

백복령 첨가에 따른 식빵의 이화학적 특성 변화

신길만[†] · 박종열
순천대학교 조리과학과

Changes on the Characteristics of Bread Added with the powder of *Poria cocos Wolf*

Gil-Man Shin[†] and Jong-Yeul Park

Department of Cooking Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742 Korea

Abstract

To investigate the effects on the bread added with 0~5% of *Poria cocos Wolf* powder (PP), and analyzed dough rising power, gluten content, RVA, and properties of bread added powder of *Poria cocos Wolf*. Powder of white *Poria cocos Wolf* were contained moisture, 7.67, crude protein, 0.61, crude lipid, 0.58, crude ash, 0.32, and crude fiber 0.30. Dough rising power were decreased by low initial pasting temperature and temperature at peak viscosity, and decreases in viscosity at peak point and as reveal through RVA. Breakdown and gluten contents of dough decreased by power of *Poria cocos Wolf*. Color and scanning electron microscope of bread wasn't significantly different when *Poria cocos Wolf* powder was added up to 5 percent.

Key words : *Poria cocos Wolf*, herb, flour, bread, dough

서 론

버섯은 식품학적으로 독특한 맛과 향기, 각종 영양소가 골고루 함유되어 연구되고 있다(1). 복령은 버섯의 일종으로 국내에서는 전국 각지에 분포하나 특히 경기도 양평, 구천 지역과 강원도 홍천 등지에 많이 자생하고 있다(2). 복령은 가공방법에 따라 복신(茯神), 복령피(茯苓皮), 복령개(茯苓個), 복령편, 적복령(赤茯苓), 백복령으로 나뉜다(3). 복령의 효능으로는 삼습이수(渗濕利水), 건비위화(建碑僞花), 녕심안신(寧心安信)으로 이뇨, 진정효과, 및 강장 효과가 있다(4).

현재까지의 복령에 관한 연구로는 Lee 등(5)의 복령의 생리 작용과 약효, Lee 등(6)의 복령의 영양학적 연구, Park 등(7)의 복령분말첨가가 제빵특성에 미치는 영향 등의 연구가 있다. 우리나라에서도 제빵의 소비가 증가되고, 생활 속에 보급되어서 친숙한 식생활의 한 패턴으로 자리잡아가고 특히 식빵은 달지 않고 열량이 높으며 부드러운 식사대

용으로 Han (8)등의 소비패턴 연구나 Kim(9)의 밀가루이외의 가루가 이용될 수 있도록 다양한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이에 본 연구에서 기능성 빵을 개발하기 위해 복령분말의 일반성분 분석, 백복령분말을 0~5%의 비율로 첨가에 따른 반죽의 이화학적 특성인 호화도, 백복령분말 첨가에 따른 반죽의 gluten 함량, 반죽팽창력, 색도측정, 외관관찰 등을 실험 연구하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에서 사용한 백복령(*Poria Cocos Wolf*)은 2006년 3월 전남 순천시내 한약방에서 구입하여 100 mash로 분말화하여 사용하였다. 식빵의 기본재료인 강력분 밀가루(Samyang Flour Mills Co., Korea), 이스트(Jenico Foods Co., Korea), 소금(Seng jin Co., Korea), 설탕(Samyang Co., Korea), 탈지분유(Seoul Milk Co., Korea) 버터(Seoul Hains

[†]Corresponding author. E-mail : sgm@sunchon.ac.kr,
Phone : 82-61-750-3693, Fax : 82-61-750-3690

Co., Korea)를 각각 사용하였다.

일반성분 분석

시료의 일반성분은 AOAC법(10)을 준하여 분석하였다. 즉, 수분은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 건식회화법, 조섬유는 Prosky의 방법으로 각각 분석하였다.

호화도 측정

백복령분말 첨가 혼합분의 호화 특성은 Rapid Visco Analyzer (Newport Scientific, Ltd., Australia)를 이용하여 측정하였다. 즉, 알루미늄 용기에 밀가루를 3.5 g씩 넣고 준비된 백복령분말을 밀가루 대비 0~5% 비율로 혼합하고 증류수 25 mL 을 첨가한 다음, 교반하여 혼합물을 제조하였다. 50°C로 맞춘 RVA에서 1분간 교반한 다음, 12°C/ min. 씩 상승시키면서 95°C 까지 가열하고 이 상태에서 2분 30초 간 유지시켰다. 그 후 12°C/ min. 속도로 하강시키면서 50°C 까지 냉각하였다. 호화개시온도(pasting temperature), 최고 점도(peak viscosity), 최고점도에서의 온도(peak viscosity temperature), 50°C로 냉각했을 때의 냉각점도(cold viscosity), breakdown 및 setback 값을 구하였다.

Gluten 함량 측정

백복령분말 첨가에 따른 gluten 함량을 AACCC(11)방법을 약간 변형하여 시료 25 g에 물 15 mL를 첨가하여 반죽하고 30분간 실온에서 휴지시킨 후 흐르는 물에서 12분 동안 전분을 씻어내고, 물기를 제거한 후 wet gluten 함량을 측정하고 다시 200°C 오븐에서 30분 구운 후 dry gluten 함량을 측정하였다.

색도 측정

색도는 실온에서 반죽을 1시간 1차 발효 후 반죽의 crust color(겉질색)와 crumb color(내부색)를 측정하였으며, 색차계(Chroma Meter, CR- 2000.b, Japan)를 사용하였다. 빵의

색도는 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

식빵의 외관 관찰

백복령분말 첨가 반죽을 식빵으로 만들어 디지털 카메라 (DSC-P 150, Sony Co., Japan)로 촬영하여 관찰하였다.

통계적 분석

본 연구의 실험결과는 SPSS (Statistics Package for the Social Science, Ver. 10.0 for Window) 프로그램으로 통계 처리하여 분석하였다. 분석 방법으로는 평균, 표준편차 및 분산분석 등을 실시했으며 Duncan의 다중범위검정(13)으로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

일반성분

복령 분말의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같이 수분 함량은 7.56%, 조단백질 함량은 1.25%, 조지방 함량은 0.56%, 조회분 함량은 0.34% 그리고 조섬유 함량은 0.31%로 나타났다.

Table 1. Proximate composition of *Poria Cocos Wolf* powder (% dry basis)

Samples	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Crude fiber
<i>Poria Cocos Wolf</i> powder	7.56 ±0.21	1.25 ±1.3	0.56 ±0.5	0.34 ±0.03	0.31 ±0.5

¹⁾All values are mean±S.D.

호화도 특성

Table 2는 밀가루에 백복령분말을 0~5%의 비율로 각각 첨가시킨 후 RVA를 이용하여 측정한 결과이다. 최고 점도

Table 2. RVA data of flour added White *Poria Cocos Wolf* powder

Samples ¹⁾	Initial pasting temp. (°C)	Peak viscosity			Holding strength			Cold viscosity RVU (C)	Break down RVU	Set back RVU
		RVU (P)	Time (min)	Temp. (°C)	RVU (H)	Time (min)	Temp. (°C)			
Control	67.32±0.10 ²⁾	282.90	6.33±0.07	95.00±0.05	154.10	8.24±0.21	82.90±1.66	128.80	128.80	154.30
A	66.31±0.31	278.10	6.03±0.11	95.09±0.03	149.40	8.21±0.24	86.29±1.44	128.70	128.70	142.20
B	66.47±0.09	277.50	6.04±0.12	91.10±0.09	148.00	8.11±0.14	84.69±1.03	129.50	129.50	145.60
C	67.12±0.56	280.50	5.88±0.13	95.13±0.03	147.50	8.08±0.06	84.15±0.98	133.00	133.00	143.20
D	67.47±0.72	256.50	6.12±0.13	95.15±0.09	129.40	8.05±0.04	84.08±0.79	127.10	127.10	143.20
E	67.63±0.83	272.20	6.23±0.17	95.19±0.10	149.80	8.03±0.02	84.02±0.63	132.40	132.40	150.50

¹⁾Control : Loaf bread with none *Poria Cocos Wolf* powder, A : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 1%, B : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 2%, C : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 3%, D : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 4%, E : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 5%.

²⁾Values are Mean±S.D.

는 백복령분말을 1% 첨가한 대조구에서 283 RVU로 가장 높았고, 백복령분말 첨가량이 증가함에 따라 RVU는 감소되었다. 최고점도에 도달한 시간은 대조구에 비하여 백복령분말 첨가량이 증가함에 따라 길어졌는데 백복령분말을 3%로 첨가한 경우 최고점도에 도달한 시간이 가장 많이 감소하였다. 95℃에서의 점도는 대조구에서 154 RVU로 가장 높았고 백복령분말 첨가량이 증가함에 따라 95℃에서의 점도는 감소하였다. 50℃로 유지하였을 때 냉각점도는 대조구에서 128 RVU로 나타났고 백복령분말 첨가량이 증가함에 따라 점점 감소하였는데 3%일 때 133 RVU로 높게 나타났고, 4% 첨가시 127 RVU로 감소하였다

Breakdown (P-H) 과 set back (C-P)도 대조구에 비하여 백복령분말 첨가량이 증가할수록 감소되어 백복령분말 첨가시 노화가 저해됨을 예상할 수 있다. 이러한 결과는 Hong(14)의 연구 마늘분말 첨가에 따라서 RVA가 감소하는 유사한 경향을 보였다.

Gluten 함량

백복령분말을 밀가루 대비 0~5%의 비율로 첨가한 gluten 함량의 측정값은 Table 3 및 Fig. 1과 같다. Gluten 함량은 밀가루의 제빵성을 측정하는 가장 간단한 척도로 밀가루 단백질 함량과 비례하여 단백질 함량이 증가하면 gluten 함량도 증가 한다. Shin 등(15)의 석류 분말 첨가량이 증가할수록 gluten의 함량이 감소하는 연구 결과와 동일하게 백복령 가루 첨가량이 많아질수록 gluten 함량이 유의하게 점점 높아져 1% 분말 첨가시 wet gluten 8.69 g, dry gluten 4.27 g로 가장 많았다. 그러므로 wet gluten이 증가한 점은 백복령분말에 함유 된 회분과 단백질 등 고형분이 gluten 형성에 기여하였기 때문이라 생각한다. Dry gluten은 대조구가 4.08 g, 백복령분말첨가에 따라 3.81~4.27 g으로 유의적인 차이를 나타냈다.

Table 3. Wet gluten and dry gluten contents of dough added power of *Poria Cocos Wolf*

Samples ¹⁾	Wet gluten	Dry gluten
Control	8.08	4.05
A	8.69	4.27
B	8.67	4.02
C	8.13	3.811
D	8.37	4.21
E	8.02	3.89

¹⁾Refer to the legend in Table 2.

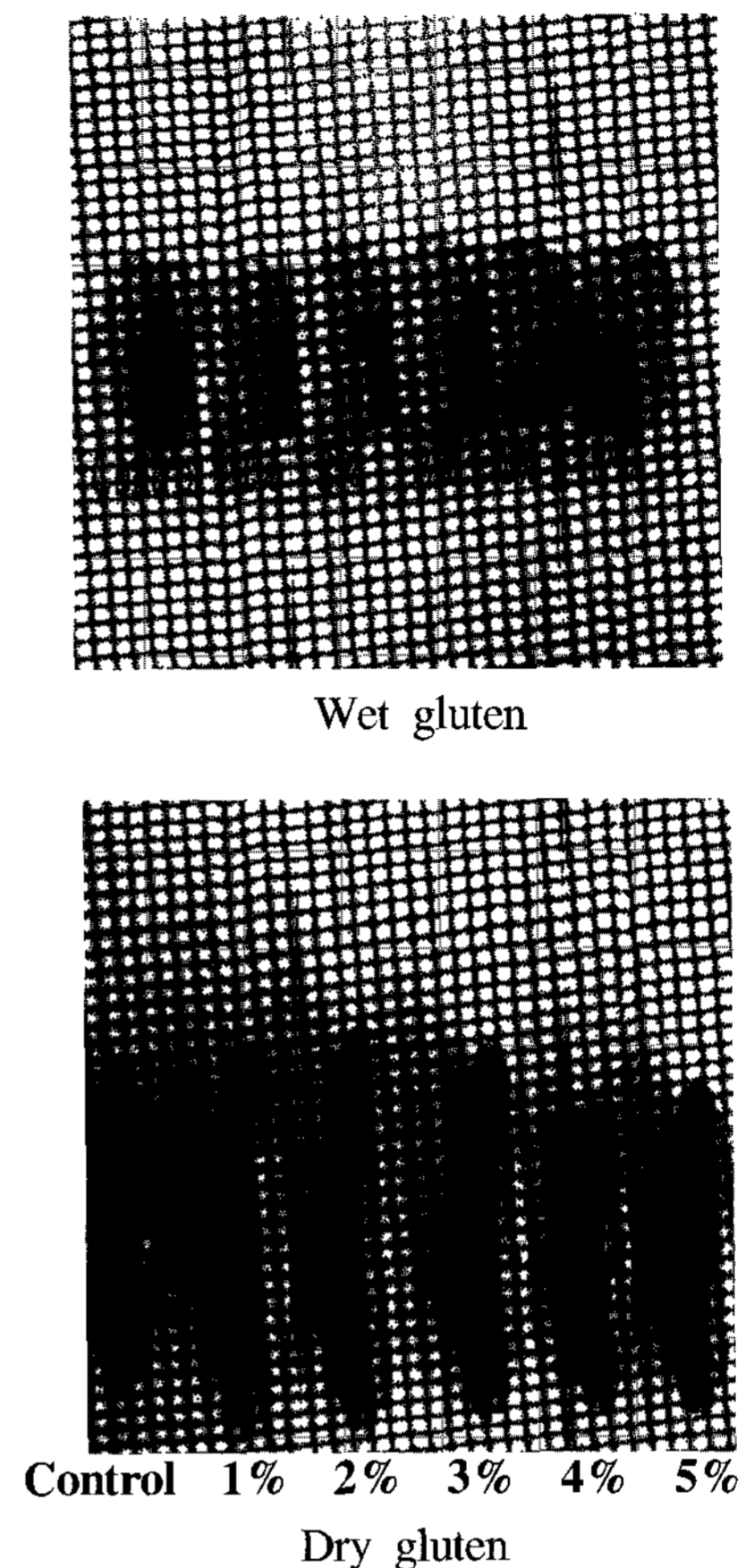


Fig. 1. Potograph of wet gluten and dry gluten extracted from dough added power of *Poria Cocos Wolf*.

¹⁾Control : Loaf bread with none *Poria Cocos Wolf* powder, 1% : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 1%, 2% : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 2%. 3% : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 3%, 4% : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 4%. 5% : Loaf bread with *Poria Cocos Wolf* powder 5%.

반죽 팽창력

백복령분말을 밀가루 대비 0~5%의 비율로 첨가한 반죽 팽창력을 측정한 결과는 Table 4 및 Fig. 2와 같다. 대조구인 강력분의 반죽 팽창력은 처음 60 mL 이었고, 30 min 발효 후 대조구는 152 mL, 1~4%는 150~153 mL, 5%는 157 mL로 가장 크게 나타났다. 90 분 발효 후 결과는 대조구가 163 mL, 1% 158 mL, 2% 169 mL, 4% 161 mL, 3%와 5%에서는 179 mL로 가장 팽창력이 높게 나타났다. 시간의 경과와 더불어 반죽 팽창력도 감소하였으며, 180분 에서는 대조구 158 mL, 1% 154 mL, 2% 164 mL, 3% 160 mL, 4% 157 mL, 5% 162 mL로 2%가 가장 높았다. 백복령분말 3% 첨가시 60분과 90분에서 179 mL, 120 분에서는 176 mL 가장 반죽 팽창력이 높게 나타났고 대조구가 가장 낮게 나타났는데, 이것은 Oh와 Kim(16)의 콩분말 첨가량 증가할수록 팽창력이 커지는 결과와 유사하였다. 즉 반죽의 가스 발생력은 효소의 양과 질, 당의 양과 종류, 반죽의 온도, 반죽의 pH등 상호작용에 의한 것이며 백복령분말 첨가는 반죽의 pH가 낮아지며 이스트의 활동력이 크게 되어 가스 생성력이 증가되어 반죽팽창력이 크게 나타난다.

Table 4. Dough raising powers of doughs added powder of *Poria Cocos Wolf* during the fermentation

Samples ¹⁾	0	30	60	90	120	150	180
Control	60	152	156	163	161	158	158
A	64	150	157	158	159	157	154
B	65	153	163	169	169	168	164
C	65	157	179	179	177	176	160
D	63	152	164	161	162	160	157
E	63	157	178	179	177	170	162

¹⁾Refer to the legend in Table 2.

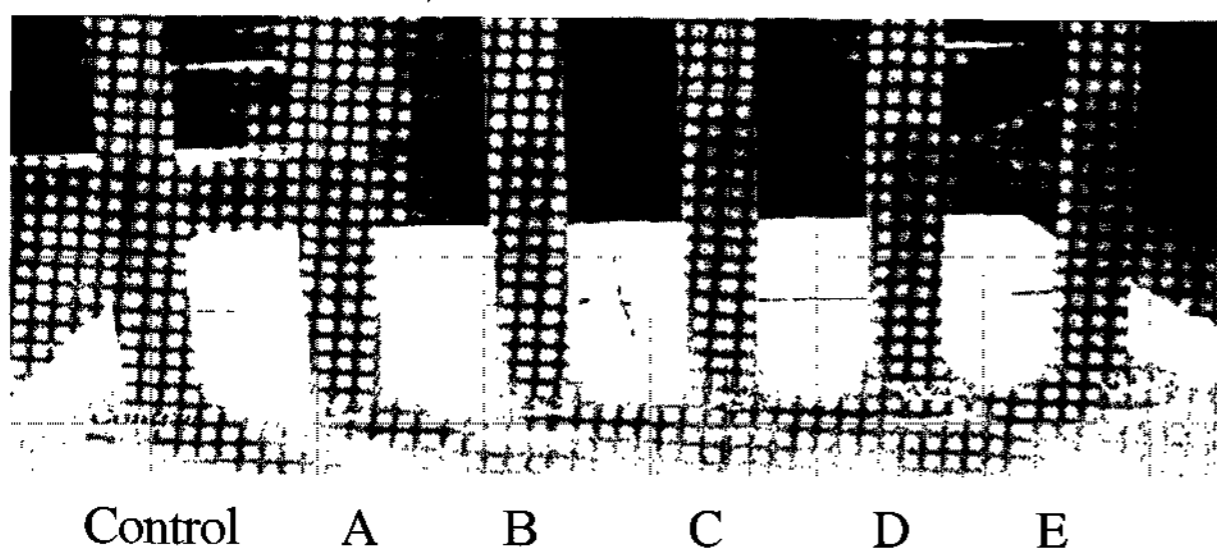


Fig. 2. Dough raising power of wheat flour mixed with *Poria Cocos Wolf* powder.

¹⁾Refer to the legend in Table 2.

반죽의 색도

백복령분말을 첨가한 반죽의 crust색을 측정 한 결과는 Table 5와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조구는 79.81로 나타났으며, 백복령분말의 첨가량이 증가할수록 약간 증가하여 5%를 첨가한 경우 79.92로 시료 간에 유의적인 차이가 없었다. 적색도를 나타내는 a값은 대조구는 15.09로 가장 낮았고, 5%일 때 16.30로 가장 높게 나타나 백복령분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 이러한 결과는 Yoo 등(17)의 첨가에 따라 a값이 증가한다는 실험결과와

Table 5. Hunter 's color value of loaf bread dough added powder of *Poria Cocos Wolf*

Samples	L	a	b
Control	78.81±1.31	-0.70±0.62	12.98±2.03
A	78.73±1.20	-2.87±1.52	15.40±0.45
B	80.95±0.48	-0.70±0.92	16.58±1.54
C	79.79±0.80	0.08±0.81	14.34±0.19
D	79.78±0.08	0.26±0.78	17.18±0.23
E	79.47±0.44	-0.11±0.67	14.16±0.60

¹⁾Refer to the legend in Table 2.

²⁾Values are Mean±SD.

유사하였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구에서 31.02로 나타났고 3%가 33.50으로 가장 높았고 백복령분말의 첨가량이 증가할수록 높게 나타나는 경향을 보였다. 따라서 백복령분말의 첨가량이 증가함에 따라 L값은 유의적으로 증가하였고 a, b값은 유의적으로 감소하였다.

외관관찰

백복령분말을 첨가하여 제조한 반죽으로 만든 식빵 단면 외관 관찰 결과는 Fig. 3과 같다. 백복령분말을 많이 첨가할수록 식빵의 크기와 부피가 크게 나타났다.

백복령분말 첨가량이 증가할수록 crumb의 기공 크기가 일정하지 못하고 굵고 거칠게 나타났다. 이는 Chung과 Kim(18)의 메밀첨가의 연구 결과와 유사하였다.

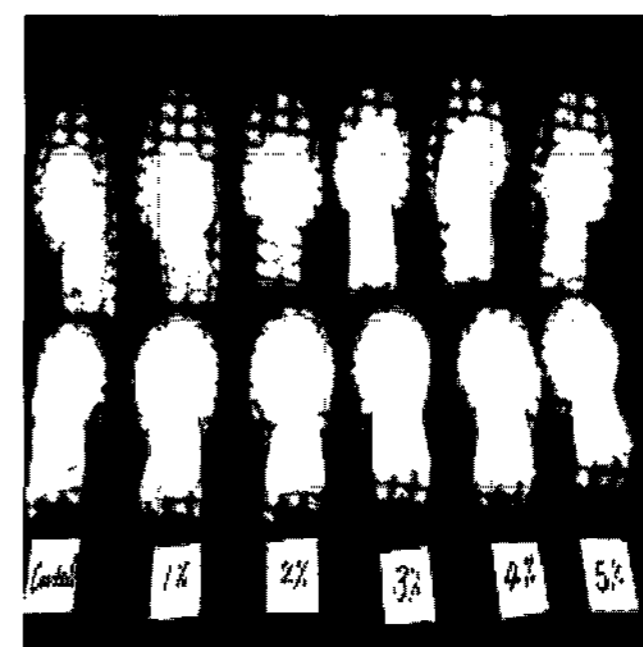


Fig. 3. Characteristics of loaf bread added power of *Poria Cocos Wolf*.

¹⁾Refer to the legend in Fig. 1.

요 약

백복령분말의 첨가량에 따른 밀가루 반죽의 품질특성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 백복령분말을 0~5%의 비율로 첨가하여 식빵의 이화학적 특성을, 비교 분석하였다. 복령의 일반성분 함량은 수분 함량은 7.67%이었고, 조단백질 함량은 0.61% 나타났고, 조지방 함량은 0.58%로 나타났다. 조회분 함량은 0.32%이었고, 조섬유 함량은 0.30%로 나타났다. 백복령분말을 첨가한 밀가루의 호화도(RVA)는 백복령분말의 첨가량이 증가함에 따라 호화개시온도와 최고점도는 감소하였으며 breakdown은 백복령분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다. gluten함량과 반죽팽창력은 모두 백복령분말 첨가량이 증가할수록 유의하게 증가하였다. 색도는 백복령의 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아졌으며 a값과 b값은 증가하였다.

감사의 글

이 논문은 2005년도 순천대학교 학술연구비 공모과제로 연구되었음.

참고문헌

1. Hong, J.S., Kim, Y.H., Lee, K.R., Choi, Y.H., Lee, J.B. (1988) Compositional of organic acid and fatty acid in *Pleurotus ostreatus*, *Lenti edodes* and *Agoricus porus*. Korea J. Food Sci. Technol., 20, 100-105
2. Lee, K.H. (2005) Quality Characteristics of Jelopyun contain White Poria Cocos power, Danguk University
3. Samson, R.A., Evans, H.C and Latge J.R (1988) Atlas of entomo pathogenic fungi. Springer Heidelberg., 189
4. 육창수, 김성만, 정진모, 김정화, 김승배. (2002) 한약의 약리성분 임상응용, 계축문화사., 794-795
5. Lee, J.Y and Hong, S.U. (1985) Mustrated Flora and Faune of Korea, Vol. 28, Mushrooms(in Korea), Minsistry of Education., p.318-325
6. Lee, K.S., Lee, J.Y. (1982) Studies on antibacterial activity of Poria cocos. Kor J Mycol., 10, 47-49
7. Park, J.J., Ham, H.B., Lee, M.W. (1980) Studies on cultivation and nutrition of Poria cocos. Kor. J. Mycol., 8, 17-22
8. Han, Y.S., Kim, J.H and Kwang, P.M. (1998) Effects of poria cocos powder Addition on the Bakingproperties. Korean J. Postharvest Sci. Tech., 7, 275-280
9. 김혜영. (1998) 밀가루 이외의 가루제품을 이용한 제빵 특성, 한국조리학회, 3, 115-117
10. A.O.A.C. (1984) Official Methods Analysis 14thed, Association of official analytical chemists. Washington D.C
11. AACC. (1987) AACC Approved Methods, 9th ed. Method gluten method. American Association of cereal chemists, St. Paul, Minnesota, USA
12. Warnick, J.B., Benderson, J., Albers, J.J. (1983) Precipitation by dextran sulfate-mgc 12 method. Clin. Chem., 28, 1397-1383
13. Duncan, D.B. (1995) Multiple range and multiple F test. Biometrics., 11, 31-34
14. Hong, S.Y. (2005) A Study on the properties of loaf bread with garlic powder. Major in information of Cooking and Tourism, Graduate school of Sunchon National University
15. Shin, M.S., Hyun-Kyung Oh., Malshick Shin and Hyeon-Sook Lim. (2003) The effects of protein dispersibility of Doenjang powders and soy flours on gluten rheology and bread quality characteristics, J Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 1043-1048
16. Oh, H.J., Kim, C.S. (2004) Development of yeast leavened pan bread using commercial Doenjang(Korean soybean paste), Korean J. Food Sci. Technol., 21, 301-304
17. Yoo, Y.J., Chang, H.G., Choi, H.S. (2002) Effect of defatted soy flour on the bread making properties of wheat flour schvert increasing health benefits using soy grem, Cereal Food world, 47, 185-188
18. Chung, J.Y. and Kim, C.S. (1998) Development of buck-wheat bread : 1. properties. Korean J. Soc. Food Sci., 14, 140-147

(접수 2008년 1월 3일, 채택 2008년 3월 21일)