

영지버섯 추출물을 이용한 제빵의 특성

정현채¹ · 이준탁² · 권오진^{3*}

¹쁘리앙떼 베이커리(주)

²대구시 보건환경연구원

³대경대학 호텔조리학과

Bread Properties Utilizing Extracts of *Ganoderma lucidum* (GL)

Hyun-Chae Chung¹, Jun-Tak Lee² and Oh-Jin Kwon^{3*}

¹Priantte Bakery Co., Ltd., Daegu 711-832, Korea

²Institute of Health & Environment, Daegu 706-732, Korea

³Dept. of Hotel Culinary, Taekyung College, Gyeongbuk 712-719, Korea

Abstract

The purpose of this study was to develop functional breads added with *Ganoderma lucidum* (GL) extract which was well known for preventing various adult diseases and cancer. It was observed that bitter taste was increased with up to 8% GL extract while dough volume was increased at the first dough fermentation period and baking loss reduction was decreased. In terms of sensory evaluation, there were not so much significant differences with 2% added GL extract. In 4, 6, 8% added GL extract bread, it was found that 4% was ordinary and 6% and 8% were bad compared to the control bread. The bread with 2% added GL extract was excellent, 4% was ordinary and 6, 8% was badly evaluated in the internal texture. It's possible to make the functional breads baking with 2% GL extract which is similar to the control breads based on the above results.

Key words: *Ganoderma lucidum* (GL), baking, bread

서 론

영지(*Ganoderma lucidum*(fr) Karsten)는 우리나라에서는 일반적으로 불로초라 부르고 중국에서는 신자, 상지, 예의지 등으로, 일본에서는 만년버섯, 영지, 행이, 불사초 등으로 불리고 있다. 한방에서는 건위, 건뇌, 강장, 이뇨, 해독, 항균, 면역, 진해, 진통, 신경쇠약, 불면증, 급만성 간염, 위궤양, 혈압강하 등에 효과가 있다는 약용버섯으로서 이용되어 왔다(1).

영지버섯의 효능은 항암효과(2-6)를 비롯하여 항알레르기 작용, 히스타민과 PCA 억제작용, 혈압강화작용, 항혈전 작용 및 고지혈증 개선작용(7-11) 등 국내외적으로 많은 연구가 이루어졌다.

그러나, 이러한 영지균사체로 우리 식생활에 응용하는 부분은 매우 미흡한 편으로 식품산업에 보다 다양하게 이용할 필요가 있다고 본다(12). 식생활의 변천에 발맞추어 많은 연구자들이 서구화되어 가는 식단의 주 음식인 빵에 기능성을 부여한 연구가 다수 진행되었다. Kum(13)은 아밀로즈 함량이 쌀식빵의 특성에 미치는 영향을 조사하였고, Kim 등(14)

은 propolis의 첨가가 식빵의 저장수명과 노화억제효과도 있었음을 확인하였다. Hong 등(15)은 Sourdough 첨가 보리식빵의 물성적 특성을 보고한 바 있다. Park과 Lee(16)는 녹차 및 울무가루 첨가가 향미 및 씹힘성이 높았음을 보고하였으며, Kim 등(17)은 마늘, 생강, 계피분 첨가량이 증가할수록 식빵의 과쇄성, 경도, 씹힘성이 증가하였다고 보고하였다. Kang과 Kim(18)은 측백의 히노키티올 추출물이 세균증식 및 곰팡이 생성에는 억제효과를 보여 식빵의 Shelf-life를 연장시킬 수 있음을 제시하였다. 이외에 부추(19), 감잎분말(20), 솔잎추출물(21), 명계깍질(22), 볶은 콩가루(23), 볶은 홍화씨 분말(24), 가루녹차 첨가(25) 등 기능성식품의 재료들을 첨가하여 식빵특성에 미치는 영향을 조사하였다. 이러한 다수의 연구에도 불구하고 고지혈증개선, 혈당강화작용, 항암 및 면역조절기능이 확인된 영지버섯이 기능성 식품의 소재로서 대두되고 있으나 이를 빵의 제조에 이용한 경우는 전무한 실정이다.

따라서, 본 연구는 영지버섯 추출물을 식빵제조시 첨가하여 특성을 조사함으로써 재료의 다양화는 물론이고 기능성 빵으로서의 개발가능성을 살펴보고자 한다.

*Corresponding author. E-mail: ojkwon@tk.ac.kr
Phone: 82-53-850-1472, Fax: 82-53-850-1172

재료 및 방법

재료

영지버섯은 대구에 소재한 대형할인매장(W-Mart)에서 구입하여 사용하였으며, 식빵제조시 사용한 재료는 제과점에서 이용하는 배합비를 기준으로 재료상에서 구입하여 사용하였으며, 밀가루는 강력분 1급품(Daehan Flour Mills Co., Korea)을 사용하였다.

추출액의 제조

시료로 사용된 영지는 대웅 약탕기(Dwp-2000M, Korea)를 이용하여 물로 추출하였다. 세절한 영지버섯 300 g에 물 2 L를 첨가하여 1시간 추출 후 여액을 1차 추출액으로 하였고, 재차 동일한 방법으로 물 1.5 L에서 30분간, 1 L에서 30분간 추출한 것을 각각 2차 및 3차 추출액으로 하였으며 이들 추출액을 모아 최종 부피가 300 mL되게 감압농축한 후 시료액으로 사용하였다. 추출액의 순고형분 함량은 4.98%이었다.

반죽배합비

반죽의 구성은 Table 1과 같다. 배합비는 밀가루 100%를 기준으로 각 재료들을 배합하였으며, 영지추출액 역시 밀가루에 대하여 각각의 정해진 농도에 맞추어 첨가하였다. 영지추출액을 첨가한 식빵인 경우의 수분함량은 영지추출액의 수분함량을 제외한 나머지 수분 양을 62%로 맞추어 반죽에 첨가하였다.

식빵제조

식빵은 Finny 등(26)의 방법을 수정한 직접반죽법으로 Fig. 1과 같이 제조하였다. 식빵제조는 수직형 믹서기(Hanyoung Co., Korea)를 이용하였으며 쇼트닝을 제외한 전 재료를 첨가하여 클린업 상태까지 믹싱하고 난 후 쇼트닝을 첨가하여 1단 속도에서 3분간 혼합한 후 2단 속도에서 gluten이 잘 형성된 최적 반죽이 형성될 때까지 믹싱하였다. 최종 반죽 온도는 27°C가 되도록 하였으며, 1차 발효는 27°C, 상대습도 75%의 발효기에서 120분간 발효시켰다. 1차 발효가 끝난 반

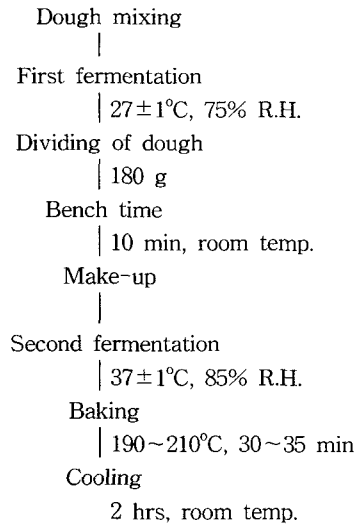


Fig. 1. Bread baking process by the straight dough method.

죽은 180 g으로 분할한 후 동굴리기를 하여 12분간 중간발효를 시켰다. 중간발효가 끝난 후 밀대를 사용하여 가스배기를 하고 반죽을 3단으로 접어 원통형으로 성형한 후 식빵용 빵틀에 3개씩 넣고, 상대습도 85%, 37°C 발효실에서 빵틀의 1 cm 높이까지 반죽이 팽창할 때까지 2차 발효를 실시하였다. 2차 발효가 끝난 반죽은 상단 190°C, 하단 210°C의 오븐(Hanyoung Co., Korea)에서 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 포장하였다.

반죽 발효능

반죽의 발효능은 반죽을 끝낸 시료 10 g을 채취하여 실험 조작이 용이하도록 덧가루를 바르고 100 mL 메스실린더에 넣어 식빵제조용 반죽과 함께 1차 발효하여 발효가 끝난 직후 동글게 올라온 반죽의 윗부분을 편평하게 하여 부피를 측정하였다. 모든 측정조건은 5회 이상 측정하여 그 평균치를 사용하였다.

수분함량

식빵의 수분함량은 AOAC법(27)에 준하여 105°C 건조법으로 측정하였다.

굽기손실율

식빵의 굽기손실율(%)은 다음과 같은 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{굽기손실율}(\%) = (A - B) / A \times 100$$

여기서 A는 반죽중량(g)이고 B는 제품의 중량(g)이다.

식빵 경도

식빵의 경도는 Rheometer(CR-200D, Sun Sci. Co., Japan)를 사용하였으며 식빵을 횡으로 절단한 후 직경이 30 mm인 원통형 plunger를 이용하였다. Rheometer의 측정조건은 최대하중 2 kg, table speed 60 mm/min, 압착율은 50%로 하였으며 모든 측정조건은 5회 이상 측정하여 그 평균치를 사용

Table 1. Baking recipe base

Ingredients	Content (%) ¹⁾
Flour	100
Water ²⁾	62
Yeast	2.5
Yeast food	0.2
Sugar	4
Shortening	3
Milk power	2
Salt	2

¹⁾All ingredient percentages based on wheat flour.

²⁾*Ganoderma lucidum* (GL) extract percentages (2, 4, 6 and 8%) were added to dough based on water. Water set by 62% after except water content of *Ganoderma lucidum* (GL) extract.

하였다.

식빵 색도

식빵의 외관적 색도는 Chromameter CR 300(Minolta, Japan) 기기를 사용하여 Hunter 색차계의 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. L값은 0(검정색)에서 100(백색), a값은 -80(녹색)에서 100(적색), b값은 -70(청색)에서 70(황색)까지 측정하였다. 표준백색판의 값은 L=97.51, a=-0.18, b=+1.67이었다.

관능검사

식빵의 관능검사는 5점 기호척도법을 이용하여 색깔, 향기, 외관, 쓴맛, 종합적 기호도로 나누어 10명의 훈련된 panel에 의하여 시행하였다(28). 즉, 매우 좋다(5점), 약간 좋다(4점), 보통이다(3점), 약간 싫다(2점), 매우 싫다(1점)로 하였으며, 관능검사 결과의 통계처리는 SAS 프로그램(v. 6.10)을 이용하여 ANOVA test와 Duncan's Multiple Range Test로 유의성을 검정하였다(29).

결과 및 고찰

영지추출액 첨가시 반죽의 발효능과 굽기손실율

영지추출액을 0, 2, 4, 6 및 8%씩 각각 첨가한 식빵을 제조하여 반죽의 발효능과 굽기손실율을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 영지추출액의 농도가 높을수록 반죽의 발효능은 조금씩 상승하였으며, 굽기 손실율은 감소하는 경향이였다. Kim과 Kim(21)의 솔잎추출물을 이용한 제빵의 경우 1차 발효 후 반죽의 부피는 대조구보다 현저히 증가된 양상과 유사한 경향이였다. 일본빵 기술연구소(30)에서 반죽 중의 가스발생력에 영향을 주는 인자로서 yeast와 당의 영향이 많다고 기술하고 있으나, 이외에도 여러 가지 요인들이 있다고 보고하고 있다. 본 결과는 영지의 첨가로 인해 효모의 생육에 영향을 미쳐서 반죽의 발효능이 조금 더 증가한 것으로 생각되며, 굽기에 의한 중량감소의 원인은 수분의 증발과 주로 발효로 생긴 휘발성물질 때문으로 생각된다(31).

수분함량

각 농도별로 제조한 식빵을 30°C에 보존하면서 수분함량 변화를 조사한 결과는 Fig. 2와 같다. 시간이 지날수록 수분함량은 전체적으로 감소하는 경향이였으나 영지추출액을 첨

Table 2. Effects of the quantity of the added extracts on dough volume after first fermentation and baking loss after bread baking

Quantity of added GL extract (%)	Dough volume (mL)	Baking loss (%)
0	20	7.5
2	20	7.5
4	21	7.4
6	23	7.4
8	25	6.6

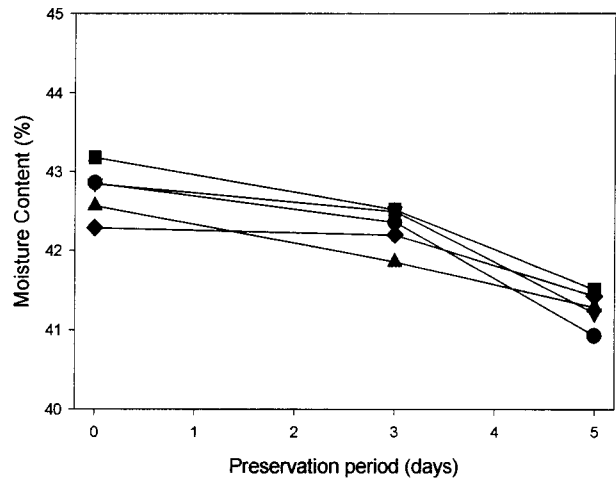


Fig. 2. Changes in moisture content of bread during storage at 30°C.

—●—: 0% GL extract, —■—: 2% GL extract, —▲—: 4% GL extract, —▼—: 6% GL extract, —◆—: 8% GL extract.

가함에 따라 대조구보다 높은 수분함량을 유지하였다. Jung 등(19)의 부추첨가 식빵이 저장기간이 길어짐에 따라 대조군에 비해 수분함량이 높게 나타나고, Kang과 Kim(18)의 측백히노키티올 추출물을 첨가한 제빵을 30°C에 저장하면서 수분함량을 측정한 결과 대조구는 저장기간이 경과할수록 약간씩 감소하였으나 추출물을 첨가한 식빵은 수분손실의 변화가 적었다는 보고와 유사한 결과가 나타났다.

경도의 변화

각 농도별로 제조한 식빵을 30°C에 보존하면서 경도의 변화를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 시간이 지날수록 경도는 증가하는 추세였으나, 식빵 서로간에 두드러진 차이는 볼 수 없었다. 이와 같은 결과는 수분의 함량 변화와 비슷하였으며, 다소간이지만 수분의 감소가 식빵의 경도에 영향을 미쳐서 경도가 증가하는 것으로 생각된다.

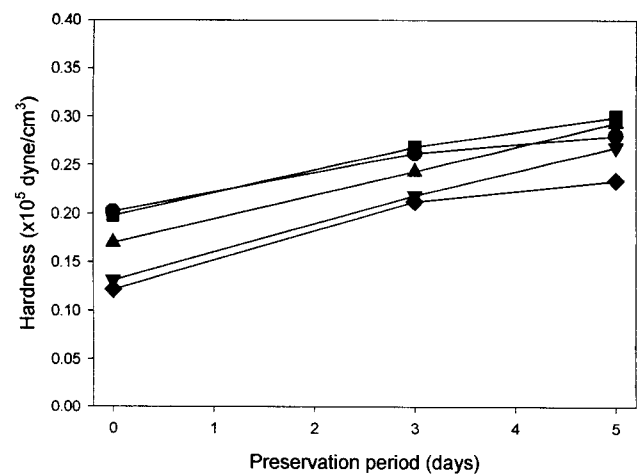


Fig. 3. Changes in hardness of bread during storage at 30°C.

—●—: 0% GL extract, —■—: 2% GL extract, —▲—: 4% GL extract, —▼—: 6% GL extract, —◆—: 8% GL extract.

색도 및 식빵의 내부조직

영지추출액의 농도별로 식빵을 제조한 후 색도값을 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 식빵의 색도는 Hunter의 색차계 값으로 측정하였는데, 즉, 명도를 L값으로, 적색도를 a값으로, 황색도를 b값으로 나타내었을 때, 영지추출액의 농도가 높을수록 명도는 조금씩 어두워지는 것으로 나타났으며, 적색도는 그 값이 증가함으로 적색에 가까워지며, 황색도 역시 점점 증가함으로 황색 계통의 색채를 띄는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 영지추출액의 농도가 높아질수록 조금씩 어두워지며, 영지추출액이 전혀 들어가지 않은 대조구 식빵의 백색에 비해 점점 황색에 가까운 점으로 나타난 것과 일치한다.

Fig. 4는 식빵의 내부조직을 촬영한 결과로써, 첨가한 영지

Table 3. The effect of added quantity of *Ganoderma lucidum* extracts on Hunter color value of bread crust

Quantity of added GL extract (%)	L-value	a-value	b-value
0	77.21±1.85	-2.18±0.03	9.86±0.59
2	76.57±1.98	-1.91±0.01	11.00±0.60
4	74.24±1.28	-1.73±0.16	10.89±0.58
6	71.85±0.52	-1.33±0.04	11.76±0.27
8	71.67±1.53	-1.15±0.09	12.92±0.29

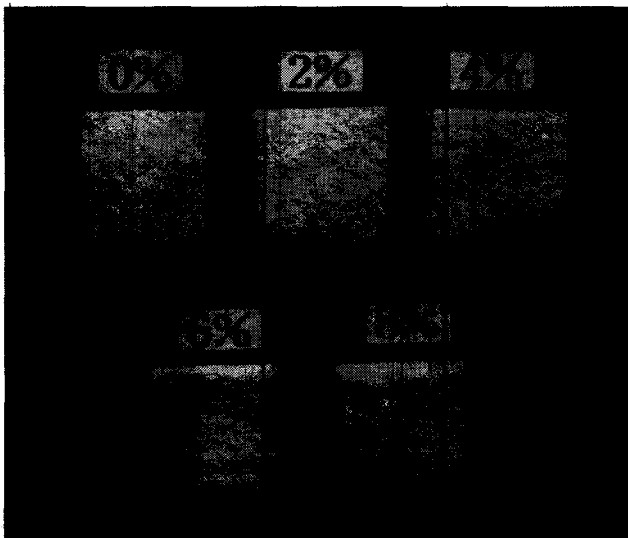


Fig. 4. Cut loaves of bread added with various levels of *Ganoderma lucidum* extracts.

추출물의 농도가 증가할수록 내부조직이 부드럽지 않으며 거친 느낌을 들게 한다. 특히, 영지추출물을 6%, 8% 첨가한 식빵의 조직은 상업화하는데 부적합한 것으로 생각된다.

관능검사

영지 추출액을 농도별로 첨가하여 제조한 식빵을 향기, 색깔, 외관, 쓴맛 및 종합적 기호도로 나누어 관능검사한 결과는 Table 4와 같다.

향기는 유의성이 나타나지 않았으나, 나머지 시험항목에서는 1% 유의수준에서 유의성이 검정되었다. 식빵의 색깔과 외관은 0%와 2%가 좋게 평가되었으며, 4%와 6%는 보통으로, 8%는 나쁘게 평가되었다. 영지의 고유한 특징인 쓴맛의 관능적인 평가는 0%와 2%는 좋게 평가되었고 서로간의 유의차가 나지 않았으나, 4%는 보통으로 평가되었다. 그러나, 6%와 8% 첨가구에서는 아주 나쁘게 평가되어 쓴맛이 강하게 느껴지는 것으로 평가되었다. 이와 같은 결과는 종합적 기호도에서 아주 잘 나타났는데, 영지의 추출액 농도가 높아질수록 쓴맛이 강하게 나타난 6%와 8%는 나쁘게 평가되었으며, 4%는 보통으로, 0%와 2%는 좋게 평가되었다. 이와 같은 결과를 볼 때, 영지 식빵을 만드는데 2% 첨가시 가장 좋은 것으로 평가되었고, 일반적인 식빵과 그 맛이 유사한 것으로 평가되어 상업화가 가능하리라 생각된다.

일본이나 한국의 민간에 내려오는 영지추출액 하루 섭취량은 영지 양으로써 2~4 g, 암환자에게는 보통인 섭취량의 10배를 권하고 있는데, 본 실험에서 2%정도 첨가된 식빵 250 g에 함유된 영지추출액은 영지의 첨가량으로 계산하면 영지 3 g에 해당하는 양으로 민간의 보통인 하루 영지 음용량과 비슷한 수준이다. 그러나 기능성을 보다 더 부여하기 위하여 단위 식빵 당 영지추출액량을 높여서 영지를 좀 더 많이 섭취 가능하도록 영지의 첨가량을 4%로 조정하여 제조하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

본 관능검사 결과도 4% 영지를 첨가하여 제조한 식빵이 보통으로 평가되어 영지 특유의 쓴맛을 어느 정도 상쇄시킬 수 있는 방안을 마련한다면 기능성이 더욱더 부여된 영지식빵을 만들 수 있으리라 생각된다.

요 약

각종 성인병 및 항암작용에 탁월한 효과가 입증된 영지버

Table 4. Sensory scores of bread added with various levels of *Ganoderma lucidum* extracts

Sensory parameter	Quantity of added GL extract (%)					F-value
	0	2	4	6	8	
Aroma	3.73 ^{a1)}	3.82 ^a	3.82 ^a	3.45 ^a	3.36 ^a	0.61
Color	4.82 ^a	4.45 ^a	3.73 ^b	3.18 ^b	2.27 ^c	23.28
Appearance	4.64 ^a	4.09 ^{ab}	3.55 ^{bc}	3.00 ^{cd}	2.36 ^d	9.36
Bitterness	4.45 ^a	4.00 ^a	3.18 ^b	1.91 ^c	1.64 ^c	30.60
Overall acceptability	4.27 ^a	4.00 ^{ab}	3.27 ^b	2.45 ^c	1.91 ^c	13.81

¹⁾Means in the same row with different superscripts are significantly different (p<0.01).

섯을 제빵시 첨가하여 기능성이 부여된 빵을 개발하고자 본 연구를 수행하였다. 영지추출액을 8%까지 첨가함에 따라 쓴 맛이 증가하였지만, 1차 발효기간 동안 반죽의 부피는 증가하였고 굽기 손실률이 감소함을 관찰할 수 있었다. 영지추출물을 첨가한 빵의 관능검사결과, 2% 첨가시 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 4, 6, 8%를 첨가했을 때 4%는 보통으로 6, 8%는 대조구에 비해 나쁘게 나타났다. 사진촬영 결과 역시 0, 2% 영지추출액 첨가식빵의 내부조직은 우수하였으나, 4%는 보통으로 6, 8%는 나쁘게 평가되었다. 이러한 사실들로 보아, 일반식빵과 차이가 없는 2% 영지추출액 첨가시 기능성이 부여된 식빵의 제조가 가능하리라 생각한다.

문 헌

1. Yu JJ. 1982. *Ganoderma lucidum*. Association of Oriental Medicine. p 29.
2. Kim BK, Chung HS, Chung KS, Yang MS. 1980. Studies on the antineoplastic components of Korean Basidiomycetes. *Korean J Mycology* 8: 107-113.
3. Kang CY, Shim MJ, Choi EC, Lee YN, Kim BK. 1981. Studies on antineoplastic components of Korean Basidiomycetes mycelial culture and an antineoplastic component of *Ganoderma lucidum*. *J Biochem Molec Biol* 14: 100-101.
4. Bok JW, Lee KY, Lee SK, Kim BK. 1994. Studies on development of new pharmacologically active components of *Ganoderma lucidum*. *J Biochem Molec Biol* 27: 149-153.
5. Kim SW, Kim ES, Kim YS. 1995. Studies on the polysaccharide extracted from *Ganoderma Lucidum*. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 147-153.
6. Kim SW. 1998. Studies on anti-microbial and anti-cancer functions of polysaccharide extracted from *Ganoderma lucidum*. *J Korean Soc Food Nutr* 27: 1183-1188.
7. Chung DO. 1992. Studies on antioxidative substances of *Ganoderma lucidum*. *Korean J Food Sci Techol* 24: 496-497.
8. Chung MH, Um KJ, Lee BJ, Rim GR. 1993. Studies on the efficacy of *Ganoderma lucidum* in digestive system. *Korean J Pharmacogn* 24: 140-152.
9. Chung MH. 1986. Effects of Young-Jii on hepatic damage and hyperlipemia in rats. Korea-Japan joint symposium on natural products, Korean Soc Pharmacogn. p 311-312.
10. Michinori K. 1986. Pharmacology of *Ganoderma lucidum*. Korea-Japan joint symposium on natural products, Korean Soc Pharmacogn. p 312-314.
11. Mari N. 1987. Anti-allergy activities of *Ganoderma lucidum*. *Korean J Pharmacogn* 18: 56-58.
12. Jung IC, Kim SH, Kwon YI, Lee JS. 1996. Cultural condition for the mycelial growth of *Ganoderma lucidum* on cereals. *Korean J Mycology* 24: 81-88.
13. Kum JS. 1998. Effects of amylose content on quality of rice bread. *Korean J Food Sci Technol* 30: 590-595.
14. Kim CT, Lee SJ, Hwang JK, Kim CJ, Ahn BH. 1997. Effect of propolis addition on the shelf-life and staling of white bread. *Korean J Food Sci Technol* 29: 982-986.
15. Hong JH, Kim KJ, Bang KS. 2000. Effect of sourdough starter on the characteristics of rheological of barley bread. *Korean J Food Sci Technol* 16: 358-362.
16. Park GS, Lee SJ. 1999. Effects of job's tears powder and green tea powder on the characteristics of quality of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1244-1250.
17. Kim ML, Park GS, Park CS, An SH. 2000. Effect of spice powder on the characteristics of quality of bread. *Korean J Food Sci Technol* 16: 245-254.
18. Kang KJ, Kim JS. 2000. Effects of hinokitiol extract of *Turjia orientalis* on shelf - life of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 624-628.
19. Jung HS, Noh KH, Go MK, Song YS. 1999. Effect of *leek (Allium tuberosum)* powder on physicochemical and sensory characteristics of breads. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 113-117.
20. Kang WW, Kim GY, Kim JK, Oh SL. 2000. Quality characteristics of the bread added *Persimmon* leaves powder. *Korean J Soc Food Sci* 16: 336-341.
21. Kim EJ, Kim SM. 1998. Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Korean J Food Sci Technol* 30: 542-547.
22. Yook HS, Kim YH, Ahn HJ, Kim DH, Kim JO, Byun MW. 2000. Rheological properties of wheat flour dough and qualities of bread prepared with dietary fiber purified from *Ascidian (Halocynthia roretzi) Tunic*. *Korean J Food Sci Technol* 32: 387-395.
23. Jung HO, Lim SS, Jung BM. 1997. A study on the sensory and texture characteristics of bread with roasted soybean powder. *Korean J Soc Food Sci* 13: 266-271.
24. Kim JH, Choi MS, Moon KD. 2000. Quality characteristics of bread prepared with the addition of roasted safflower seed powder. *The Korean Society of Post-Harvest Science & Techn* 7: 80-83.
25. Im JG, Kim YH. 1999. Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean J Soc Food Sci* 15: 395-400.
26. Finny KF. 1984. An optimized straight dough bread making method after 44 years. *Cereal Chem* 61: 20-26.
27. AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. p 31.
28. Herbert S, Joel LS. 1993. Sensory evaluation practices. Academic Press, New York. Vol 2, p 68-142.
29. SAS institute, Inc. 1994. Changes and enhancements. SAS/STAT version 6.10. Cary, NC, USA.
30. Japanese Institute of Bread Baking. 1980. The principle and practice of bread baking. Japan. p 54.
31. Institute of Confectionery and Bread Baking (Korea - France). 1994. The principle of bread baking. Seoul. p 101.

(2004년 3월 11일 접수; 2004년 8월 9일 채택)