

# 압출성형처리가 밀리타리스 동충하초의 용해도에 미치는 영향

강원대학교 홍천 한방재 가공연구센터, 강원대학교 식물생명공학 전공\*  
김동은, 이범구, 조동하\*, 강위수\*

## Effect of Extrusion on WSI of *Cordyceps militaris*

Honcheon Institute of Medicinal Plant Processing, Kangwon National University,  
Division of Plant Biotechnology, Kangwon National University\*,  
Kim Dong-Eun, Lee Beom-Goo, Cho Dong-Ha\*, Kang Wie-Soo\*

### 연구목적

동충하초 버섯은 곤충을 기주로 하여 자실체(字實體)를 발생하는 버섯으로 Cordycepin,  $\beta$ -D-glucan 등의 생리활성물질이 함유되어 있어, 암의 억제, 면역기능 강화, 고혈압 등에 대한 예방 및 개선 효과가 입증되고 있다. 동충하초는 세포벽의 구성성분들이 매우 조밀하게 결합되어 있으며, 식이섬유인 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스 등이 포함되어 있어, 제분화하기 위해서는 수용성 식이섬유를 증대시킬 수 있는 가공 기술이 개발되어야 한다.

본 연구에서는 밀리타리스 동충하초를 압출성형 및 초미분말화하여 입도, 미세구조, WSI를 측정하여 수용화를 증가시킬 수 있는 기초자료로 활용하고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### ○ 실험재료 :

밀리타리스 동충하초(*militaris pruinosa*)는 강원대학교 동충하초 은행(EFCG)에서 수집한 것으로 함유율이 70.9%,w.b인 원재료를 건조 후 조파쇄하여 사용하였다.

#### ○ 실험방법

압출성형공정 - 압출 성형기는 동방향 완전 맛물림형 이축 압출 성형기 (HAN KOOK E.M Ltd., Korea) 로서 L/D의 비가 32:1 이고, screw 직경은 32mm 이다. 온도를 배럴 7번에서 3번 section까지 160/140/1200/100/80℃ 순으로 고정하였으며, 스크류 속도 400rpm, 공급량 15kg/hr의 조건에서 실험하였다

초미분쇄 공정 - 밀리타리스 동충하초 원재료와 압출성형한 재료를 축류기류식 자체 분급 Turbo 분쇄기를 사용하여 분쇄속도 100 m/s에서 분쇄하였다.

입도 분석 - Particle size analyzer(Malvern Ins. Ltd, Mastersizer-2000, U. K)를 이용하여 입도분석을 하였다.

미세구조 관찰-Energy Filtering-Transmission Electron Microscope (LEO - 912AB OMEGA )를 이용하여 원재료, 건조 후 미분쇄한 시료, 압출 성형 후 미분쇄한 시료의 미세구조를 관찰하였다.

수분용해지수(WSI) 측정 - 건조 후 미분쇄한 시료, 압출 성형 후 미분쇄한 시료를 Anderson et al.,(1969)의 방법에 의하여 측정하였다.

주저자 연락처 : 김동은 E-mail : idb7576@daum.net Tel : 033-250-6494

## 결과 및 고찰

1. 압출 성형 후 미분쇄한 시료(ME)의 d10, d50, d90이 각각 1.67, 7.51, 19.01 $\mu\text{m}$ 가 나와 건조 후 미분쇄한 시료(Control) 보다 입자의 크기가 작게 나왔으며, ME의 평균입도(mean particle size)도 9.08 $\mu\text{m}$ 가 나와 ME의 9.98 $\mu\text{m}$  보다 작게 나왔다. 비표면적(Specific Surface Area)은 ME가 1.51 m<sup>2</sup>/g이 나와 Control 보다 값이 컸다 (Table 1).
2. 밀리타리스 동충하초 원재료를 TEM으로 관찰 하였을 경우(Fig. 1-a) 조직이 수축되어 단단하게 치밀화 되어 있다. 원재료를 축류기류식 자체 분급 Turbo 분쇄기를 이용하여 초 미분쇄 할지라도 MD의 세포벽 조직은 분쇄에 의해서 완전하게 부서지지 않고 조각으로 분리됨을 확인할 수 있다(Fig. 1-b). 그러나 압출 성형 후 초 미분쇄를 한 ME 에서 세포벽 조직은 압출 성형하는 동안 고온, 고압, 고전단력에 의해서 와해 되어서 세포벽의 형태를 알아보기 어려울 정도로 파괴되어 졌다(fig 1-c). 따라서 ME를 한 시료는 MD보다 더 쉽게 분쇄되고 입자의 크기도 작아짐을 확인할 수 있다.
3. 동충하초의 용해도를 측정한 결과 control의 WSI가 18.42%로 나왔으며 ME시료의 용해도를 측정한 결과 WSI가 29.47%로 나와서 control보다 11.05% 향상되었다. 이러한 결과는 고온, 고압, 고전단 조건에서 압출 성형을 하였을 경우 고섬유질로 구성된 세포벽 조직이 와해되어 조직내 수용성 식이성분이 용출되어 WSI가 증가하다고 사료된다(Table 2).

Table 1. Particle size analysis of *Millitaris pruinosa*

	Particle diameter ( $\mu\text{m}$ )			Specific Surface Area (m <sup>2</sup> /g)	Mean Particle Size ( $\mu\text{m}$ )
	d10	d50	d90		
Control	1.88	8.34	20.66	1.36	9.98
ME	1.67	7.51	19.01	1.51	9.08

\* Control : Drying, ME : Extruding

Table 2. Water soluble index of *Millitaris pruinosa*

WSI(%)	Control	ME
<i>Millitaris pruinosa</i>	18.42	29.47

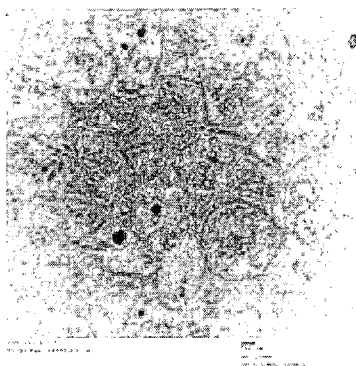


Fig. 1-a. TEM image of Raw material ( $\times 10000$ )



Fig. 1-b. TEM image of Control (MD) ( $\times 10000$ )

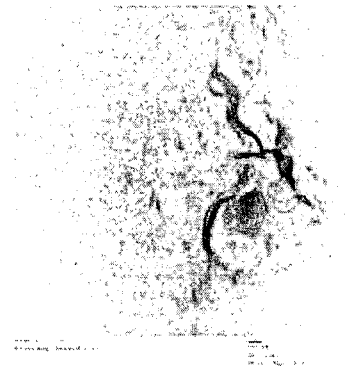


Fig. 1-c. TEM image of Extrudate (ME) ( $\times 10000$ )