

## 백강균 자실체의 첨가가 제면적성에 미치는 영향

† 배승환 · 이 찬\* · 이석원 · 윤철식\*\* · 정수현\*\*\*

고려대학교 생명자원연구소, 중앙대학교 식품공학과\*, 고려대학교 공학기술연구소\*\*,  
고려대학교 보건대학 식품영양과\*\*\*

### Effect of Synnemata of *Beauveria bassiana* on the Properties of Noodle

† Song-Hwan Bae, Chan Lee\*, Seog-Won Lee, Cheol-Sik Yoon\*\* and  
Soo-Hyun Chung\*\*\*

*Institute of Life Science and Natural Resources, Korea Univ.*

*Dept. of Food Sci and Technol. Chung-Ang Univ.\**

*Research Inst. of Eng. and Technol., Korea Univ.\*\**

*Dept. of Food and Nutrition, Junior College of Allied Health Sciences, Korea Univ.\*\*\**

#### Abstract

This study was conducted to investigate the properties of noodle which was made of composite flour blended with the powder of synnemata of *Beauveria bassiana*. The characteristics of cooked-noodle including color, cooking properties, mechanical texture properties were measured, and sensory evaluation was performed. The L-value of dry and wet-noodle which made of composite flour was similar to that of 100% wheat flour, but a and b-value were higher than those of 100% wheat flour. There were no differences in the weight, volume and water absorption of the cooked-noodle made of composite flour and that of 100% wheat flour, but the turbidity of the cooked-noodle made of composite flour was higher than that of 100% wheat flour. The breaking force of dry-noodle which was made of composite flour was same as that of 100% wheat flour. Hardness and Gumminess of the cooked-noodle which was made of composite flour blended with synnemata powder at level of 1~5% were same as those of 100% wheat flour. Springiness, chewiness, cohesiveness and adhesiveness of the cooked-noodle which was made of composite flour blended with synnemata powder at level of 1% were similar to those 100% wheat flour. The results of sensory evaluation showed that the cooked-noodles containing 1% and 3% synnemata powder were acceptable as much as those of 100% wheat flour in terms of color, taste, flavor, texture and overall acceptance.

Key words: synnemata, *Beauveria bassiana*, noodle-making.

#### 서론

z국수는 일반적으로 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절

단하여 만든 식품이며, 국내에서는 오래전부터 가격이 싸고 영양적 가치가 비교적 높은 제면원료들의 제면적성에 대한 연구가 주로 이루어졌다. 최근에는 건강유지에 대한 관심이 높아짐에 따라 복령분말<sup>1)</sup>, 버

† Corresponding author : Song-Hwan Bae, Institute of Life Science and Natural Resources, Korea University, 1, 5-ka Anam-dong, Sungbuk-ku, Seoul, Korea.

Tel : 02-928-1351, Fax : 02-928-1351, E-mail : baesh6252@hanmail.net

섯분말<sup>2)</sup>, 손바다 선인장 분말<sup>3)</sup>, 뽕잎분말<sup>4)</sup>, 홍화씨분말<sup>5)</sup> 및 미숙복분자 분말<sup>6)</sup> 등의 원료를 첨가한 제면실험을 통해 그 이용 가능성을 주로 조사하였다.

동충하초를 포함하는 곤충병원성 곰팡이는 전세계적으로 약 100속 750여종이 분포하는 것으로 알려져 있다<sup>7,8)</sup>. 그 중 완전세대사를 형성하며 자낭균류에 속하는 곤충병원성곰팡이로는 *Cordyceps*속, *Shimizuomyces*속, *Torrubiella*속 등 3속이 알려져 있지만 동충하초라고 할 수 있는 대표적인 속은 *Cordyceps*속이다<sup>9)</sup>. *Cordyceps*속에는 현재 전세계적으로 300여종이 분포하는 것으로 알려져 있으며, 백강균(*Beauveria bassiana*), 녹강균(*Metahizium anisopliae*)같은 불완전균강(*Deutermycetes*)에 속하는 대부분의 곤충병원성 곰팡이가 *Cordyceps*속의 불완전세대로 알려져 있다.

자실체를 형성하는 일부 *Cordyceps*속 동충하초와 불완전균류인 백강잠(*Beauveria bassiana*)은 중국, 한국, 일본 등에서 예로부터 훌륭한 한방제로 이용되어 왔다<sup>10)</sup>. 대표적인 종으로는 *C. militaris*인데 박쥐나방의 유충을 기주로 자실체를 형성하며 중국에서만 발견된다. 이밖에도 *C. martialis*, *C. ophioglossoides*, *C. soborifera*, *C. hawkesii*, *Tolyptocladium* sp., *B. bassiana* 등이 약용으로 이용되고 있다<sup>11)</sup>. 최근에는 생명공학의 발달로 이러한 한방제로부터 생리활성물질 탐색에 관한 연구가 수행되고 있으며, 일부 연구에서 항암효과 등 다양한 생리활성을 나타내는 nucleoside 유도체인 Cordycepin(3'-deoxyadenosin)의 이화학적 특성이 규명되었다<sup>11~13)</sup>. 또한 *C. cicadae*로부터 sarcoma 180의 성장을 억제하는 다당류인 galactomannan이 분리되었다. 이외에도 *C. ophioglossoides*로부터도 항암활성이 있는 다당류가 분리되었으며<sup>14)</sup>, 백강잠(*B. bassiana*)은 동의보감에서 항암제, 중풍치료제, 항생제 및 강장제로 특효가 있다고 알려지고 있다.

국수의 품질에 있어 견고성, 응집성 및 탄력성이 중요하며 견고성, 응집성 및 탄력성이 큰 쫄깃쫄깃한 성질과 탄력성이 큰 말랑말랑한 조직의 면을 선호하고 있다. 따라서 본 연구에서는 동의보감에서 항암제, 중풍치료제, 항생제 및 강장제로 특효가 있다고 알려지고 있는 백강잠(*B. bassiana*)의 자실체를 이용한 제면 실험을 하여 제면소재로의 이용 가능성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

백강균 균주는 설악산에서 채집하였으며, PDB 배지에서 7일간 배양 후, 현미로 만든 특별배지에서 배

양하여 자실체를 수확하였다. 자실체는 동결건조 후 50mesh를 통과시켜 사용하였으며, 밀가루는 시판 중력분(대한제분 주식회사)을 사용하였다.

### 2. 일반성분분석

자실체의 수분, 회분 및 조탄수화물의 함량은 A.O.A.C.법<sup>15)</sup>에 의해 측정하였으며, 조단백질과 조지방은 각각 micro Kjeldahl과 Soxhlet법<sup>16)</sup>으로 측정하였다.

### 3. 자실체 분말의 색도

자실체를 동결건조시킨 후, 분쇄하여 50mesh를 통과한 시료의 색도는 색차계(Color difference meter, TCA-SW, Japan)를 이용하여 L, a 및 b값으로 나타내었다.

### 4. 복합분의 제조

밀가루:자실체의 비율을 각각 99:1, 97:3 및 95:5로 혼합하여 복합분을 제조하였으며, 자실체를 첨가하지 않은 100% 밀가루를 대조구로 사용하였다.

### 5. 건면 및 조리면의 제조

자실체를 첨가시킨 건면은 복합분 500g에 3% 소금물 150mL를 가하여 반죽기로 반죽한 후 제면기 <현대면기(주)>의 롤러간격을 1.5mm로 조절한 상태에서 반죽을 7회 반복하여 롤링하여 면대를 형성하고, 형성된 면대를 겹겹이 포개어 폴리에틸렌으로 밀봉한 상태로 7℃ 냉장고에서 15시간 동안 숙성시켰다. 숙성시킨 면대를 2회 반복하여 롤링한 후, 두께 1.7mm 폭 3.0mm의 크기로 제조하여 25℃, 상대습도 50%의 항온습조(상우과학)에서 24시간 건조하여 제조하였다. 자실체를 첨가하지 않고 밀가루만으로 제조한 건면을 대조구로 하였으며, 자실체를 첨가하여 제조한 건면을 자실체-건면으로 명칭하였다. 한편 자실체-건면을 끓는 물에 삶아 조리한 면을 자실체-조리면으로 명칭하였으며, 밀가루만으로 제조한 건면을 끓는 물에 삶아 조리한 면을 대조구로 하였다.

### 6. 건면과 조리면의 색도측정

자실체-건면의 색도는 분쇄하여 100mesh 체를 통과한 시료를 이용하였고, 자실체-조리면의 색도는 조리면을 실내에서 건조하여 분쇄한 후 100mesh 체를 통과한 시료를 이용하여 색차계(Color difference meter, TCA-SW, Japan)로 측정하여 L, a 및 b값으로 나타내었다. 자실체-건면과 조리면의 표준색은 각각의 대조구를 사용하였다.

## 7. 건면의 조리시험

### 1) 최적조리시간

물에 건면을 넣고 끓이면서 30초 간격으로 조리면을 채취한 후 상온의 물로 냉각하여 유리판 사이에 놓고 눌러서 하얀 심이 완전히 없어지는 시간을 최적조리시간으로 하였다.

### 2) 조리면의 중량측정

건면 50g을 1000mL의 끓는 증류수에 넣고 10분간 삶은 후 냉수로 30초간 냉각하여 조리면을 제조하였으며, 조리면 표면의 수분을 제거한 후 중량을 측정하였다.

### 3) 조리면의 부피

조리면의 표면수분을 제거한 후 일정량의 물을 채운 measuring cylinder에 넣어 증가하는 물의 부피로 계산하였다.

### 4) 조리면의 수분흡수율

조리면의 수분흡수율은 다음 식에 의해 구하였다.

$$\text{수분흡수율(\%)} = \frac{\text{조리면의 중량} - \text{건면의 중량}}{\text{건면의 중량}} \times 100$$

### 5) 국물의 탁도

국물의 탁도는 건면 50g을 1000mL의 끓는 증류수로 10분간 삶은 후 국물에 증류수를 보충하여 1000mL로 조절한 다음, UV/vis-spectrophotometer(Beckman DU-65, U.S.A.)를 사용하여 675nm에서 측정된 흡광도로 표시하였다.

## 8. 조직감의 측정

### 1) 건면의 파쇄력 시험

건면의 파쇄력은 Texture analyzer(TA-XT2 Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 측정하였다. 이때 사용된 탐침은 칼날형이었으며 탐침속도는 1mm/sec이었다. 파쇄력은 건면이 파쇄되는데 가해지는 힘(N)으로 나타내었다. 파쇄력 시험에 사용된 건면은 두께 1.1mm, 폭 2.0mm이었으며, 파쇄력은 10회 반복하여 평균값으로 표시하였다.

### 2) 조리면의 압착시험

조리면 한가닥을 Texture analyzer의 테이블에 올려 놓고 조리면의 표면으로부터 전체 두께의 60% 변형이

일어나도록 2회 반복압착하여 견고성, 탄성, 씹힘성, 응집성, 검성 및 부착성을 측정하였다. 이때 사용된 탐침은 직경 5.0mm의 원통형 압착탐침이었으며 탐침속도는 1.0mm/sec이었다. 한편, 압착시험용 조리면은 건면을 최적조리시간 동안 삶은 후 냉수로 30초간 냉각시키고 표면의 수분을 제거하여 제조하였다. 압착시험은 10회 반복하여 평균값으로 표시하였다.

## 9. 조리면의 관능검사

건면을 최적조리시간 동안 삶은 다음 30초간 흐르는 찬물에 냉각시킨 후 흰색의 종이컵에 일정량씩 나누어 담은 뒤 물을 담아 관능검사 실험에 사용하였다. 조리면의 관능검사는 색, 맛, 향, 조직감 및 전반적인 기호도에 대하여 12명의 관능검사원이 3회 반복하여 실시하였으며 5점 평점법(1 : 아주 나쁨, 2 : 나쁨, 3 : 보통, 4 : 좋음, 5 : 아주 좋음)으로 조사하였다.

## 10. 통계적 분석

SAS(Statistical Analysis System) 통계 package<sup>17)</sup>를 사용하여 분산 분석 및 Duncan 다범위 검증(Duncan's multiple test)을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 일반성분분석

본 실험에 사용된 자실체의 일반성분분석 결과는 Table 1에 나타내었다. 자실체의 수분함량은 5.6%이었으며 조단백질함량 15.4%, 조지방함량 5.2%, 조탄수화물함량 67.4% 및 조회분함량 6.4%이었다.

### 2. 자실체 분말의 색도

자실체 분말의 색도를 측정된 결과는 Table 2에 나타내었다. 자실체 분말의 L값은 표준물질에 비해 크게 감소한 반면, a값과 b값은 증가하였다

Table 1. Chemical composition of synnemata of *Beauveria bassiana*

Constituent	Contents(%)
Moisture	5.6
Crude protein <sup>1)</sup>	15.4
Crude lipid	5.2
Crude carbohydrate	67.4
Crude ash	6.4

<sup>1)</sup> Calculated by N(%) × 6.25.

**Table 2. Color measurement of synnemata of *Beauveria bassiana***

Color of synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Hunter's color value		
	L	a	b
White standard <sup>1)</sup>	96.03	-0.27	0.46
	83.12	-0.24	19.21

<sup>1)</sup>Used as reference.

**3. 면의 색도**

1) 건면의 색도

자실체-건면의 색도를 측정한 결과는 Table 3에 나타내었으며 대조구의 색도를 기준으로 하여 비교하였다. 자실체-건면의 L값은 첨가농도에 관계없이 대조구와 차이를 나타내지 않았으나 자실체-건면의 a값과 b값은 대조구에 비해 증가하였다. 이는 자실체 분말을 제면에 사용시 면의 명도에는 영향을 미치지 않고 적색도와 황색도의 증가에만 영향을 주는 것으로 나타났다. 느타리와 표고버섯 분말을 첨가한 제면실험에서 버섯분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하며 a값과 b값은 증가하였다고 보고하였고<sup>2)</sup>, 배 등<sup>18)</sup>의 결과에서는 분리대두단백질의 첨가가 건면의 L값의 감소를 나타내었으며 a값과 b값의 증가를 보였다고 보고하였다. 그러나 복령분말을 첨가한 제면실험에서는 복령분말의 첨가가 L값의 증가를 나타냈으며 a값과 b값은 감소하였다고 보고하였다<sup>1)</sup>.

2) 조리면의 색도

조리면의 색도를 측정한 결과는 Table 4에 나타내었으며 대조구의 색도를 기준으로 하여 비교하였다. 자

**Table 3. Color parameters of dry-noodle made from composite flour with synnemata of *Beauveria bassiana***

Mixing ratio of wheat flour and synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Hunter's color value		
	L	a	b
100:0 <sup>1)</sup>	95.71 <sup>a</sup>	-0.70 <sup>c</sup>	6.74 <sup>b</sup>
99:1	93.71 <sup>a</sup>	-0.52 <sup>b</sup>	10.45 <sup>a</sup>
97:3	94.52 <sup>a</sup>	-0.41 <sup>a</sup>	8.96 <sup>a</sup>
95:5	94.27 <sup>a</sup>	-0.48 <sup>b</sup>	10.28 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Used as reference.

<sup>a-b</sup>Superscriptive letters in a column indicate significant difference at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range comparison.

**Table 4. Color parameters of cooked-noodle made from composite flour with synnemata of *Beauveria bassiana***

Mixing ratio of wheat flour and synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Hunter's color value		
	L	a	b
100:0 <sup>1)</sup>	92.51 <sup>a</sup>	-0.95 <sup>d</sup>	9.44 <sup>c</sup>
99:1	92.13 <sup>a</sup>	-0.56 <sup>c</sup>	10.00 <sup>c</sup>
97:3	90.19 <sup>a</sup>	-0.41 <sup>a</sup>	12.39 <sup>b</sup>
95:5	89.49 <sup>a</sup>	-0.47 <sup>b</sup>	14.43 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Used as reference.

<sup>a-c</sup>Superscriptive letters in a column indicate significant difference at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range comparison.

실체-조리면의 L값은 첨가농도에 관계없이 대조구와 차이를 나타내지 않았으며 자실체-조리면의 a값과 b값은 대조구에 비해 증가하였다. 이러한 결과는 자실체-건면의 색도결과와 동일하여 자실체-건면의 색도가 자실체-조리면의 색도에 직접적으로 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

**4. 면의 조리특성**

자실체-건면의 최적조리시간과 자실체-조리면의 중량, 부피, 수분흡수율 및 조리후 국물의 탁도를 조사한 결과는 Table 5에 나타내었다. 대조구의 최적조리시간은 13분으로 나타났으며 자실체-건면의 최적조리시간은 자실체의 첨가농도에 상관없이 대조구와 차이를 나타내지 않았다. 대조구의 중량은 115.0g이었으며 자실체를 첨가한 조리면의 중량은 첨가농도에 관계없이 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다. 대조구의 조리 후 면의 부피는 100mL이었으며 자실체를 첨가한 조리면의 부피는 첨가농도에 관계없이 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다. 빵잎분말을 첨가한 면의 경우 빵잎분말의 첨가농도가 증가할수록 조리면의 무게와 중량이 대조구에 비해 증가하였으며<sup>4)</sup>, 홍화씨 분말을 첨가한 면의 경우에도 대조구에 비해 무게와 부피가 증가하였다고 보고하였다<sup>5)</sup>. 그러나 버섯분말<sup>2)</sup>과 미숙 복분자 분말<sup>6)</sup>을 첨가한 면에 있어서는 대조구에 비해 각각 중량과 부피가 감소하였다고 보고하여 제면에 첨가하는 원료의 종류에 따라 조리면의 중량과 부피에 큰 차이를 나타낼 수 있었다. 대조구의 수분흡수율은 130.0%이었으며 자실체를 첨가한 조리면의 수분흡수율은 첨가농도에 관계없이 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다. 대조구의 국물의 탁도는 59.0으로

**Table 5. Cooking qualities of noodle made from composite flour with synnemata of *Beauveria bassiana***

Mixing ratio of wheat flour and synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Cooking time(min)	Weight (g)	Volume (mL)	Water absorption (%)	Turbidity of soup ( $A_{675nm}$ )
100:0 <sup>1)</sup>	13.0 <sup>a</sup>	115.0 <sup>a</sup>	100.0 <sup>a</sup>	130.0 <sup>a</sup>	59.0 <sup>c</sup>
99:1	13.5 <sup>a</sup>	115.5 <sup>a</sup>	100.0 <sup>a</sup>	131.0 <sup>a</sup>	71.1 <sup>b</sup>
97:3	14.0 <sup>a</sup>	115.0 <sup>a</sup>	99.5 <sup>a</sup>	130.0 <sup>a</sup>	73.5 <sup>a</sup>
95:5	14.0 <sup>a</sup>	115.0 <sup>a</sup>	99.5 <sup>a</sup>	130.0 <sup>a</sup>	73.6 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Used as reference.

<sup>a-c</sup> Superscriptive letters in a column indicate significant difference at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range comparison.

나타났으며 자실체를 첨가한 조리면의 국물의 탁도는 대조구에 비해 증가하였다. 자실체의 첨가농도가 증가할수록 조리면의 중량과 부피는 대조구와 차이가 없으나 국물의 탁도는 증가하는 경향을 나타내었다.

## 5. 면의 조직감

### 1) 건면의 조직감

자실체-건면의 파쇄력을 측정한 결과는 Table 6에 나타내었다. 대조구의 파쇄력은  $3.20 \pm 0.93$ 으로 나타났으며 자실체-건면의 파쇄력은 자실체의 첨가농도에 관계없이 모두 대조구와 같은 값을 나타내었다. 홍화씨 분말을 첨가하여 제조한 건면의 파쇄력은 대조구에 비해 감소하였고 첨가량이 증가할수록 파쇄력이 감소한다고 보고하였다<sup>5)</sup>. 또한 분리대두단백질을 첨가한 건면에 있어서도 대조구에 비해 파쇄력이 감소한다고 보고하였다<sup>18)</sup>. 이러한 결과들을 살펴보면 밀가루 이외의 다른 원료들을 제면에 이용하면 대조구에

**Table 6. Breaking force of dry-noodle made from composite flour with synnemata of *Beauveria bassiana***

Mixing ratio of wheat flour and synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Breaking force (N)
100:0 <sup>1)</sup>	$3.20 \pm 0.93^a$
99:1	$3.45 \pm 0.79^a$
97:3	$3.58 \pm 1.04^a$
95:5	$3.10 \pm 0.48^a$

<sup>1)</sup> Used as reference.

<sup>a</sup> Superscriptive letters in a column indicate significant difference at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range comparison.

비해 건면의 파쇄력이 감소하는 것이 일반적인 결과로 나타나지만 본 실험에 이용된 자실체의 첨가는 건면의 파쇄력에 있어서 대조구와 전혀 차이를 나타내지 않아 제면에서의 그 이용성을 높여주고 있다.

### 2) 조리면의 조직감

자실체-조리면을 2회 반복 압착시험에 의해 측정된 면의 조직감을 Table 7에 나타내었다. 대조구의 견고성, 탄성, 씹힘성, 응집성, 껌성 및 부착성은 각각 3.43, 0.94, 1.62, 0.50, 1.71 및 -0.25이었으며 자실체의 첨가농도에 관계없이 자실체-조리면의 견고성과 껌성은 각각 대조구와 같은 값을 나타내었다. 또한 자실체 첨가농도가 1%일 때 자실체-조리면의 탄성, 씹힘성, 응집성 및 부착성은 대조구와 같았으나, 자실체 첨가농도가 3% 및 5% 일때는 자실체-조리면의 탄성, 씹힘성, 응집성 및 부착성은 대조구에 비해 감소하였다. 따라서 자실체 분말을 1% 조리면에 첨가할 때 면의 조직감 특성이 대조구와 전혀 차이를 나타내지 않아 제면에서의 이용이 가능함을 보여주고 있다. 복령분말을 첨가하여 만든 조리면의 견고성과 씹힘성은 대조구에 비해 크게 증가하였고 응집성과 탄성은 대조구와 비슷하였다고 보고하였다<sup>1)</sup>. 또한 표고버섯 분말을 첨가한 조리면의 견고성 및 씹힘성은 대조구에 비해 크게 증가하였으며 응집성은 약간 증가하였으나, 느타리버섯 분말을 첨가한 조리면의 견고성, 응집성, 씹힘성은 대조구에 비해 크게 감소하였다고 보고하였다<sup>2)</sup>. 결국 조리면에 첨가되는 원료의 종류에 따라서 조리면의 견고성, 응집성, 씹힘성, 부착성, 탄성 등이 크게 변화한다고 판단되었다.

## 6. 조리면의 관능검사

조리면의 색, 맛, 향, 조직감 및 전체적인 기호도를 측정한 결과는 Table 8에 나타내었다. 자실체 분말을

**Table 7. Texture parameters of cooked-noodle made from composite flour with synnemata of *Beauveria bassiana***

Mixing ratio of wheat flour and synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Texture parameters					
	Hardness(N)	Springiness	Chewiness	Cohesiveness	Gumminess	Adhesiveness
100:0 <sup>1)</sup>	3.43 ± 0.48 <sup>a</sup>	0.94 ± 0.02 <sup>a</sup>	1.62 ± 0.24 <sup>a</sup>	0.50 ± 0.03 <sup>a</sup>	1.71 ± 0.24 <sup>a</sup>	- 0.25 ± 0.07 <sup>a</sup>
99:1	3.37 ± 0.94 <sup>a</sup>	0.93 ± 0.28 <sup>a</sup>	1.59 ± 0.45 <sup>a</sup>	0.50 ± 0.15 <sup>a</sup>	1.70 ± 0.48 <sup>a</sup>	- 0.25 ± 0.13 <sup>a</sup>
97:3	3.17 ± 0.92 <sup>a</sup>	0.90 ± 0.26 <sup>b</sup>	1.32 ± 0.44 <sup>b</sup>	0.46 ± 0.14 <sup>b</sup>	1.47 ± 0.46 <sup>b</sup>	- 0.42 ± 0.17 <sup>b</sup>
95:5	3.56 ± 0.94 <sup>a</sup>	0.90 ± 0.26 <sup>b</sup>	1.48 ± 0.43 <sup>ab</sup>	0.46 ± 0.14 <sup>b</sup>	1.65 ± 0.46 <sup>ab</sup>	- 0.45 ± 0.20 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Used as reference.

<sup>a,b</sup> Superscriptive letters in a column indicate significant difference at p<0.05 by Duncan's multiple range comparison.

**Table 8. Sensory evaluation of cooked-noodle made from composite flour with synnemata of *Beauveria bassiana***

Mixing ratio of wheat flour and synnemata of <i>Beauveria bassiana</i>	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall acceptance
100:0 <sup>1)</sup>	4.3 <sup>a</sup>	4.2 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>	4.5 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>
99:1	4.2 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>	4.2 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>	4.2 <sup>a</sup>
97:3	4.0 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>
95:5	3.5 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Used as reference.

<sup>a,b</sup> Superscriptive letters in a column indicate significant difference at p<0.05 by Duncan's multiple range comparison.

1%와 3%를 첨가하여 제조한 조리면의 색, 맛, 향, 조직감 및 전체적인 기호도는 대조구에 비해 차이를 나타내지 않았으나 자실체 분말을 5% 첨가한 조리면의 있어서는 대조구에 비해 모든 값들이 낮았다. 따라서 자실체 분말을 3% 이하로 조리면에 사용할 경우 면의 색, 맛, 향, 조직감 및 전체적인 기호도에 있어서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었으나 5% 첨가시 대조구에 비해 상당히 선호도가 낮은 것으로 나타났다.

### 요 약

백강균 자실체를 첨가한 복합분의 제면적성에 미치는 영향을 조사하였으며 면의 색도, 조리특성, 기계적인 조직감 및 관능검사를 실시하였다. 자실체-건면과 조리면의 L값은 첨가농도에 관계없이 각각 대조구와 차이를 나타내지 않았으나 자실체-건면과 조리면의 a값과 b값은 대조구에 비해 각각 증가하였다. 자실체를 첨가한 조리면의 중량, 부피 및 수분흡수율은 자실체

의 첨가농도에 관계없이 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았으나 자실체를 첨가한 조리면의 국물의 탁도는 대조구에 비해 증가하였다. 자실체-건면의 파쇄력은 자실체의 첨가농도에 관계없이 모두 대조구와 같은 값을 나타내었다. 자실체의 첨가농도에 관계없이 자실체-조리면의 견고성과 썩성은 각각 대조구와 같은 값을 나타내었다. 또한 자실체 첨가농도가 1%일 때 자실체-조리면의 탄성, 씹힘성, 응집성 및 부착성은 대조구와 같았으나, 자실체 첨가농도가 3% 및 5% 일 때 자실체-조리면의 탄성, 씹힘성, 응집성 및 부착성이 대조구에 비해 감소하였다. 자실체 분말을 1%와 3%를 첨가하여 제조한 조리면의 색, 맛, 향, 조직감 및 전체적인 기호도는 대조구에 비해 차이를 나타내지 않았다.

### 감사의 글

본 연구는 2001년-2003년 농림부에서 시행한 농림

기술개발사업으로 수행된 연구결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 김영수: 복령분말이 생국수의 품질에 미치는 영향, *한국농화학회지*, 41(7), 539~544 (1998)
2. 김영수: 버섯분말을 첨가한 생면의 품질특성, *한국식품과학회지*, 30(6), 1373~1380 (1998)
3. 이영철 · 신경아 · 정승원 · 문영인 · 김성대 · 한용남: 손바닥 선인장 분말을 첨가한 생면의 품질 특성, *한국식품과학회지*, 31(6), 1604~1612 (1999)
4. 김영애: 빵잎분말의 첨가가 국수의 조리특성에 미치는 영향, *한국조리과학회지*, 18(6), 632~636 (2002)
5. 광동윤 · 김준한 · 최명숙 · 신승렬 · 문광덕: 홍화씨 열수 추출 분말 첨가가 국수의 품질에 미치는 영향, *한국식품영양과학회지*, 31(3), 460~464 (2002)
6. 이용남 · 김영수 · 송근섭: 미숙복분자 분말을 첨가한 건면의 품질특성, *한국농화학회지*, 43(4), 271~276 (2000)
7. Kobayasi, Y. and Shimizu, D.: Iconography of vegetable wasps and plant worms. Hoikusha Publishing Company Ltd. Osaka, p.280 (1983)
8. Samson, R. A., Evans, H. C., and Latge, J. P.: Atlas of Entomopathogenic Fungi. Springer. Heidelberg. p.189 (1988).
9. Kobayasi, Y.: Keys to the taxa of the genera *Cordyceps* and *Torrubiella*. *Trans. Mycol. Soc. Japan* 23:329~364(1982)
10. Jianzhe, Y., Xiaoloan, M., Qiming, M., Yichen, Z. and Huaan, W.: Icons of medicinal fungi from China. Science Press. China. p.575 (1989)
11. Cunningham, K. G., Manson, W., Spring, F. S. and Hutchinson, S. A. : Cordycepin, metabolic product isolated from cultures of *Cordyceps militaris* (Linn.) Link. *Nature*. 166, p.949 (1950)
12. Cunningham, K. G., Hutchinson, S. A., Manson, W. and Spring, F. S. : Cordycepin, a metabolic product from cultures of *Cordyceps militaris* (Linn.) Link. Part I. Isolation and characterization. *J. Chem. Soc.*, 45, 2299~2300 (1951)
13. Hubbell, H. R., Pequignot, E. C., Willis D. H., Lee, C. and Suhadolnik, R. J. : Differential antiproliferative actions of 2', 5' oligo a trimer core and its cordycepin analogue on human tumor cells. *Int. J. Cancer*, 36, 389~394 (1985)
14. Ohmori, T., Tamura, K., Tsuru, S. and Nomota K. : Antitumor activity of protein-bound polysaccharide from *Cordyceps ophioglossoides* in mice. *Jpn. J. Cancer. Res.*, 77, 1256~1263 (1986)
15. A.O.A.C.: "Official Method of Analysis" 13th, ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. (1980)
16. A.A.C.C.: "Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists" American Association of Cereal Chemists, Inc., U.S.A.(1969)
17. SAS Institute: SAS/STAT *User Guide*, Release 6.30 edition(1988)
18. 배송환 · 이철: 분리대두단백질의 첨가가 제면적성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, 30(6), 1301-1306 (1998)

(2003년 5월 30일 접수)