

## 복령분말첨가가 제빵특성에 미치는 영향

서영호, 김준한, 문광덕  
경북대학교 식품공학과

## Effects of *Poria cocos* Powder Addition on the Baking Properties

Young - Ho Seo, Jun - Han Kim and Kwang - Deok Moon

Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University

### Abstract

The effects of *Poria cocos* powder addition on bread making were investigated by evaluation of dough rising power, rheological properties of dough by farinograph and extensograph, color and sensory quality. As increment of *Poria cocos* powder, dough rising power and extensibility were decreased but water absorption rate and resistance were increased. Time for dough formation, stability and v/v point of dough were increased when 5 and 10 percent of *Poria cocos* powder were added. Color of bread wasn't significantly different when *Poria cocos* powder was added up to 10 percent. Overall acceptance by sensory evaluation was the best when 5 percent of *Poria cocos* powder was added, but there are no significant difference among breads which were made with various mixing rates of *Poria cocos* powder.

**Key words :** *Poria cocos*, baking properties, farinograph, extensograph, bread

### 서론

복령(*Poria cocos* Fr. Wolf)은 버섯류에 속하는 진균류의 일종으로 담자균아강다공균목 구멍버섯과 복령속에 속하며 주로 소나무류(*Pinus spp*)를 절제하고 3~5년이 경과한 뿌리주변에 기생하는 부정형의 균핵이다. 대개 균사가 흰색으로서 성장하다가 서로 엉키어 환경조건의 변화에 의하여 단단한 조직의 균핵이 형성되는데 이 균핵이 내부 색깔에 따라 백복령과 적복령으로 구분되어 사용한다(1,2). 복령은 맛이 달고 독이 없어 위, 심장, 폐, 비장, 신장 등의 오장에 적합하며 특히 심신의 보양 및 안정, 이뇨증진, 정신 안정 등의 효능이 있어 보양재로서 널리 사용되었다(3,4). 복령의 주성분은 탄수화물, 수분, 조섬유질, 무기질 및 미량의 단백질이며(5,6), 최근에는 자연산 및 재배산복령이 항암성, 항구토, 항염증 등의 효

과가 있는 것으로 밝혀진 바 있다(7,8). 복령의 분포 지역은 중국, 북미, 일본, 호주 등지이며 국내에서는 전국 각지에 분포하나 특히 경기도 양평, 구천 지역과 강원도 홍천 등지에 많이 자생한다(1). 그러나 산림지역의 출입통제와 채취 인건비 등의 상승으로 인하여 국내 자연산의 수요에 대한 공급량이 절대적으로 부족하므로 수요량의 97% 정도는 주로 수입산에 의존하고 있다(2). 복령은 일반목재에서는 생장력이 약하고 잡균에 대해서도 활력이 저조하여 인공재배가 힘들었으나 최근 국내의 기술에 의하여 인공재배 기술이 개발되고 복령의 효능이 과학적으로 규명됨에 따라 고소득 작물로서 농가의 각광을 받아 향후 생산량이 크게 증대되어 국내의 한약재로서의 수요량을 월등히 초과하게 될 것으로 예상됨에 따라 새로운 수요창출을 위한 가공식품화 연구가 요망되고 있다. 그러나 현재까지 국내에서 복령에 관한 연구로는 인공배양, 복령추출물을 이용한 항암성, 항균성, 이화학적 특성 및 건조특성 등에 관한 단편적인 보고가 있을 뿐이며(9-14), 복령가공제품에 관한 연구는

Corresponding author : Kwang-Deok Moon, Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

미비한 실정이다.

본 연구는 생산량이 증대되고 있는 재배산 복령의 수요를 확대하고 다양한 고부가가치의 기능성 가공 식품으로 활용하기 위하여 재배산 백복령으로 식빵의 제빵원료로서의 가능성을 알아보고자 하였으며, 이에 대한 기초연구로서 복령을 분말상태로서 강력분 밀가루에 대하여 일정 비율로 첨가하였을 때 반죽의 팽창력, farinograph, extensograph 및 viscosity 등의 제빵특성에 미치는 영향을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

실험에 사용한 백복령(*Poria cocos*)은 1997년 경북 경주에서 재배한 것을 구입하였다. 복령은 세척, 박피, 세절한 후 60℃에서 열풍건조 처리하였고, 이것을 분쇄하여 60~80 mesh 체에 친 것을 시료로 사용하였다.

### 복령식빵의 제조

원료밀가루는 강력분(대한제분)을 사용하였고, 대조구는 강력분에 대하여 압착효모 3%, 설탕 10%, 전지분유 3%, 마아가린 5%, 식염 1.5%, yeast food 0.2%, 물 63%를 배합 반죽하여 직접반죽법에 따라 식빵을 제조하였다(15,16). 처리구는 복령분말을 강력분에 대하여 0, 2, 5, 7, 10%씩 대조구의 배합에 첨가하였다.

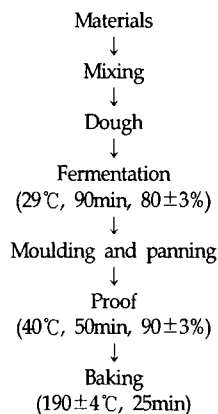


Fig. 1. Flow chart of processing of bread.

### 반죽의 팽창력

복령 첨가 밀가루반죽의 팽창력은 상법을 준하여 측정하였다(17~19). 먼저 밀가루는 60 mesh의 체로

쳐서 30℃의 항온기속에 1시간 방치하였다. 그리고 압착효모는 30℃의 항온기 속에 10분간 방치하였다. 밀가루에 효모용액을 가하고 이어서 물 30ml에 설탕과 식염을 녹인 것을 가한 후(이때 반죽을 넣은 온도가 30℃가 되도록 조절하였다), 믹서로 2분간 교반하였다. 그리고 이것을 지름 6cm, 높이 20cm인 원통형 실린더에 넣어 온도 30℃, 습도 80±5%의 항온기에서 120분간 1차 발효를 하였다. 1차 발효가 끝난 후 가스빼기를 하고 50분간 2차 발효를 시킨 후 반죽의 팽창력을 측정하였다.

### 반죽의 물리적 특성 평가

복령을 이용한 식빵의 제조시 강력분 밀가루에 대하여 복령분말을 5, 10 및 15%로 첨가하였을 때 흡수율을 비롯한 반죽의 물리적 특성을 farinographer, viscometer 및 extensographer를 이용하여 측정하였다(20,21). 먼저 반죽시간, 반죽의 안정도, 약화도 및 내구성 지표인 v/v점은 farinograph(Brabender, 독일)를 이용하였고, mix의 온도를 30℃로 유지하면서 시료 300g을 믹서기에 투입하여 20분간 반죽하면서 farinogram을 얻었다.

반죽의 저항도, 신장도 및 인장항력은 extensograph(Brabender, 독일)를 이용하여 구하였다. 시료 300g에 6g의 소금을 가하고 farinograph에서 5분간 혼합한 후 생지 150g을 원통모양으로 성형하여 45분, 90분 및 135분간 발효시키고 extensogram을 구하였다. 한편, 각 시료의 최고점도는 viscometer(Brabender, 독일)로 구하였다.

### 색도

복령식빵의 색도는 Chromameter(Model CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 표면색도값인 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)를 측정하였다. 복령식빵의 측정부위는 식빵 높이의 1/2되는 지점을 가로로 자른 후 내부를 측정하였다. 이때 사용한 표준판의 L값은 97.79, a는 -0.38, b는 2.05로 하였다.

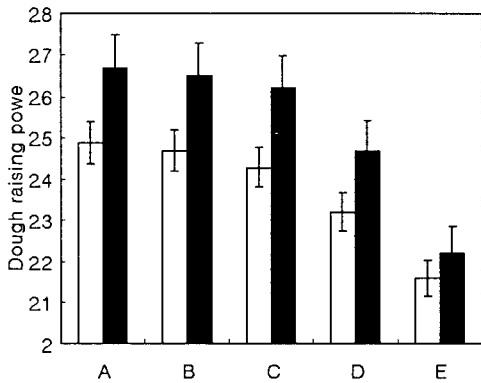
### 관능검사

직접반죽법에 따라 제조한 식빵을 대조구로 하고 여기에 복령분말을 첨가한 처리구의 관능적 품질을 평가하기 위하여 10명의 훈련된 패널요원들을 동원하여 5단계 평점법으로 실시하였으며, 관능검사의 통계분석은 분산분석법(22)을 이용하여 유의성의 유무를 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**반죽 팽창력의 측정**

복령분말을 첨가한 식빵의 반죽팽창력은 Fig. 2와 같다. 1차 발효시 대조군인 강력분의 반죽 팽창력은 2.49였으며, 복령의 첨가에 의해 반죽 팽창력이 감소하여 복령 5% 첨가시 2.42, 7% 첨가시 2.32, 10% 첨가시 2.16으로 나타나 복령 5% 이하로 첨가하였을 때 상대적으로 반죽팽창력의 감소가 작게 나타났다. 2차 발효시에도 이와 유사한 경향을 볼 수 있었으며 복령을 7% 이상 첨가하였을 때 반죽팽창력의 감소가 큰 것으로 나타나 반죽팽창력의 감소를 줄이기 위해 복령 첨가량은 5% 이하가 적당할 것으로 생각되어진다.



**Fig. 2. Dough raising power of wheat flour mixed with *Poria cocos* powder.**

□ : Dough raising power after first fermentation,  
 ■ : Dough raising power after second fermentation.  
 Vertical bars represent SD. A : Control, B : 2% *Poria cocos* added, C : 5% *Poria cocos* added, D : 7% *Poria cocos* added, E : 10% *Poria cocos* added.

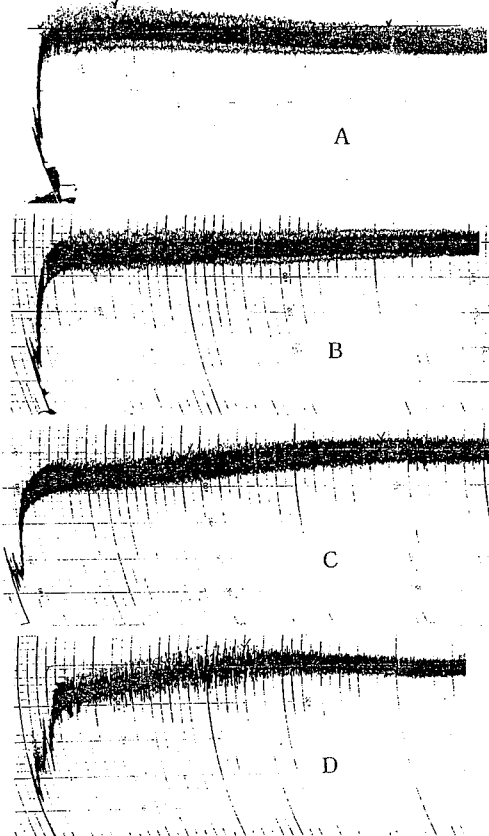
**Farinograph에 의한 특성**

제빵용 강력분(대한제분)에 복령 분말을 5, 10 및 15%로 첨가하여 얻은 farinogram은 Fig. 3에 나타내었다.

흡수율(Fig. 4)을 보면 대조군인 강력분은 66.5%였으나, 복령의 첨가에 의해 흡수율은 크게 증가하여 5% 첨가구에서는 71.5%, 10% 첨가구에서는 77.0% 그리고 15% 첨가구에서는 82.6%로 나타났다. 이러한 결과는 복령의 첨가가 제품수율의 증가를 가져올 수 있음을 시사하고 있다.

반죽의 생성시간, 반죽의 안정도, 반죽의 약화도 및 내구성인 v/v점을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 반죽의 생성시간은 대조구에서는 5분이었으며 복령

5% 첨가구에서는 16분, 10% 첨가구에서는 20.5분으로 크게 증가하였으나 15% 첨가구에서는 12분으로 다시 감소하였다. 반죽의 안정도에 있어서는 복령분말을 5% 및 10% 첨가한 구에서는 20분이상으로 증가하였으나 15% 첨가구에서는 대조구보다 다소 감소하였다. 또한 반죽의 약화도에 있어서는 복령무첨가 강력분에서는 30 B. U.였으나 5% 및 10% 첨가구에서는 전혀 반죽의 약화가 일어나지 않았다. 반죽의 약화도와 관련이 있는 반죽의 내구성 지표인 v/v점 역시 복령분말 5% 및 10% 첨가구에서 높게 나타났다. 이러한 결과로 볼 때 복령분말 5% 첨가구가 흡수율, 반죽의 안정도 및 약화도 등에서 가장 바람직한 것으로 생각된다.



**Fig. 3. Farinogram of wheat flour mixed with *Poria cocos* powder.**

A : Control, B : 5% *Poria cocos* added,  
 C : 10% *Poria cocos* added,  
 D : 15% *Poria cocos* added.

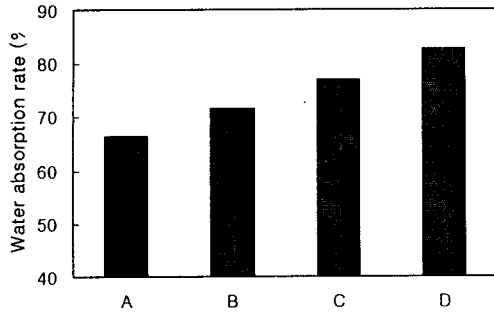


Fig. 4. Water absorption rate of wheat flour mixed with *Poria cocos* powder.

A : Control, B : 5% *Poria cocos* added,  
C : 10% *Poria cocos* added,  
D : 15% *Poria cocos* added

Table 1. Physical properties of wheat flour mixed with *Poria cocos* powder by farinograph

Item	A*	B	C	D
Dough time(min)	5.0	16.0	20.5	12.0
Stability(min)	19.5	>20	>20	18.5
Weakening(B. U)	30	0	0	10
V/V point	64	90	92	84

\*A : Control, B : 5% *Poria cocos* added, C : 10% *Poria cocos* added, D : 15% *Poria cocos* added.

#### 반죽의 점도

Viscometer에 의한 복령혼합 밀가루 반죽의 점도를 측정된 결과는 Fig. 5와 같이 복령의 첨가비율이 증가함에 따라 점도는 감소하다가 15% 첨가구에서는 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 특히 복령분말 5% 첨가구는 대조군에 비하여 점도의 감소가 상대적으로 작게 나타났다.

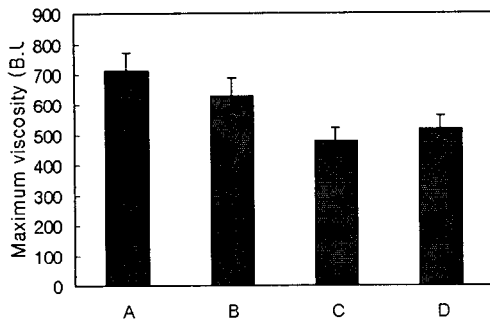


Fig. 5. Viscosity of wheat flour mixed with *Poria cocos* powder. Vertical bars represent SD.

A : Control, B : 5% *Poria cocos* added, C : 10% *Poria cocos* added, D : 15% *Poria cocos* added

#### Extensograph에 의한 특성

복령첨가 밀가루 분말의 extensogram은 Fig. 6과 같다. 이들 extensogram으로부터 구한 반죽의 저항성, 신장도 및 인장항력은 Table 2와 같다. 반죽의 저항도는 대조군의 경우 582 B.U.01였으며 복령의 첨가비율이 증가함에 따라 크게 증가하였으나 신장도는 감소하였다. 또한 인장항력은 복령분말 5% 첨가구에서는 크게 증가하였으나 10% 및 15% 첨가구에서는 다소 감소하였다.

이러한 반죽의 물리적 특성에 관한 결과들을 종합하여 볼 때 복령분말을 5% 첨가하여 제빵원료로 사용할 경우 수율 뿐만 아니라 반죽의 품질특성에서도 향상을 가져올 수 있을 것으로 기대된다.

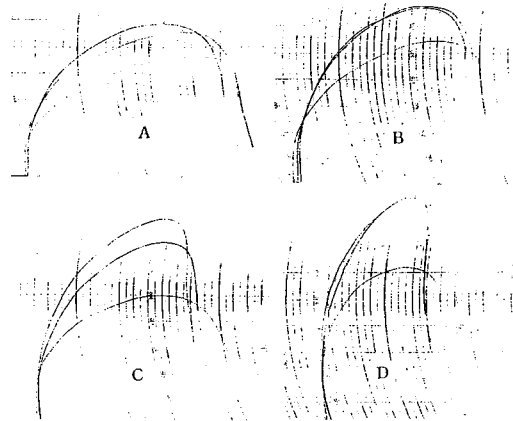


Fig. 6. Extensogram of wheat flour mixed with *Poria cocos* powder.

A : Control, B : 5% *Poria cocos* added,  
C : 10% *Poria cocos* added,  
D : 15% *Poria cocos* added.

Table 2. Physical properties of wheat flour mixed with *poria cocos* powder by extensograph

Item	A*	B	C	D
Resistance(B. U)	582	668	782	881
Extensibility(mm)	166	150	136	102
Energy(cm2)	132	216	136	110

\*A : Control, B : 5% *Poria cocos* added, C : 10% *Poria cocos* added, D : 15% *Poria cocos* added.

#### 색도

복령분말을 첨가한 복령식빵의 색도는 Table 3과 같다. 전체적으로 유의적 차이는 나타나지 않아 복령분말의 첨가가 식빵의 색에는 큰 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. L값은 대조구와 2% 첨가구에 비해 5, 7, 10% 첨가구에서 다소 낮게 나타났으며, a

값과 b값은 복령분말의 함량에 관계없이 거의 유사하였다.

**Table 3. Change of Hunter color value according to the content of *Poria cocos* powder in bread**

Samples	L	a	b
A <sup>1)</sup>	78.15±2.87 <sup>a2)</sup>	-2.58±0.12 <sup>a</sup>	11.55±0.34 <sup>a</sup>
B	77.07±2.30 <sup>a</sup>	-2.49±0.24 <sup>a</sup>	11.80±0.41 <sup>a</sup>
C	74.46±2.35 <sup>a</sup>	-2.54±0.16 <sup>a</sup>	11.85±0.25 <sup>a</sup>
D	74.72±2.22 <sup>a</sup>	-2.35±0.25 <sup>a</sup>	12.07±0.25 <sup>a</sup>
E	75.46±1.46 <sup>a</sup>	-2.48±0.31 <sup>a</sup>	11.99±0.29 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>A : Control, B : 2% *Poria cocos* added, C : 5% *Poria cocos* added, D : 7% *Poria cocos* added, E : 10% *Poria cocos* added.

<sup>2)</sup>Values in a column with the same letter are not significantly different(p<0.05).

**관능검사**

복령분말을 첨가하여 제조한 복령식빵에 대한 관능적 평가에 대한 결과는 Table 4와 같다. 외관은 복령 무첨가구의 기호도가 가장 높았으나 유의적 차이는 나타나지 않았고, 냄새는 복령분말의 첨가량에 관계없이 거의 일정함을 볼 수 있었다. 그리고 맛과 조직감, 전체적 기호도는 대조구, 2%, 5% 첨가구가 거의 유사한 평가를 받았으며, 그 이상으로 첨가시 기호도가 떨어짐을 볼 수 있었다. 특히 조직감에서는 7% 이상 첨가시 기호도가 크게 낮아짐을 볼 수 있어, 결과적으로 복령분말의 첨가량은 5% 이하가 적당함을 알 수 있었다.

**Table 4. Sensory score of bread according to content of *Poria cocos* powder**

Samples	Sensory characteristics <sup>2)</sup>				Overall acceptability
	Appearance	Smell	Taste	Texture	
A <sup>1)</sup>	4.0 <sup>a3)</sup>	3.0 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>
B	3.6 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>
C	3.6 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>
D	3.3 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.1 <sup>b</sup>	3.3 <sup>a</sup>
E	3.3 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	2.9 <sup>b</sup>	3.0 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>A : Control, B : 2% *Poria cocos* added, C : 5% *Poria cocos* added, D : 7% *Poria cocos* added, E : 10% *Poria cocos* added.

<sup>2)</sup>Values represent the mean of the ratings by 10 judges using a 5-point scale(1 = extremely dislike, 5 = extremely like).

<sup>3)</sup>Values in a column with the same letter are not significantly different(p<0.05).

**요약**

재배산 백복령의 수요를 증가시키고, 제빵원료로서의 가능성을 알아보기 위하여 식빵 제조시 여러

물리적 특성들을 조사하였다. 반죽 팽창력은 복령분말의 첨가량이 많아질수록 감소하였으며, 이러한 경향은 1차발효, 2차발효 모두에서 동일하였다. 흡수율은 대조구인 강력분에 복령분말의 첨가비율이 증가함에 따라 증가되었다. 반죽의 생성시간과 안정도는 대조구보다 복령분말 5%, 10% 첨가구에서 증가하였으며, 15% 첨가구에서는 다소 감소하는 경향을 보였다. 또한 반죽의 약화도에 있어서도 복령무첨가 강력분에서는 30 B. U. 였으나 5% 및 10% 첨가구에서는 전혀 반죽의 약화가 일어나지 않았다. 반죽의 약화도와 관련이 있는 반죽의 내구성 지표인 v/v점 역시 복령분말 5% 및 10% 첨가구에서 높게 나타났다. 반죽의 점도는 복령분말의 첨가비율이 증가함에 따라 감소하다가 15% 첨가구에서는 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 반죽의 저항도는 복령의 첨가비율이 증가함에 따라 크게 증가하였으나 신장도는 감소하였다. 또한 인장항력은 복령분말 5% 첨가구에서는 크게 증가하였으나 10% 및 15% 첨가구에서는 다소 감소하였다. 그리고 복령식빵의 관능평가에서는 복령분말 7% 이상 첨가시 기호도가 크게 낮아져 복령분말은 5% 이내로 첨가하는 것이 적당함을 알 수 있었다. 이러한 결과를 미루어 볼 때 복령분말을 5% 첨가하여 제빵원료로 사용할 경우 수율면에서 뿐만 아니라, 제빵의 품질특성에서도 향상을 가져올 수 있을 것으로 사료된다.

**감사의 글**

본 연구는 경상북도 농촌진흥원의 연구비 지원에 의한 연구결과물의 일부이며 연구비 지원에 감사드립니다.

**참고문헌**

- 本草學. 李相仁 (1986) 學林社, p. 1-49, 281-291
- 새로운 약용기술 재배기술(복령 천마) (1995) 경상북도 농촌진흥원, 3-9
- 東醫寶鑑 (1991) 韓國成人病研究會, 三星文化社, p. 276-277, 362-364
- 동의학 사전 (1990) 과학백과사전 가치종합출판사
- Chihara, G., Hamuro, J., Maeda, Y., Arai, Y., Fukumoto, F. (1970) Antitumour Polysaccharide derived chemically from Natural Glucan(Pachyman). *Nature*, **225**(7), 943-944
- Saito, H., Misaki, A and Harada, T. (1968) A

- Comparison of the Structure of Curdran and Pachyman. *Agr. Biol. Chem.*, 32, 1261-1269
7. Takao Narui, Nunio Takahashi, Miyoko Kobayashi, Shoji Shibata (1980) A polysaccharide by laboratory cultivation of *Poria cocos* Wolf. *Carbohydrate Research*, 87, 161-163
  8. 이복임, 홍인표, 김동원, 이민웅 (1990) 복령 및 인삼 추출물이 Sarcoma-180 Mouse의 혈액상에 미치는 영향. *Kor. J. Mycol.* 18(4), 218-224
  9. 임응규, 함종천 (1996) 복령배양 균사체의 항종양 성분 분리, 서울대학교연구지, 21(2), 77-85
  10. 홍인표, 이민웅 (1990) 복령(*Poria cocos*)의 배양학적 특성에 관한 연구, *Kor. J. Mycol.*, 18(1), 42-49.
  11. 정광식 (1982) 복령 [*Poria cocos*(Schw.)Wolf.] 중의 Carboxyl proteinase의 분리정제 및 그 성질에 관한 연구, 동국대학교 박사학위논문
  12. 신동화, 김문숙, 한지숙 (1977) 국산내산 약용식물 추출물에 대한 항균성 검색과 농도별 및 분획별 항균특성, 한국식품과학회지, 29(4), 808-816
  13. 권미선 (1997) 재배복령(*Poria cocos* Wolf)의 채취시기에 따른 이화학적 품질과 기능적 특성, 경북대학교 석사학위논문
  14. 복령의 고품질화 기술 개발(1차년도 연구보고서) (1997) 경상북도 농촌진흥원
  15. 포항시민제과 (1997) 제빵기술
  16. 이경혜, 이영춘 (1997) 발효빵에 첨가한 Carboxymethyl Chitosan이 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 29(1), 96-100
  17. 유태중, 주현규, 이상건, 한석현, 이기찬 (1994) 식품가공실습, 문운당, p. 55-57
  18. 김희갑, 김성곤 (1985) 소맥과 제분공업, 한국제분공업협회
  19. 강미영, 최영희, 최해춘 (1997) Gum질, 지방질 및 활성 Gluten첨가에 따른 쌀빵 특성 비교, 한국식품과학회지, 29(4), 700-704
  20. 이상양, 허한순, 송정춘, 박남규, 정우경, 남중현, 장학길 (1997) 국산밀과 수입밀의 국수품질에 관한 연구. 한국식품과학회지, 29(1), 44-50
  21. 金載勳 (1992) 農産食品加工, 文運堂, p. 59~62
  22. 이영춘, 김광옥 (1989) 식품의 관능검사, 학연사, p. 255

---

(1998년 6월 20일 접수)