0.5 g씩을 넣어 유압프레스(MH-12, Masada Seisakusho Co. LTD., Japan)를 이용하여 200 kg/cm<sup>2</sup> 압력으로 1분간 성형하여 타블렛을 제조하였다.

### 이화학적 품질특성

수분함량은 적외선 수분측정기(Moisture analyzer,

HG53, Mettler Toledo, USA)를 이용하여 측정하였다.

당함량은 phenol-sulfate acid법(17)에 따라 측정하였다. 즉 시료 1 mL에 5% phenol 1 mL와 sulfuric acid 5 mL를 가하여 발색시킨 다음 20분간 방치 후 spectrophotometer (UV1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 470 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총당의 정량은 glucose 표준품을 사용하여 검량선을 작성하여 실시하였다.

단백질함량은 Lowry법(18)에 따라 측정하였다. 즉, 시료 0.2 mL에 complex-forming reagent 1 mL를 가하고 10분간 방치 후 Folin reagent 0.1 mL를 넣고 혼합 후 30분간 방치하고 spectrophotometer(UV1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 단백질의 정량은 bovine serum albumin 표준품을 사용하여 검량선을 작성하여 실시하였다.

### 색 도

색도는 시료 0.5 g을 색차계(CR 200, Minolta Co., Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness), hue angle 값으로 나타내었다.

### 수분결합지수

수분결합지수는 시료 0.5 g을 20℃의 증류수 20 mL에서 1분간 용해시키고 4,000 rpm에서 30분간 원심분리(5810 R, Eppendorf, Germany)하여 남은 고형분의 양을 측정하여 나타내었다.

### 흡습성

흡습성은 시료 0.5 g을 증류수를 채운 데시케이터에 넣고 1시간 간격으로 15시간 동안 흡습에 따른 무게 증가를 측정하여 나타내었다.

## 결과 및 고찰

### 이화학적 품질특성

생리활성물질이 다량 함유되어 있는 노루궁뎅이버섯을 효과적으로 섭취하기 위하여 분말, 과립, 타블렛, 캡셀 등 다양한 제형을 가공하였으며 Fig. 1에 나타내었다. 다양하게 가공한 노루궁뎅이버섯 제형의 수분함량을 측정된 결과는 분무건조 분말, 과립, 타블렛 순으로 그 값은 각각 4.37%, 3.78%, 3.43%로 나타났다(Fig. 2). 분말제품의 경우 수분함량이 3%이상이면 caking 현상을 발생하여 저장시 문제가 될 수 있으므로 분무건조 분말제형은 anticaking agent를 처리하는 것이 적절한 것으로 보고되고 있다(8).

노루궁뎅이버섯 제형의 총당을 측정된 결과는 Fig. 3에 나타내었다. 총당함량은 과립과 타블렛의 경우에는 37.58 g%, 35.76 g%로 유사하게 나타났고 분무건조 분말은 19.14

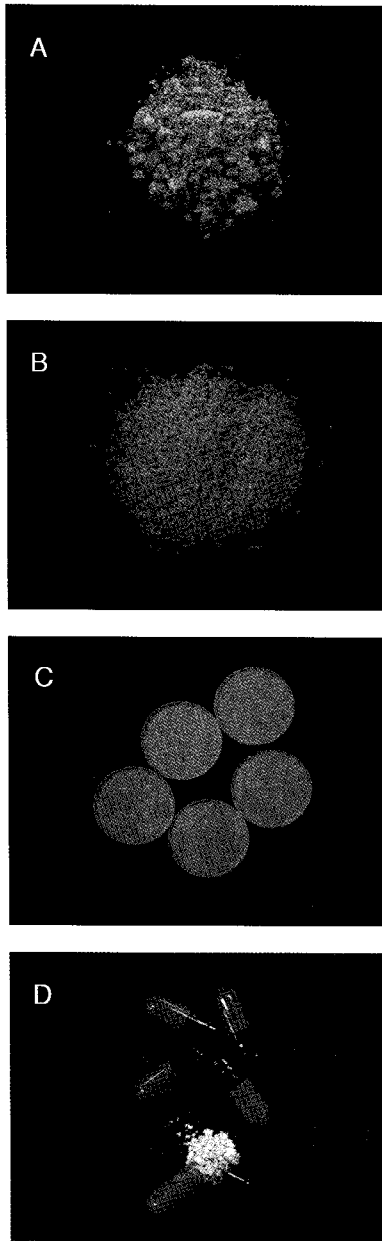


Fig. 1. Photographs of spray drying powder(A), granule(B), tablet(C), capsule(D) made of *Hericium erinaceus*.

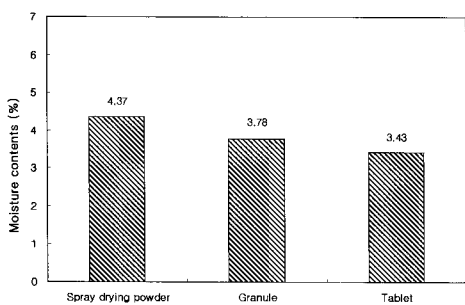


Fig. 2. Moisture contents of spray drying powder, granule, tablet made of *Hericium erinaceus*.

g%로 낮은 함량을 나타내었다. 이는 노루궁뎅이버섯 제형 가공시 사용된 부형제는 모두 탄수화물 제제이므로 과립과 타블렛 제조시 부형제가 사용된 결과라 사료된다.

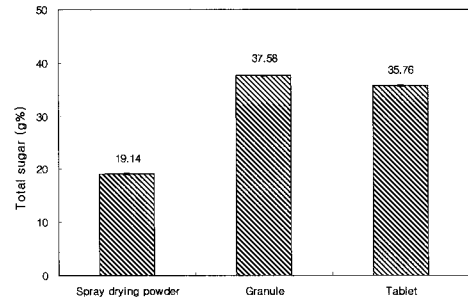


Fig. 3. Total sugar contents of spray drying powder, granule, tablet made of *Hericium erinaceus*.

노루궁뎅이버섯 제형의 단백질을 측정된 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 단백질 함량은 분무건조 분말>과립>타블렛 순으로 그 값은 각각 4.39 g% 1.04g%, 0.75g%로 나타났다. 이는 총당 측정 결과와 마찬가지로 과립과 타블렛 제형 제조시 분무건조 분말을 제조할 때보다 부형제의 사용량이 더 많아 당 함량이 낮은 분무건조 분말이 상대적으로 단백질 함량이 높게 나타난 것으로 판단된다(12).

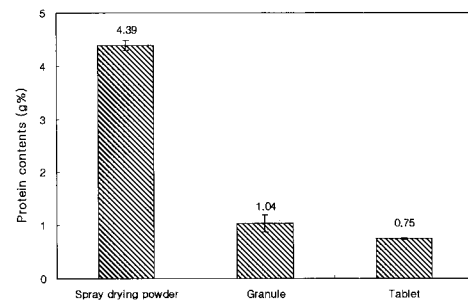


Fig. 4. Protein contents of spray drying powder, granule, tablet made of *Hericium erinaceus*.

색도

노루궁뎅이버섯 추출물을 이용한 제형별 색도를 측정된 결과는 Table 1에 나타내었다. L 값은 타블렛, 과립, 분무건조 분말의 순으로 밝게 나타났는데 그 값은 각각 91.67, 88.73, 82.75였다. 타블렛과 과립의 경우 비슷한 수치를 나타내었는데 이는 제조시 많이 사용된 부형제의 색이 모두 흰색계열의 밝은 색을 나타내어 이 색이 반영된 결과임을 알 수 있었다. 적색도를 나타내는 a 값은 분무건조 분말, 과립, 타블렛순으로 모든 실험구가 유사하게 나타났으며, 그 값은 각각 1.50, -0.67, -1.31로 나타났다. b 값은 분무건조 분말이 18.83, 과립이 13.77, 타블렛이 8.03으로 분무건조

분말이 노란 색을 나타내었는데 과립 및 타블렛 제조시 부형제의 첨가량이 많아 추출액 본래의 색에 영향을 끼친 것으로 사료된다. 이는 앞의 제형별 사진(Fig. 1)과 유사한 결과로 분무건조 분말은 황색을 나타내었고 과립과 타블렛은 노란빛을 띠는 흰색을 나타내었다. 전체적인 색상을 나타내는 hue angle은 분무건조 분말이 85.50°, 과립이 95.37°, 타블렛이 94.67°로 나타났다.

Table 1. Color properties of spray drying powder, granule, tablet made of *Hericium erinaceus*

	Color			
	L	a	b	H°
Spray drying powder	82.75±1.50	1.50±0.24	18.83 ±0.58	85.50±0.62
Granule	88.73±0.97	-1.31±0.04	13.77 ±0.33	95.37 ±0.21
Tablet	91.67±0.47	-0.67±0.08	8.05 ±0.51	94.67 ±0.31

수분결합지수

다양하게 가공한 노루궁뎅이 버섯 제형의 수분결합지수를 측정된 결과는 Fig. 5에 나타내었다. 제형별 수분결합지수는 분무건조 분말>타블렛>과립 순으로 그 값은 2.48 g/g, 0.32 g/g, 0.12 g/g로 나타났다. 과립과 타블렛 제품이 분무건조 분말제품보다 수분결합지수가 낮은 것으로 나타났는데

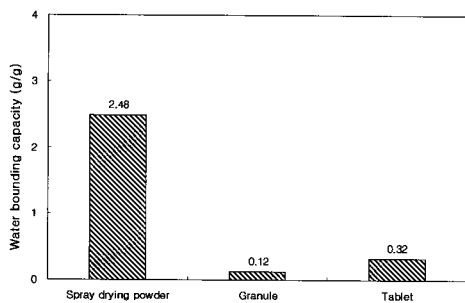


Fig. 5. Water bounding capacity of spray drying powder, granule, tablet made of *Hericium erinaceus*.

이는 과립과 타블렛 제조시 가용성의 탄수화물제제인 부형제가 많이 첨가되었기 때문이다. 타블렛의 경우 과립제품보다 수분결합지수가 약간 높은 것으로 나타났는데 이는 타블렛의 제조시 성형압력을 가하므로 과립보다 조직이 치밀하여 붕해성이 낮기 때문인 것으로 판단되며, 과립의 경우 타블렛보다는 조직의 치밀도가 낮으며, 비중이 있어 물과 혼합이 잘되어 용해성이 높아져 수분결합지수가 가장 낮은 것으로 보고되고 있다(19,20).

흡습특성

노루궁뎅이 버섯을 이용하여 제조한 각 제형의 저장안정

성을 알아보기 위하여 흡습특성에 대하여 조사한 결과를 Fig. 6에 나타내었다. 분무건조 분말이 가장 높은 흡습성을 보였으며 과립, 타블렛 순으로 뚜렷한 차이를 나타내었다. 분무건조 분말의 경우 1시간까지 빠른 무게 증가를 보였고 이후에도 증가폭은 크지 않았지만 꾸준한 증가를 보였는데, 이는 분말입자가 미세하므로 표면적이 넓어 수분 흡수가 용이하기 때문으로 판단된다(21). 과립의 경우도 분무건조 분말과 유사하게 1시간까지 빠른 무게 증가를 보였으나 이후에는 증가폭은 감소하였다. 타블렛의 경우는 1시간까지 가장 많은 무게 증가폭을 보였으나 그 후 무게 증가폭은 유사하게 나타났다. 이는 타블렛 제조시 200 kg/cm<sup>2</sup>의 높은 압력으로 성형을 하여 조직이 치밀하고 균일하여 수분흡수가 가장 적었을 것으로 판단된다. 따라서 분무건조 분말보다는 타블렛 형태로 제조한다면 저장상 면에서 더 우수한 제품을 얻을 것으로 사료된다.

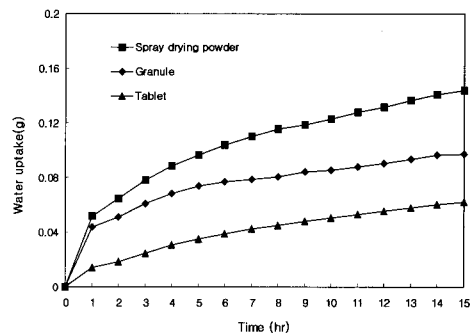


Fig. 6. Water uptake of spray drying powder, granule, tablet made of *Hericium erinaceus*.

요 약

생리활성물질을 다량 함유하고 있는 노루궁뎅이 버섯을 효과적으로 섭취하기 위하여 분말, 과립, 타블렛, 캡슐 등 다양한 제형으로 가공하였으며 이들의 품질특성을 비교하였다. 수분함량은 분무건조 분말, 과립, 타블렛 순으로 그 값은 각각 4.37%, 3.78%, 3.43%으로 나타났으며 총당 함량은 분무건조 분말이 19.14 g%로 가장 낮은 함량을 보여주었고 단백질 함량은 분무건조 분말, 과립, 타블렛 순으로 그 값은 각각 4.39 g%, 1.04g%, 0.75g%임을 확인하였다. 제형별 수분결합지수는 과립 및 타블렛 제품이 분무건조분말 제품보다 수분결합지수가 낮은 것으로 나타났는데 이는 과립과 타블렛 제조시 가용성의 탄수화물제제인 부형제가 많이 첨가되었기 때문인 것으로 판단된다. 전체적인 색상을 나타내는 hue angle은 분무건조 분말이 85.50°, 과립이 95.37°, 타블렛이 94.67°로 나타났다. 저장안정성을 확인하기 위한 제형별 흡습특성은 분무건조 분말이 가장 높은 흡습성을 보였으며 과립, 타블렛 순으로 뚜렷한 차이를 나

타내어 분무건조 분말보다는 타블렛 형태로 제조한다면 저장성 면에서 더 우수한 제품을 얻을 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 농림기술개발사업의 일환으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

### 참고문헌

- Misuno, T. (1990) Antitumor activity and some properties of water soluble polysaccharides from fruiting body of *Agaricus blazei* Murill. *Agric. Biol. Chem.*, 54, 2889-2896
- Cavazzoni, V. and Adami, A. (1992) Exopolysaccharides produced by mycelial edible mushrooms. *Ital. J. Food Scien.*, 1, 9-15
- Chang, H.Y. and Roh, M.G. (1999) Physiological characteristics of *Hericium erinaceus* in sawdust media. *Kor. J. Mycol.*, 27, 252-255
- Ahn, D.K. (1992) Medicinal fungi in Korea. *Kor. J. Mycol.*, 20, 154-159
- Park, S.H., Kim, O.M. and Lee, K.R. (2001) Antimutagenic and quinone reductase inducing activities of *Hericium erinaceus* extracts. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 30, 1287-1292
- Park, S.H., Kim, J.Y., Chang, J.S., Oh, E.J., Kim, O.M. and Bae, J.T. (2001) Protective effect of *Hericium erinaceus* extracts on hepatic injury induced by benzopyrene in mice. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 30, 928-932
- Choi, M.A., Park, N.Y., Woo, S.M. and Jeong, Y.J. (2003) Optimization for extraction conditions from *Hericium erinaceus* by response surface methodology. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 35, 777-782
- Chung, H.S., Hong, J.H. and Youn, K.S. (2005) Quality characteristics of granule prepared by protein-bound polysaccharide isolated from *Agaricus blazei* and selected forming agents. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 247-251
- Lee, G.D. (2004) Optimization on pretreatment and granule tea recipe of *Polygonatum sibiricum* delar. *Korean J. Food Preserv.*, 11, 148-153
- Rhee, C. and Cho, S.Y. (1991) Effect of dextrin on sorption characteristics and quality of vacuum frying dried carrot. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23, 241-247
- Koo, Y.J., Lee, D.S., Lee, S.C., Lee, H.T. and Shin, D.H. (1984) Storage trial of tentatively thermal-processed orange sac. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 16, 341-347
- Hwang, S.H., Kim, S.J., Shin, S.R., Kim, N.W. and Youn, K.S. (2005) Effect of binding agents on physicochemical quality characteristics of granule prepared by *Lentinus edodes*. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 572-577
- Park, S.R., Kim, M.K., Hwang, S.H., Youn, K.S. and Kim, S.D. (2002) Studies on mixing conditions of sub-ingredients of Kimchi tablet by response surface methodology. *Korean J. Food Preserv.*, 9, 298-303
- Park, S.R., Choi, Y.O., Youn, K.S. and Kim, S.D. (2002) Preparation and characteristics of kimchi tablet. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.*, 8, 302-307
- Sohn, T.H., Seong, J.H., Kang, W.W. and Moon, G.D. (2002) Food processing technology. Hyeongseol publishers, p.283-286
- Stainsby, G. (1987) Gelatin gels. In: advances in meat research. Volume 4, Collagen as a food, Pearson, A.M., Dutson, T.R. and Bailey, A.T. (eds.), Van Nostrand Reinhold Company, NY, p.209-222
- Saha, S.K. and Brewer, C.F. (1994) Determination of the concentrations of oligosaccharides, complex type carbohydrates, and glyco-proteins using the phenol-sulfuric acid method. *Carbohydr. Res.*, 254, 157-167
- Lowry, O.H., Rosebrough, N.J. Farr, A.L. and Randall, R.J. (1954) Protein measurement with the Folin-phenol reagents. *J. Biol. Chem.*, 193, 265-275
- Chang, P.S. (1992) Microencapsulation and food industry. *Bulletin of Food Technology*, 5, 60-72
- Jeon, M.N. (1999) Improved aqueous solubility and chemical stabilities of an inclusion complex, SCIC derived from shikonin and  $\beta$ -cyclodextrin. *Chung Ang Univ.*, M.S. Thesis
- Konstance, R.P., Onwulata, C.I. and Holsinger, V.H. (1995) Flow properties of spray dried encapsulated butteroil. *J. Food Sci.*, 60, 841-844

(접수 2006년 5월 11일, 채택 2006년 9월 8일)