

第 72 回 博士學位 論文

指導教授 金 基 淑, 李 賢 玉

제주보리빵의 품질개선에  
관한 연구

A Study for the Quality

Improvement of

Jeju-barley bread

中央大學校 大學院

食品營養學科 食品營養學專攻

金 佑 室

2002年 12月

第 72 回 博士學位 論文  
指導教授 金基淑, 李賢玉

제주보리빵의 품질개선에  
관한 연구

A Study for the Quality  
Improvement of  
Jeju-barley bread

中央大學校 大學院  
食品營養學科 食品營養學專攻  
金 佑 室  
2002年 12月

제주보리빵의 품질개선에  
관한 연구

A Study for the Quality  
Improvement of  
Jeju-barley bread

이 論文을 博士學位 論文으로 提出함

2002年 12月

中央大學校 大學院

食品營養學科 食品營養學專攻

金 佑 室

金佑室의 博士學位論文으로  
認定함

審 查 委 員 長	_____	印
審 查 委 員	_____	印
審 查 委 員	_____	印
審 查 委 員	_____	印
審 查 委 員	_____	印

中央大學校 大學院

2002年 12月

# 목 차

I. 서론 .....	1
II. 제주보리빵의 품질개선을 위한 설문조사 .....	4
1. 조사개요 .....	4
1) 조사대상과 기간 .....	4
2) 설문자료 분석 .....	4
2. 설문분석 결과 .....	4
1) 조사대상자의 일반적 사항 .....	4
2) 제주보리빵의 시식여부 및 견해 .....	8
3) 제주보리빵의 상품으로서의 평가 .....	11
III. 제주보리빵의 품질개선을 위한 조리과학적 연구 .....	19
1. 실험재료 및 방법 .....	19

1) 재료	19
2) 시료의 일반성분 분석	19
3) 다양화를 위한 제주보리빵의 제조	20
(1) 제주보리빵의 기본배합 및 제조방법	20
(2) 단호박가루를 첨가한 보리빵	20
(3) 녹차가루를 첨가한 보리빵	20
(4) 칩즙을 첨가한 보리빵	21
2. 품질특성 평가	24
1) 관능적 특성	24
2) 기계적인 texture특성	25
3) 관능검사 결과와 기계적인 측정과의 상관관계	25
4) 효소소화율에 의한 노화도	26
3. 결과 및 고찰	28
1) 시료의 일반성분 분석	28
2) 단호박가루 첨가비율을 달리한 보리빵의 품질특성	29
3) 녹차가루 첨가비율을 달리한 보리빵의 품질특성	44

4) 찹쌀 첨가비율을 달리한 보리빵의 품질특성 .....	58
<b>IV. 요약 및 결론 .....</b>	<b>72</b>
1. 제주보리빵의 품질개선을 위한 설문조사 .....	72
2. 제주보리빵의 품질개선을 위한 조리과학적 연구 .....	76
<b>참고문헌 .....</b>	<b>81</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>87</b>
<b>Appendix .....</b>	<b>92</b>

# List of Tables

Table 1. General characteristics of subject .....	5
Table 2. Reasons for eating Jeju-barley bread .....	7
Table 3. Opinions on the taste, size and, shape of Jeju-barley bread according to age .....	10
Table 4. Experience of purchase of Jeju-barley bread according to age and occupation .....	12
Table 5. Reasons for purchasing Jeju-barley bread according to age and occupation .....	13
Table 6. Where respondents buy Jeju-barley bread according to age and occupation .....	14
Table 7. Competitiveness of Jeju-barley bread in the market .....	17

Table 8. Suggestions on further improvements of Jeju-barley bread with different flavor, color, taste, size and shape available by adding new material .....	18
Table 9. Standard formula for Jeju-barley bread .....	21
Table 10. Ratio of pumpkin powder for Jeju-barley bread.....	23
Table 11. Ratio of green tea powder for Jeju-barley bread .....	23
Table 12. Ratio of arrowroot juice for Jeju-barley bread .....	23
Table 13. Sensory scales used for the evaluation of Jeju-barley bread .....	24
Table 14. Conditions of rheometer for Jeju-barley bread .....	25
Table 15. Composition of ingredients of Jeju-barley bread .....	28
Table 16. Sensory characteristics of pumpkin-barley bread according to powder level .....	30
Table 17. Hardness of Jeju-barley bread with pumpkin powder	

according to its amount and storage period .....	33
Table 18. Cohesiveness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period .....	35
Table 19. Springiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period .....	37
Table 20. Chewiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period .....	39
Table 21. Correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Jeju-barley bread adding pumpkin powder .....	41
Table 22. $\beta$ -amylase digestibility of pumpkin-barley bread with different addition ratio and storage period .....	43
Table 23. Sensory characteristics of green tea-barley bread according to powder level .....	45
Table 24. Hardness of Jeju-Barley bread with green tea powder according to its amount and storage period.....	49
Table 25. Cohesiveness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period .....	50

Table 26. Springiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period .....	52
Table 27. Chewiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period .....	54
Table 28. Correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Jeju-barley bread adding green tea powder .....	55
Table 29. $\beta$ -amylase digestibility of green tea-barley bread with different addition ratio and storage period .....	57
Table 30. Sensory characteristics of arrowroot juice-barley bread .....	60
Table 31. Hardness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period .....	62
Table 32. Cohesiveness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period .....	64
Table 33. Springiness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period .....	66

Table 34. Chewiness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period .....	68
Table 35. Correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of the Jeju-barley bread adding arrowroot juice powder .....	69
Table 36. $\beta$ -amylase digestibility of arrowroot-barley bread with different addition ratio and storage period .....	71

# List of Figures

Fig. 1. Experience of eating a Jeju-barley bread .....	6
Fig. 2. Willingness to present Jeju-barley bread as a gift to others .....	15
Fig. 3. Reasons for unattractive feeling on Jeju-barley bread .....	16
Fig. 4. Preparation for Jeju-barley bread .....	22
Fig. 5. Calibration curve of maltose standard solution .....	27
Fig. 6. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with different ratio of addition of pumpkin powder .....	31
Fig. 7. Tendency to hardness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period .....	33
Fig. 8. Tendency to cohesiveness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period .....	35
Fig. 9. Tendency to springiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period .....	37
Fig. 10. Tendency to chewiness of Jeju-barley bread with pumpkin	

powder according to its amount and storage period .....	39
Fig. 11. $\beta$ -amylase digestibility of pumpkin-barley bread according to storage period .....	43
Fig. 12. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with different ratio of addition of green tea powder .....	46
Fig. 13. Tendency to hardness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period .....	48
Fig. 14. Tendency to cohesiveness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period ....	50
Fig. 15. Tendency to springiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period ....	52
Fig. 16. Tendency to chewiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period .....	54
Fig. 17. $\beta$ -amylase digestibility of green tea-barley bread according to storage period .....	57
Fig. 18. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with different ratio of addition of arrowroot juice .....	60
Fig. 19. Tendency to hardness of Jeju-barley bread with arrowroot	

juice according to its amount and storage period ..... 63

Fig. 20. Tendency to cohesiveness of Jeju-barley bread with  
arrowroot juice according to its amount and storage period  
..... 65

Fig. 21. Tendency to springiness of Jeju-barley bread with arrowroot  
juice according to its amount and storage period ..... 66

Fig. 22. Tendency to chewiness of Jeju-barley bread with arrowroot  
juice according to its amount and storage period ..... 68

Fig. 22.  $\beta$ -amylase digestibility of arrowroot-barley bread according  
to storage period ..... 72

## I. 서론

지리적인 특수성으로 말미암아 농사짓는 땅이 적어 쌀이 귀하므로 제주도의 주곡은 보리였고 잡곡을 이용한 음식이 발달되어 왔다. 보리는 보리밥 외에도 반지기밥, 잡곡밥 등 제주도의 밥에 기본적으로 들어가는 곡식이었으며, 보리가루를 이용한 보리떡, 보리돌래떡, 보리상외떡의 재료이기도 하다(제주도의 식생활, 1995 ; 제주전통음식, 1995 ; 제주도 음식문화, 2001). 오늘날 보리빵으로 알려져 있는 보리상외떡은 몽고인들이 제주에서 생활하면서 전해준 상화(霜花)를 응용한 것으로 제주도의 고유 음식 중의 하나이다. 제주보리빵은 보리가루와 밀가루에 막걸리나 보리술을 부어 반죽한 뒤 따뜻한 곳에 놓고 발효시킨 후 부풀어 오르면 소를 넣고 둥글게 썬 떡이다(김지순, 1998 ; 제주도 민속자연사 박물관, 1995 ; 제주도 농촌진흥원, 1995).

보리가루를 첨가한 상외떡은 현재는 빵식의 대응으로 빵과 같은 질감을 주며, 발효과정에서 생성된 알코올에 의한 향미와 알코올 발효에 따른 특이한 신맛과 함께 저장성이 좋으므로 우리의 식생활에서 빵을 대체할 가능성이 충분하다(조윤희 1993).

지금까지 보리상외떡은 몇몇 조리서(김지순 1998, 강인희 1992, 조윤희 1993, 성중은 외 1997, 빙허각 이씨 원저 1980)에만 거론이 되어왔을 뿐 관

런자료가 거의 없는 상태이며, 박상희(2000)의 연구에서는 빵 대용식이라는 관점에서 발효원으로써 탁주와 보리술을 이용한 보리상외떡의 제조법에 대한 표준화 및 보리상외떡 제조 방법의 간편성과 기호도에 미치는 영향에 관하여 보고하였다. 그러나 제주보리빵에 부재료를 첨가하여 그 품질특성을 살펴 본 연구와 상품성을 높이기 위한 색, 모양, 맛의 변형에 대한 시도나 이를 포장하는 디자인에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

성종은 등(1997)에 의하면 보리에는  $\beta$ -D-glucan 및 가용성 식이섬유의 함량이 높으며  $\beta$ -D-glucan은 영양생리화학적 기능성이 우수하다고 보고하였고, 녹차는 다양한 생리활성을 갖는 polyphenol이 10-13% 함유되어 있으며, 특히 비타민 C는 480-590mg%가 들어 있다. 또한 녹차의 약리효능으로는 항암효과, 노화방지, 해독작용, 비만방지, 충치예방 등(여생규, 1995 ; 홍순영, 1992 ; Oguni 외, 1988)이 밝혀져 보고되어 있다. 좁은 당뇨병, 부종, 설사, 황달, 술독, 고혈압, 두통, 협심증에 효험이 있는 것으로 알려져 있다. 호박은 항암효과가 있는 것으로 알려진  $\beta$ -carotene의 함량이 높고, Ca, Na, P 등의 미량영양소를 다량 함유하고 있을 뿐 아니라 당류의 높은 소화 흡수성 및 풍부한 섬유질 등으로 부종의 치료와 이뇨 효과, 호흡기 질환에 대한 저항력을 높여주는 기능성을 갖고 있다(윤숙자, 2000 ; 유태중, 1991 ; Jean Copper, 1998). 또한 이러한 기능성분을 갖고 있는 식품들이 함유한 천연

색소를 자연스럽게 이용함으로써 합성색소의 위험성으로부터 벗어날 수 있다고 생각된다.

이에 본 연구에서는 제주도민을 대상으로 차츰 소비가 감소되고 있는 제주 보리빵의 품질개선을 위하여 설문조사를 통해 문제점을 파악하고자 하였다. 또한 실험연구에서는 호박, 녹차, 칩을 첨가한 보리빵에 대한 기계적, 관능적 품질특성을 검토하여 색과 맛이 다양한 보리빵을 개선하고자 하였으며, 기호도가 높은 기능성 식품의 첨가비율을 제시함으로써 제주보리빵의 상품화를 위한 기초 자료를 제시하고자 한다.

## II. 제주보리빵의 품질개선을 위한 설문조사

### 1. 조사개요

#### 1) 조사대상과 기간

본 연구의 조사대상은 제주도 내에 거주하는 제주도민 546명이었으며 제주보리빵의 품질개선 차원에서 설문조사를 실시하였고, 조사 기간은 2002년 3월 19일부터 21일 까지였다.

#### 2) 설문자료 분석

본 연구에 수집된 자료는 SPSS/PC(version 8.0)를 이용하여 처리하였으며, 각 문항에 대한 응답 결과는 빈도수와 백분율,  $\chi^2$ 로 나타내었다.

### 2. 설문분석 결과

#### 1) 조사대상자의 일반적 사항

제주도내에 거주하는 도민을 대상으로 설문지를 배부하여 총 550부 중 546부(99.3%)를 회수하였다. 분석에 사용된 조사 대상자들의 인구통계학적 특성을 정리해 보면 Table 1과 같다.

총 응답자 중에서 여성이 60.8%, 남성은 39.2%로 여성이 많았으며, 연령

은 20-29세의 응답자가 49.3%로 가장 많았다. 교육정도는 대졸 이상 58.2%, 대학 재학 20.5%로 응답자의 교육수준이 높은 것으로 나타났다. 응답자의 직업분포를 보면 직장인(47.3%), 학생(20.5%), 주부(19.8%), 무직(12.5%)의 순이었다.

**Table 1. General characteristics of subjects** (N=546)

Variables		N(%)
Gender	Male	214(39.2)
	Female	332(60.8)
Age	Below 19	0(0.0)
	20-29	269(49.3)
	30-39	157(28.8)
	40-49	89(16.3)
	Above 50	31(5.6)
Education level	Below high school	116(21.2)
	College students	112(20.5)
	Above under graduates	318(58.2)
Occupation	Student	112(20.5)
	Housewife	108(19.8)
	Employee	258(47.3)
	Unemployed	68(12.5)

## 2) 제주보리빵 시식여부 및 견해

### (1) 제주보리빵을 먹어본 경험과 먹는 이유

Fig.1은 제주보리빵을 먹어본 경험을 조사한 결과이다. 전체 응답자 중 대부분의 사람들(75.0%)이 제주보리빵을 먹어본 경험이 있는 것으로 나타났다.

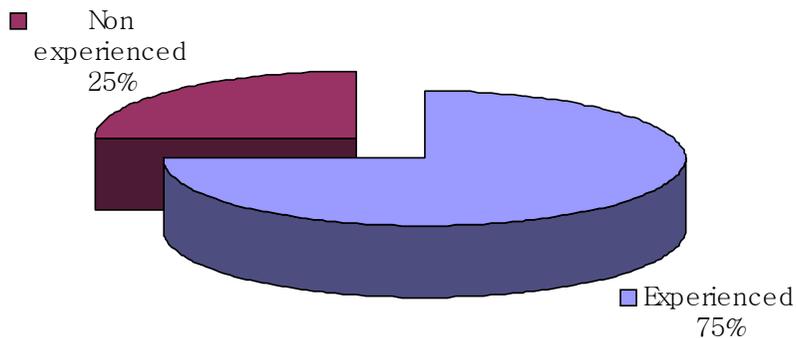


Fig. 1. Experience of eating a Jeju-barley bread.

제주보리빵을 먹어 본 경험이 있는 사람들의 경우 Table 2에서와 같이, 전체적으로 별다른 이유 없이 보리빵을 먹는다는 응답자가 51.8%였으며, 간식으로 먹는다는 사람은 31.4%였고 건강식품이기 때문에는 8.3%, 전통식품이기 때문에는 7.8%였다. 아침식사 대용으로 먹는다는 응답은 1%미만이였다. 제주보리빵을 먹는 이유는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $P < 0.001$ ). 교육수준에 따른 차이를 보면 대졸자는 별다른 이유 없이 먹는다는 비율이 전체 평균보다 높았고(67.9%), 간식으로 먹는다는(19.6%)는 비율은 상대적으로

Table 2. Reasons of eating Jeju-barley bread

N(%)

	Substitute for breakfast	Health foods	Eating between meals	Traditio -nal food	No specific reason	Total(%)	$\chi^2$
<b><u>Education level</u></b>							
Below high school	0(0.0)	9(9.8)	33(35.9)	6(6.5)	44(47.8)	92(100.0)	29.935 P<0.001
College students	0(0.0)	3(2.7)	22(19.6)	11(9.8)	76(67.9)	112(100.0)	
Above under graduates	3(1.4)	22(10.8)	73(35.8)	15(7.4)	91(44.6)	204(100.0)	
Total(%)	3(0.7)	34(8.3)	128(31.4)	32(7.8)	211(51.8)	408(100.0)	
<b><u>Age(yrs)</u></b>							
20-29	0(0.0)	9(5.4)	40(23.8)	23(13.7)	96(57.1)	168(100.0)	113.166 P<0.001
30-39	0(0.0)	10(8.1)	43(34.7)	3(2.4)	68(54.8)	124(100.0)	
40-49	0(0.0)	3(3.5)	36(41.9)	6(7.0)	41(47.6)	86(100.0)	
Above 50	3(10.0)	12(40.0)	9(30.0)	0(0.0)	6(20.0)	20(100.0)	
Total(%)	3(0.7)	34(8.3)	128(31.4)	32(7.8)	211(51.8)	408(100.0)	
<b><u>Occupation</u></b>							
Student	0(0.0)	3(2.7)	23(20.3)	11(9.7)	76(67.3)	113(100.0)	49.763 P<0.001
Housewife	3(4.4)	7(10.1)	33(47.8)	3(4.4)	23(33.3)	69(100.0)	
Employee	0(0.0)	18(9.6)	56(29.9)	15(8.0)	98(52.5)	187(100.0)	
Unemployed	0(0.0)	6(15.4)	16(41.0)	3(7.7)	14(35.9)	39(100.0)	
Total(%)	3(0.7)	34(8.3)	128(31.4)	32(7.8)	211(51.8)	408(100.0)	

낮았다. 또한 대학원 이상의 고학력자는 건강식품이기 때문에 먹는다(10.8%)는 비율이 상대적으로 높았다.

연령에 따른 응답군에서 보면, 20대의 경우 전통식품이기 때문에 먹거나 (13.7%) 특별한 이유 없이 먹는다(57.1%)는 응답이 전체평균에 비해 높았고, 50대 이상에서는 건강식으로 보리빵을 이용한다(40.0%)는 비율이 높아 전체 응답자들이 간식으로 이용한다고 응답한 비율보다 상대적으로 높게 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $P < 0.001$ ).

직업에 따른 응답군에서는 주부들은 간식으로 보리빵을 이용하는 비율이 전체 평균보다 높았으며(47.8%), 또한 직장을 가지고 있지 않은 무직자들은 건강식으로 보리빵을 이용한다고 응답한 비율(15.4%)이 학생과 주부, 직장인보다 유의하게 높은 것으로 나타났다( $P < 0.001$ ).

전체응답자들은 제주보리빵을 건강식이나 아침식사 대용으로 이용한다는 매우 낮은 응답률의 결과로 제주보리빵을 아침식사로 혹은 건강식으로 이용하도록 하기 위해서 제주보리빵의 맛 개선에 대한 연구 및 영양학적 측면의 홍보가 필요하다고 생각된다.

## (2) 제주보리빵에 대한 견해

Table 3은 현재 제주도에서 시판되고 있는 제주보리빵의 맛과 크기

( $P < 0.001$ ), 모양( $P < 0.01$ )에 관한 조사결과를 연령대별로 분석한 것이다.

제주보리빵의 맛에 관하여 전체응답자들은 현재의 보리빵의 맛이 괜찮다(47.3%), 상품화를 위해 좀 더 맛의 개선이 필요하다(31.4%), 현재의 보리빵이 맛이 없다(21.3%)순이었다. 20대의 경우 맛은 괜찮지만(38.6%) 상품화를 위한 경쟁력을 갖추기 위해 맛 개선(40.0%)을 희망하였고, 30대에서는 현재의 보리빵의 맛이 괜찮다(61.0%), 40대에서는 현재의 보리빵은 맛이 없다(32.6%), 50대의 경우는 현재의 보리빵의 맛이 괜찮다(77.4%)고 응답하여 전체 평균보다 응답한 비율이 높게 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $P < 0.001$ ).

크기에 대하여도 전 연령층에서 54.2%의 응답자가 보리빵의 크기가 적당하다고 하였는데 40대가 63.9%로, 30대가 50.1%로, 20대가 49.7%, 50대가 45.2%였고, 크기가 크다고 응답한 비율(35.8%) 또한 높은 것으로 조사되었다. 모양에 대하여는 적지 않은 응답자들이 제주보리빵의 모양이 친근감이 있지만(48.5%) 상품경쟁력을 갖추기 위해 형태와 모양에 대한 다양한 시도가 있어야 한다고 응답(49.8%)하였다. 특히 30대(63.4%)와 50대(51.6%)의 연령층에서 현재의 모양이 친근감이 있다고 응답한 반면, 40대(61.4%), 20대(59.1%)의 연령에서는 경쟁력을 위한 다양한 시도가 있어야 한다는 요구도가 높은 것으로 나타났다.

Table 3. Opinions on the taste, size and, shape of Jeju-barley bread according to age

N(%)

	20-29	30-39	40-49	Above 50	Total(%)	$\chi^2$
<b><u>Taste</u></b>						
Good	66(38.6)	75(61.0)	28(33.7)	24(77.4)	193(47.3)	65.896 P<0.001
Not bad	36(21.0)	21(17.1)	27(32.6)	3(9.7)	87(21.3)	
Need of improvement for marketing	69(40.4)	27(21.9)	28(33.7)	4(12.9)	128(31.4)	
Total(%)	171(100.0)	123(100.0)	83(100.0)	31(100.0)	408(100.0)	
<b><u>Size</u></b>						
Large	63(36.8)	42(34.2)	27(32.5)	14(45.2)	146(35.8)	30.112 P<0.001
Small	9(5.3)	3(2.4)	3(3.6)	3(9.6)	18(4.4)	
Appropriate	85(49.7)	69(56.1)	53(63.9)	14(45.2)	221(54.2)	
Indifferent	14(8.2)	9(7.3)	0(0.0)	0(0.0)	23(5.6)	
Total(%)	171(100.0)	123(100.0)	83(100.0)	31(100.0)	408(100.0)	
<b><u>Shape</u></b>						
Familiar	70(40.9)	78(63.4)	32(38.6)	16(51.6)	198(48.5)	36.383 P<0.01
Ackward	0(0.0)	7(5.7)	0(0.0)	0(0.0)	79(1.7)	
Needs of improvement for competitiveness	101(59.1)	38(30.9)	51(61.4)	15(48.4)	203(49.8)	
Total(%)	171(100.0)	123(100.0)	83(100.0)	31(100.0)	408(100.0)	

### 3) 제주보리빵의 상품으로서의 평가

#### (1) 제주보리빵을 구입한 경험과 구입한 이유

Table 4, 5, 6은 연령과 직업에 따라 제주보리빵을 구입해 본 경험과 구입한 이유 그리고 장소에 관하여 조사한 결과이다. Table 4에서 보는 바와 같이, 연령에 따른 응답군에서 보리빵을 구입해 본 경험은 40대(70.8%)와 50대 이상(64.5%)의 연령층에서 40대 미만의 연령층보다 구입경험이 전체 평균보다 높게 나타났으며, 20대가 보리빵을 구입해 본 경험이 상대적으로 낮게 나타났다(59.4%). 보리빵 구입경험에 대한 응답을 하지 않은 사람들도 20대가 전체 평균보다 높았다(4.5%). 직업에 따라서는 주부(73.1%)와 직장을 갖고 있지 않은 무직자(57.4%)로 구입경험이 많은 것으로 응답하여 전체 평균보다 비율이 높았으며, 학생(62.5%)과 직장인(50.4%)들은 구입경험이 없는 것으로 응답하였다.

Table 5에서와 같이 제주보리빵을 구입해 본 경험이 있는 응답자 중에서 보리빵을 구입하는 이유는 건강식이라서(31.9%), 맛이 있을 것 같아서(20.9%), 향토음식이라 생각하여(20.1%) 구입했다는 비율이 유의하게 높은 것으로 나타났다( $P < 0.001$ ). 연령에 따른 응답군에서 20대의 응답자들이 제주보리빵을 구입하는 이유가 맛이 있을 것 같아서(31.3%), 특별한 이유 없이(22.3%) 구입하고 있으며, 30대는 선물용으로(25.3%) 또는 향토음식이라 생

Table 4. Experience of purchasing Jeju-barley bread according to age and occupation N(%)

	Yes	No	Indifferent	Total(%)	$\chi^2$
<b><u>Age(yrs)</u></b>					
20-29	97(36.1)	160(59.4)	12(4.5)	269(100.0)	53.501 P<0.001
30-39	93(59.2)	60(38.2)	4(2.6)	157(100.0)	
40-49	63(70.8)	26(29.2)	0(0.0)	89(100.0)	
Above 50	20(64.5)	11(35.5)	0(0.0)	31(100.0)	
Total(%)	273(50.0)	257(47.1)	16(2.9)	546(100.0)	
<b><u>Occupation</u></b>					
Student	32(28.6)	70(62.5)	10(8.9)	112(100.0)	47.316 P<0.001
Housewife	79(73.1)	29(26.9)	0(0.0)	108(100.0)	
Employee	123(47.7)	130(50.4)	5(1.9)	258(100.0)	
Unemployed	39(57.4)	28(41.2)	1(1.4)	68(100.0)	
Total(%)	273(50.0)	257(47.1)	16(2.9)	546(100.0)	

각하여(21.7%) 구입하는 비율이 높게 나타남으로써 맛, 크기, 모양에 대한 다양한 시도를 통한 상품으로 개발한다면 제주보리빵이 상품으로서도 경쟁력을 갖출 수 있으리라 사료된다. 반면 50대 이상에서는 보리를 첨가한 건강식이라서 구입했다(69.6%)는 응답이 가장 많은 것으로 나타났다. 직업에 따른 응답군의 경우 학생들은 특별한 이유 없이(31.3%) 제주보리빵을 구입하였고, 건강식이라 생각하고 구입하는 사람들은 주부(42.8%), 직장인(34.5%), 무직

(26.8%)이었다.

Table 5. Reasons for purchasing Jeju-barley bread according to age and occupation N(%)

	Health foods	No specific reason	Delicious-ness	Present	Tradi-tional food	Total(%)	$\chi^2$
<b>Age(yrs)</b>							
20-29	22(19.6)	25(22.3)	35(31.3)	15(13.4)	15(13.4)	112(100.0)	50.938 P<0.001
30-39	28(33.7)	5(6.0)	11(13.3)	21(25.3)	18(21.7)	83(100.0)	
40-49	21(38.2)	0(0.0)	7(12.7)	8(14.6)	19(34.5)	55(100.0)	
Above 50	16(69.6)	0(0.0)	4(17.4)	0(0.0)	3(13.0)	23(100.0)	
Total(%)	87(31.9)	30(11.0)	57(20.9)	44(16.1)	55(20.1)	273(100.0)	
<b>Occupation</b>							
Student	6(12.5)	15(31.3)	8(16.6)	7(14.6)	12(25.0)	48(100.0)	38.019 P<0.001
Housewife	33(42.8)	8(10.4)	18(23.4)	8(10.4)	10(13.0)	77(100.0)	
Employee	37(34.5)	2(1.9)	22(20.6)	19(17.8)	27(25.2)	107(100.0)	
Inoccupation	11(26.8)	5(12.2)	9(22.0)	10(24.4)	6(14.6)	41(100.0)	
Total(%)	87(31.9)	30(11.0)	57(20.9)	44(16.1)	55(20.1)	273(100.0)	

Table 6에서와 같이 보리빵을 구입하는 장소는 연령과 직업에 상관없이 일반 베이커리(49.1%)에서 제주보리빵을 구입하는 비율이 가장 많았고 다음은 향토식품판매점(28.1%), 시장(13.2%) 순이었으며, 공항에서(5.9%) 구입한다는 응답자는 소수에 불과했는데, 이것은 타 지역으로 여행갈 때 선물용으로

구입했기 때문인 것으로 생각된다. 또한 응답자들이 관광객이 아닌 제주도에 거주하는 도민들이라 공항보다는 쉽게 살 수 있는 주변의 일반 베이커리나 시장을 선호하는 것 같다. 연령에 따른 응답군에서 20대(64.6%)와 30대(53.8%)는 일반 베이커리를 주로 이용하거나 향토식품판매점을 이용하였고, 연령층이 높은 40대와 50대는 일반 베이커리도 이용하지만 시장을 이용하는 경향이 유의하게 높은 것으로 나타났다( $P < 0.01$ ). 직업에 따른 응답군에서 90%에 해당하는 학생들은 베이커리를 주로 이용하였으며 다음은 주부(50.0%), 직장인(47.0%)순이었다. 그러나 직장이 없는 사람들의 경우는 시장에서 보리빵을 구입한다(50.0%)고 한 응답이 많았다.

**Table 6. Where respondents buy Jeju-barley bread according to age and occupation** N(%)

	Bakery	Traditio- nal food store	Airport shop	Market place	Others	Total(%)	$\chi^2$
<b>Age(yrs)</b>							
20-29	53(64.6)	20(24.4)	3(3.6)	0(0.0)	6(7.4)	82(100.0)	23.959 $P < 0.01$
30-39	50(53.8)	30(32.8)	7(7.4)	4(4.3)	2(2.2)	93(100.0)	
40-49	21(31.3)	26(38.8)	6(9.0)	14(20.9)	0(0.0)	67(100.0)	
Above 50	10(32.3)	3(9.7)	0(0.0)	189(58.0)	0(0.0)	31(100.0)	
Total(%)	134(49.1)	79(28.1)	16(5.9)	36(13.2)	8(2.9)	273(100.0)	

### Occupation

Student	27(90.0)	3(10.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	30(100.0)	
Housewife	44(50.0)	19(21.6)	6(6.8)	13(14.8)	6(6.8)	88(100.0)	43.245
Employee	54(47.0)	51(44.3)	7(6.1)	3(2.6)	0(0.0)	115(100.0)	P<0.001
Unemployed	9(22.5)	6(15.0)	3(7.5)	20(50.0)	2(5.0)	40(100.0)	
Total(%)	134(49.1)	79(28.1)	16(5.9)	36(13.2)	8(2.9)	273(100.0)	

### (2) 제주보리빵에 대한 호감도

Fig.2는 현재 시판되고 있는 제주보리빵을 다른 사람에게 선물할 의향여부를 조사한 결과이고, 응답자 중 58%가 제주보리빵을 다른 사람에게 선물할 의향을 가지고 있는 것으로 나타났다.

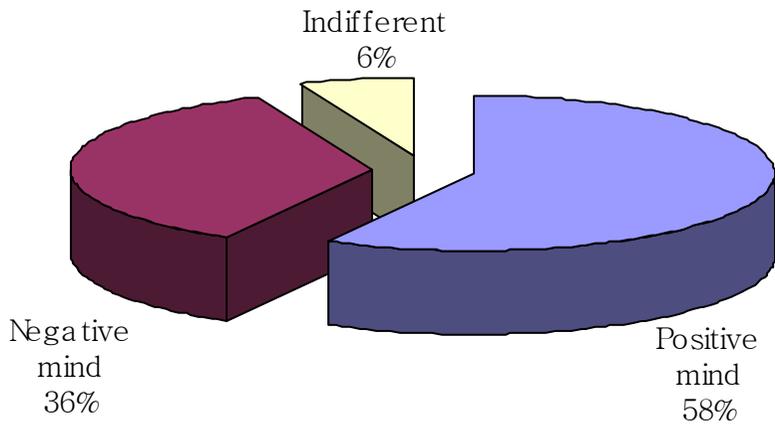


Fig. 2. Willingness to present Jeju-barley bread as a gift to others.

Fig. 3에서와 같이, 제주보리빵을 선물할 의향이 없는 사람들 중에서 호감이 느껴지지 않는 이유는 응답자의 37%가 보리빵의 둥글넓적한 모양이 고급스러운 느낌을 주지 않는다고 응답하였고, 그 다음으로는 보리를 이용하여 별다른 특징이 없다(29%)고 응답하였으며, 또한 맛이 없을 것 같다고 응답하여(28%) 제주보리빵에 대한 향토식품으로서의 특별한 자부심과 상품으로서의 매력을 갖고 있지 않는 것으로 나타났다.

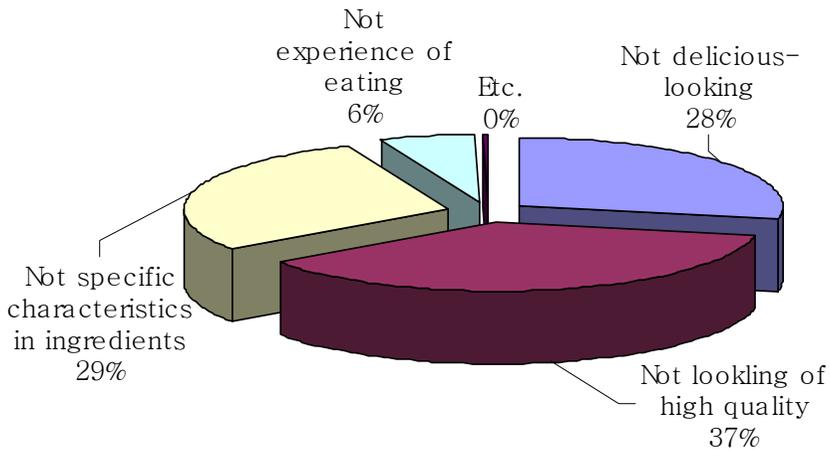


Fig. 3. Reasons for unattractive feeling on Jeju-barley bread.

Table 7에서와 같이 현재 시판중인 제주보리빵이 상품으로서 경쟁력을 갖는지에 대한 질문에서 41%의 응답자들은 경쟁력이 없다고 하였고, 경쟁력이 있다고 한 응답자는 29.7%였다. 또한 경쟁력을 갖는지 잘 모르겠다고 응답(29.3%)하여 응답자들의 대다수가 현재 제주보리빵이 상품경쟁력을 갖추지

못했다는 부정적인 응답을 하였다.

**Table 7. Competitiveness of Jeju-barley bread in the market**

Competitiveness	N(%)
Yes	162(29.7)
No	224(41.0)
So and so	160(29.3)
Total(%)	546(100.0)

Table 8은 제주보리빵이 도민들이 찾는 건강식으로 또는 제주도의 특산품으로 상품경쟁력을 갖추기 위해 ‘맛’ ‘크기’ ‘모양’ ‘색’을 변형시키고자 제주에서 생산되는 기능성 식품인 단호박, 녹차, 칩을 첨가하여 새로운 제주보리빵을 상품화한다는 가정하에 응답자들의 견해를 조사한 것이다. 현재의 제주보리빵에 대해서 많은 응답자들은 상품으로서 경쟁력을 갖추지 못한다고 생각하며 새로운 제주보리빵의 개발에 대한 필요성(64.5%)을 공감하는 것으로 나타났다. 그러나 제주보리빵이 호감은 안가지만 현재 그대로가 좋다는 응답도 9.7%, 향토음식 원형보존이라는 관점에서 개발할 필요성이 없다는 응답자들도 5.5%였다. 그러므로 제주보리빵의 원형보존과 개발이 함께 이루어져 상품성을 높일 수 있는 다각적인 변화가 필요한 것으로 여겨진다.

Table 8. Suggestions on further improvements of Jeju-barley bread with different flavor, color, taste, size and shape available by adding new material

Opinion	N (%)
Need of improvement for better competitiveness	352(64.5)
No need of improvement by the other view of keeping traditional food in itself	30 (5.5)
Not desirable but further improvement is not required	53 (9.7)
No idea	62(11.4)
Indifferent	49 (9.0)
Total(%)	546(100.0)

### Ⅲ. 제주보리빵의 품질개선을 위한 조리과학적 연구

#### 1. 실험재료 및 방법

##### 1) 재료

밀가루는 강력분(백설표), 보리가루(신광식품 산업사), 녹차는 시판용 가루(주식회사 태평양), 칩(제주도 한라산, 2002년도산)은 착즙기(동삼기업)에서 압출한 즙을 사용하였으며 호박(북제주군 애월, 2002년도산)은 동결건조기((주)일신랩, Model FD-5505P) chamber에 넣고  $-40^{\circ}\text{C}$  이하, 30mmHg이하의 조건 하에서 24시간 동결 건조한 분말을 사용하였고, 생이스트(주식회사 제니코)를 사용하였다. 생이스트를 제외한 모든 시료는 냉동고( $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ )에 보관하면서 사용하였다.

##### 2) 시료의 일반성분 분석

제주보리빵의 수분함량은 AOAC방법(Methods of analysis, 15th ed., 1990)에 따라 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl system(Vision Co., Model : DNP-1500, USA)을 이용한 방법, 조지방은 Soxhlet(Büchi Co., Model : SX-6, Swisse)을 이용한 추출법, 조섬유는 Fibertec(VELP Scientifica, Model : FIWE 3, Italy)에 의한 정량법, 회분은 직접회화법

으로 각각 측정하였다.

### 3) 다양화를 위한 제주보리빵의 제조

#### (1) 제주보리빵의 기본배합 및 제조방법

1999년도 제주도청이 주최한 제주관광개발 음식전시회에서 발표된 제주보리빵의 제조방법(“99 제주개발음식 조리방법 설명서”,1999)에 따른 예비실험을 거쳐 Fig. 4와 같은 과정으로 제주보리빵을 제조하였고, 보리빵의 기본배합은 Table 9와 같다.

#### (2) 단호박가루를 첨가한 보리빵

물과 이스트, 소금, 설탕, B.P., B.S., 마아가린, 개량제의 사용은 기본배합표와 동일하게 하였고, 전체 가루(밀가루와 보리가루) 300g에 대한 단호박가루의 비율을 4%, 5%, 6%씩 첨가하여 품질특성을 비교하였다. 단호박가루는 혼합단계에서 첨가하였고, 단호박가루가 첨가된 보리빵의 배합은 Table 10과 같다.

#### (3) 녹차가루를 첨가한 보리빵

물과 이스트, 소금, 설탕, B.P., B.S., 마아가린, 개량제의 사용은 기본배합

표와 동일하게 하였고, 전체 가루 300g 에 대한 녹차가루의 비율을 2%, 3%, 4%씩 보리빵 제조 시 첨가하여 품질특성을 비교하였다. 녹차가루는 혼합단계에서 첨가하였고, 녹차가루가 첨가된 보리빵의 배합은 Table 11과 같다.

#### (4) 찹즙을 첨가한 보리빵

찹즙의 수분함량이 85.3%, 고형분량이 14.7%이므로 전체 가루 300g에 대한 찹즙의 고형분량은 밀가루와 보리가루의 양에 포함시켰고, 첨가해야 될 물의 양은 찹즙의 수분함량을 고려한 후 계산하여 정하였다. Yeast, 소금, 설탕, B.P., B.S., 마아가린, 개량제의 사용은 기본배합표와 동일하게 하였고, 찹즙은 혼합단계에서 첨가하였고, 찹즙이 첨가된 보리빵의 배합은 Table 12와 같다.

Table 9. Standard formula for Jeju-barley bread

unit : g(%)

Flour	Barley powder	Water	Sugar	Marga-rine	Yeast	Salt	B.P	Improving agent	B.S.
210(36.8)	90(15.8)	185(32.4)	45(7.9)	15(2.6)	12(2.1)	5(0.9)	4(0.7)	3(0.5)	2(0.3)

B.P. : Baking Powder, B.S. : Baking Soda

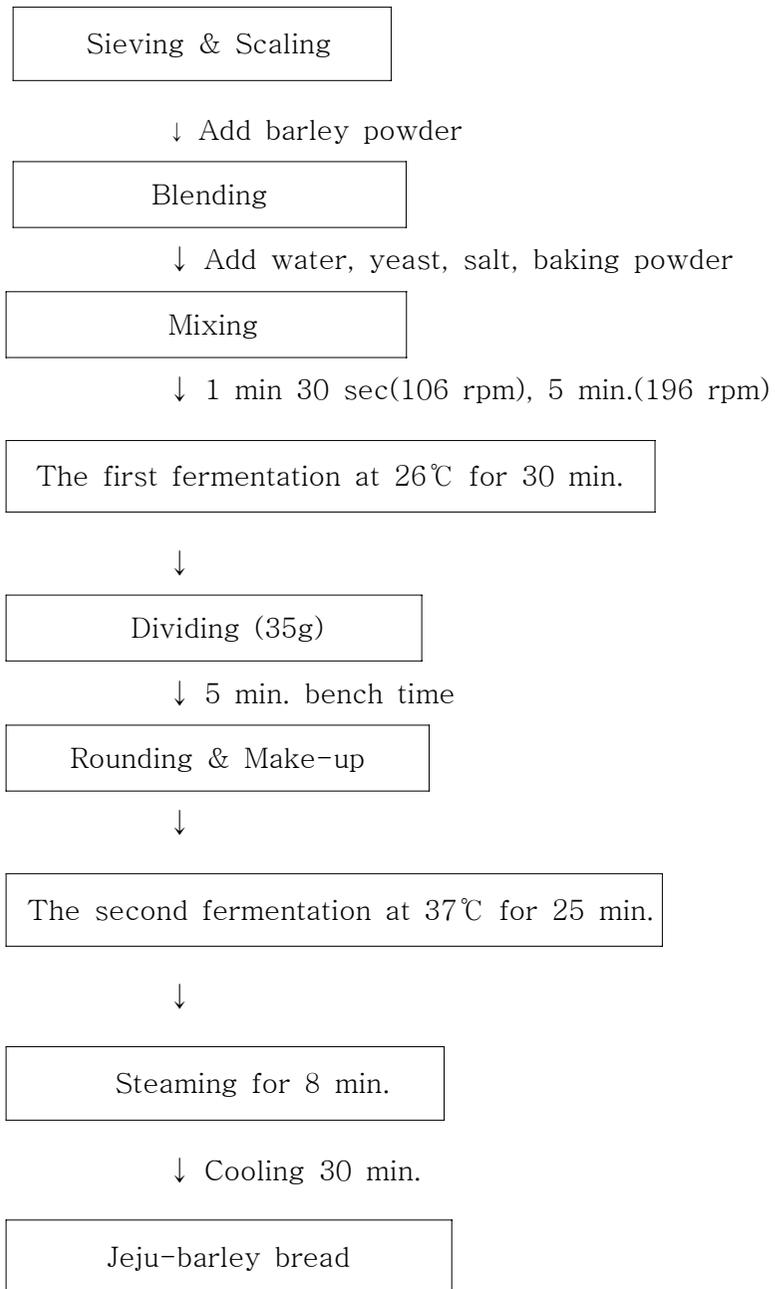


Fig. 4. Preparation for Jeju-barley bread.

**Table 10. Ratio of pumpkin powder for Jeju-barley bread**

unit : g(%)

Flour	Barley powder	Pumpkin powder	Total(%)
202.0(67.3)	86.0(28.7)	12.0(4.0)	300.0(100.0)
200.0(66.7)	85.0(28.3)	15.0(5.0)	300.0(100.0)
198.0(66.0)	84.0(28.0)	18.0(6.0)	300.0(100.0)

**Table 11. Ratio of green tea powder for Jeju-barley bread**

unit : g(%)

Flour	Barley powder	Green tea powder	Total(%)
206.0(68.7)	88.0(29.3)	6.0(2.0)	300.0(100.0)
204.0(68.0)	87.0(29.0)	9.0(3.0)	300.0(100.0)
202.0(67.3)	86.0(28.7)	12.0(4.0)	300.0(100.0)

**Table 12. Ratio of arrowroot juice for Jeju-barley bread**

Flour(g)	Barley powder(g)	Water(ml)	Arrowroot juice		Total(%)	
			Solid(g)	Water(ml)	Solid(g)	Water(ml)
201.0(67.0)	87.0(29.0)	37.0(20.0)	12.0(4.0)	148.0(80.0)	300.0(100.0)	185.0(100.0)
200.8(66.9)	86.1(28.7)	18.5(10.0)	13.1(4.4)	166.5(90.0)	300.0(100.0)	185.0(100.0)
199.8(66.6)	85.7(28.6)	0.0(0.0)	14.5(4.8)	185(100.0)	300.0(100.0)	185.0(100.0)

## 2. 품질특성 평가

### 1) 관능적 특성

제주한라대학 호텔조리과 학생 30명을 panel로 선정하여 5점 척도로 색(color), 탄력성(springiness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 촉촉함(moistness), 향미(flavor), 전반적인 바람직성(overall quality)등의 기호도를 측정하였다. 관능검사의 평가항목과 척도는 Table 13과 같다(이상영 등, 1998: 남재경 등, 2000).

Table 13. Sensory scales used for the evaluation of Jeju-barley bread

Characteristics	Scale
Color	1 : very poor ↔ 5 : very good
Springiness	1 : very poor ↔ 5 : very good
Hardness	1 : very poor ↔ 5 : very good
Chewiness	1 : very poor ↔ 5 : very good
Moistness	1 : very poor ↔ 5 : very good
Flavor	1 : very poor ↔ 5 : very good
Overall quality	1 : very poor ↔ 5 : very good

모든 실험은 3회 이상 반복하였고, 실험에서 얻은 모든 data는 SPSS/PC Program을 이용하여 통계처리하였으며, ANOVA와 Duncan's multiple

range test로 시료간의 유의성을 검증하였다( $P < 0.05$ ).

## 2) 기계적인 texture 특성

제주보리빵은 mold에서 꺼내 1cm두께로 잘라 중심부위에서 2cm 직경으로 잘라 시료로 사용하였다. Rheometer(Rheotech, RT-3005D, Japan)를 이용하여 compression test로 hardness, cohesiveness, springiness, chewiness를 측정하였으며 측정조건은 Table 14와 같다.

Table 14. Conditions of rheometer for Jeju-barley bead

Parameter	Condition
Sample height	10.0mm
Sample diameter	20.0mm
Table speed	30 cm/min
Compression	50%
Load head	5kg
Hold space	10.0mm

## 3) 관능검사결과 및 기계적인 측정과의 상관관계

관능검사결과와 기계적인 측정결과는 이들의 상관관계를 알아보기 위하여 Multiple correlation coefficient를 분석하고 5%와 1%의 수준에서 유의도를

검정하였다.

#### 4) 효소소화율에 의한 노화도

밀가루와 보리가루에 단호박가루, 녹차가루 그리고 찹쌀을 첨가하여 제조한 제주보리빵의 효소소화율을 첨가하지 않은 빵과 비교 측정함으로써 전분의 노화도를 알아보려고 하였다. 노화는 제조직후부터 20℃의 incubator에 1주일 동안 보관하면서 저장기간 3일, 5일, 7일 별로 효소소화율을 측정하여 빵의 노화정도를 예측하였다.

각각의 보리빵의 효소소화율을 측정하기 위하여, 시료 1g을 0.05M sodium acetate buffer solution (pH 4.8) 100 ml에 넣고 homogenizer (13,500 rpm)로 1분간 균질화시킨 다음 0.01%  $\beta$ -amylase용액(10,000unit, Sigma Co.) 1 ml를 가하고 37℃의 수조에서 2시간 진탕하였다. 반응시킨 후 1N HCl 용액 2 ml를 가하여 효소반응을 정지시키고 반응액 중 0.5 ml를 취하여 증가된 maltose함량을 Somogyi-Nelson법으로 정량하여 비교하였다(식품분석법, 1990; 김창순, 1996; 이부용 등, 1993; 이시은, 1993; 이재경, 2000; 이미정, 2002). 즉, 반응액 0.5 ml를 시험관에 취하고 Somogy시약 1 ml를 가한 다음 알루미늄 호일로 가볍게 뚜껑을 하고 끓는 수조에서 20분간 가열하였다. 가열이 끝나면 흐르는 물에서 20분간 방치한 후 증류수로 25

ml 정용하고 520 nm에서 흡광도(O.D.:optical density)를 측정하였다. Maltose(Sigma Co.  $C_{12}H_{22}O_{11}H_2O$ ) 52.6 mg을 탈이온수에 녹여 50 ml로 하여 1 mg/ml로 만들었으며, 표준용액을 각각 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 ml를 취해 Somogyi-Nelson법으로 흡광도를 읽어 얻은 maltose 표준곡선은 Fig.5와 같다.

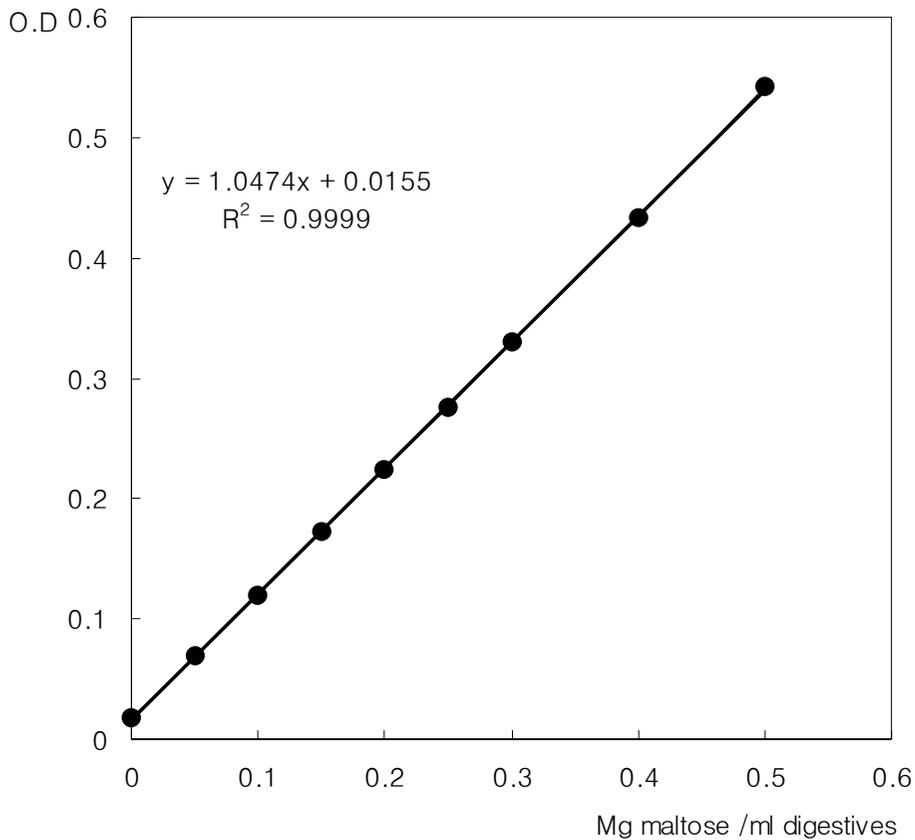


Fig. 5. Calibration curve of maltose standard solution.

### 3. 결과 및 고찰

#### 1) 시료의 일반성분

실험에 사용된 제주보리빵 재료의 일반성분 분석결과는 Table 15와 같다. 밀가루에는 탄수화물이 71.6%, 단백질이 12.4%였고, 보리가루에는 탄수화물이 63.1%가 함유되어 있으며, 밀가루와 마찬가지로 단백질의 함유량은 12.4%였고 조섬유는 2.0%였다. 녹차가루에는 밀가루, 보리가루에 비해서 조지방(5.1%), 조단백질(23.1%)과 조섬유(8.0%)가 많았다. 단호박가루에는 조회분이 11.7%, 탄수화물이 67.8%로 많이 함유되어 있었다. 쪄은 즙을 사용하였으므로 다른 가루재료와는 달리 수분함량이 87.3%였고, 탄수화물은 11.6%를 함유하고 있었다. 이는, 농촌진흥청에서 발표한 제6차 개정 식품성분표(2001)에 의한 밀가루와 보리가루, 녹차가루에 대한 일반성분과 큰 차이가 없었다.

Table 15. Composition of ingredients of Jeju-barley bread (%)

Ingredient	Moisture	Carbohydrate	Ash	Fat	Protein	Fiber
Flour	14.4	71.6	0.5	0.9	12.4	0.2
Barley powder	10.3	63.1	10.1	2.1	12.4	2.0
Green tea powder	5.1	52.2	6.5	5.1	23.1	8.0
Pumpkin powder	10.6	67.8	11.7	1.0	7.9	1.0
Arrowroot juice	87.3	11.6	0.3	0.1	0.2	0.5

## 2) 단호박가루 첨가비율을 달리한 보리빵의 품질특성

### (1) 관능검사

단호박가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 제주보리빵의 관능검사 결과는 Table 16과 Fig. 6에서 보는 바와 같이, 모든 항목에서 유의한 차이가 있었다. 색은 단호박가루 4%와 5%를 첨가한 빵이 첨가하지 않은 것보다 더 좋게 평가되었으며, 텍스처의 경우 탄력성은 4%와 5%를 첨가하여 제조한 것과 첨가하지 않은 것 모두 시료간의 유의한 차이가 없었다. 경도는 4%를 첨가한 빵을 선호했으나, 5%와 무첨가빵의 선호도에는 유의한 차이가 없었으며, 씹힘성은 단호박가루 4%를 첨가한 빵을 가장 선호하였는데 5%와는 유의차가 없었으나, 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었다. 빵의 촉촉한 정도는 단호박가루 5%를 첨가하여 제조한 빵이 가장 좋게 평가되어 단호박가루를 첨가하지 않은 빵과 유의한 차이가 있었지만, 4%와 무첨가빵 사이에는 유의한 차이가 없었다. 단호박가루 5%를 첨가한 빵이 향미도 좋고 가장 선호되는 것으로 평가되었으나, 단호박가루를 첨가하지 않은 빵과는 유의한 차이가 있어 무첨가보리빵 보다는 단호박이 첨가된 보리빵을 선호하였고, carotenoids계 색소의 함량이 높은 것을 선호함을 알 수 있었다. 단호박가루를 5% 첨가한 보리빵이 색과 향미 그리고 촉촉한 정도, 전반적인 면에 있어서 무첨가빵에 비해 더 선호되는 경향을 보였다. 색과 향미에 대하여는 단호박가루를 첨가한 보

리빵이 무첨가 보리빵보다 선호되었다. 대부분의 항목에서 단호박가루 첨가량이 증가될수록 단호박보리빵에 대한 선호도가 더 높아지는 경향을 나타내었다.

Table 16. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with pumpkin powder

Characteristics	Level of pumpkin powder(%)				F-value
	0	4	5	6	
<b>Color</b>	2.75 <sup>b</sup>	3.45 <sup>a</sup>	3.80 <sup>a</sup>	3.45 <sup>a</sup>	3.836 <sup>*</sup>
<b>Texture</b>					
Springiness	3.60 <sup>a</sup>	3.30 <sup>a</sup>	3.60 <sup>a</sup>	2.60 <sup>b</sup>	5.581 <sup>**</sup>
Hardness	3.05 <sup>ab</sup>	3.60 <sup>a</sup>	3.55 <sup>ab</sup>	2.95 <sup>b</sup>	2.682 <sup>*</sup>
Chewiness	2.90 <sup>bc</sup>	3.75 <sup>a</sup>	3.45 <sup>ab</sup>	2.70 <sup>c</sup>	4.782 <sup>**</sup>
Moistness	3.65 <sup>ab</sup>	3.50 <sup>ab</sup>	4.50 <sup>a</sup>	3.20 <sup>b</sup>	2.445 <sup>*</sup>
<b>Flavor</b>	2.95 <sup>c</sup>	3.35 <sup>bc</sup>	4.05 <sup>a</sup>	3.80 <sup>ab</sup>	5.494 <sup>**</sup>
<b>Overall quality</b>	3.15 <sup>b</sup>	3.60 <sup>b</sup>	4.25 <sup>a</sup>	3.05 <sup>b</sup>	7.828 <sup>**</sup>

\*p<0.05 \*\*p<0.01

<sup>a,b,c</sup> Different superscripts in the same row are significantly different by at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

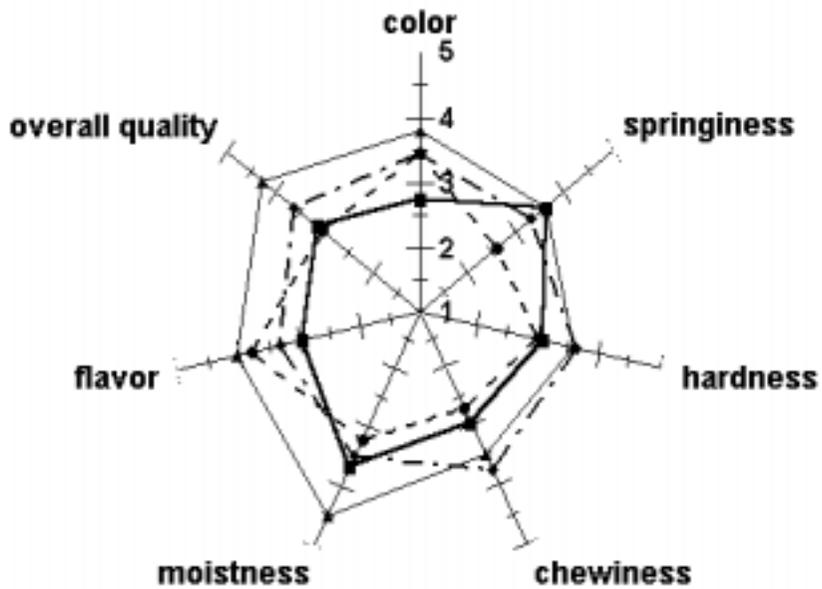


Fig. 6. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with different ratio of addition of pumpkin powder. ( ■—■ ; 0%, ◆-...◆ ; 4%, ▲—▲ ; 5%, ●...● ; 6% )

## 2) 기계적인 texture 특성

Table 17-20과 Fig. 7-10은 제주보리빵 제조 시 첨가수준을 달리하여 저장기간에 따른 hardness, cohesiveness, springiness, chewiness 등을 분석분석과 Duncan's multiple range test로 시료간 유의차를 검증한 것이다.

### ① 경도(Hardness)

Table 17과 Fig.7에서 보는 바와 같이, 단호박가루의 첨가량을 달리하여

제조한 보리빵의 경도는 저장기간에 상관없이 유의수준 1%에서 유의적인 차이가 있었다( $P < 0.01$ ). 무첨가시료와 단호박가루 4% 그리고 5%를 첨가한 시료들은 하루가 경과하면서 경도가 유의하게 증가했으나 저장기간 동안 시료들은 저장 5일까지 경도를 유지하였다. 6%시료는 저장 3일까지 유의한 차이가 없다가 3일 이후부터 경도가 유의하게 증가했다. 단호박가루의 첨가량을 증가시켰을 때 제조 3일까지는 무첨가시료와 단호박가루 4% 그리고 5%를 첨가한 시료 간에 유의차를 보이지 않았고 제조 5일째에도 첨가비율을 증가하여도 무첨가시료와 첨가시료 간의 유의한 차이가 없어 경도가 크게 다르지 않은 것으로 나타났다. 관능적 특성결과를 보면 단호박가루 4%와 5%를 첨가한 빵을 무첨가보리빵보다 더 선호하는 것으로 평가되었는데, 단호박의 첨가량이 증가할수록 기계적 물성 특성치가 저하되는 것으로 나타나, 이와 같은 상관성을 비교할 때 단단한 조직감보다는 호박의 첨가량이 증가하여 부드러운 것을 선호하였다. 윤숙자(1999)의 연구에서 보면, 단호박 첨가수준을 달리하여 제조한 호박떡의 수분함량 측정 결과, 단호박량이 증가할수록 유의적으로 수분함량이 증가하였고, 경도는 저하되었는데 이는, 단호박에 함유된 수분 및 고형분의 증가로 호박떡의 물성에 영향을 준 것으로 판단되었다고 보고하였다. 본 연구에서 단호박가루 첨가량을 증가할수록 보리빵의 경도가 저하되는 결과와 일치하였다.

Table 17. Hardness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	4	5	6	F-value
1	<sup>C</sup> 110.47 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 93.99 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 92.77 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 45.78 <sup>b</sup>	13.860**
3	<sup>B</sup> 165.91 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 183.01 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 180.60 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 90.80 <sup>b</sup>	10.472**
5	68.67	<sup>B</sup> 187.99	<sup>B</sup> 176.90	<sup>B</sup> 162.92	0.735 <sup>N.S.</sup>
7	<sup>A</sup> 215.45 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 324.71 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 300.90 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 213.62 <sup>b</sup>	16.928**
F-value	17.325**	35.753**	53.624**	38.148**	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage (column).

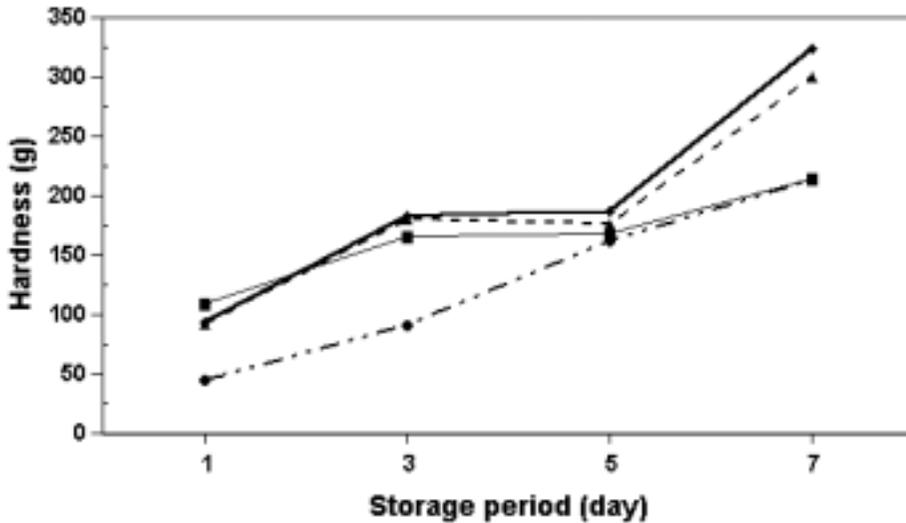


Fig. 7. Tendency to hardness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆-◆ ; 4%, ▲···▲ ; 5%, ●-··-● ; 6% )

## ②응집성(Cohesiveness)

Table 18과 Fig. 8에서와 같이, 단호박가루 첨가비율과는 상관없이 저장기간이 길어질수록 보리빵의 응집성은 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 무첨가보리빵은 저장기간이 경과함에 따라 응집성의 차이가 유의하게 감소한 반면, 첨가비율이 4%와 5%인 시료는 저장 3일부터 7일까지 응집성의 차이가 유의하게 낮았다. 첨가비율 6%는 하루 지난 시료에서 응집성이 유의하게 감소했지만, 3일 이후부터는 시료간 유의한 차이가 없었다. 이상의 결과로 보아 저장기간 중에는 무첨가 보리빵보다 단호박가루를 첨가한 빵이 내부결합력의 변화가 적은 것으로 나타났다. 단호박가루의 첨가량이 증가함에 따라 응집성은 커지는 경향을 나타내었고, 제조 1일에는 무첨가 시료와 첨가시료 사이에 차이가 유의하게 높았다. 그러나 제조 3일에는 4%를 제외한 모든 시료들은 응집성의 차이가 유의하게 낮아 비슷한 경향을 보였으며 5일 이후에 무첨가 시료와 첨가시료 사이에 응집성은 유의한 차이가 없었다.

Table 18. Cohesiveness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	4	5	6	F-value
1	<sup>A</sup> 8.98 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 13.31 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 10.83 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 24.60 <sup>a</sup>	31.728**
3	<sup>B</sup> 7.14 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 5.21 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 6.56 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 8.38 <sup>a</sup>	9.762**
5	<sup>C</sup> 5.96	<sup>B</sup> 5.28	<sup>BC</sup> 5.93	<sup>C</sup> 6.04	0.952 <sup>N.S.</sup>
7	<sup>D</sup> 4.49	<sup>B</sup> 4.62	<sup>C</sup> 4.96	<sup>C</sup> 4.66	1.576 <sup>N.S.</sup>
F-value	30.500**	15.054**	30.163**	215.765**	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p,0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

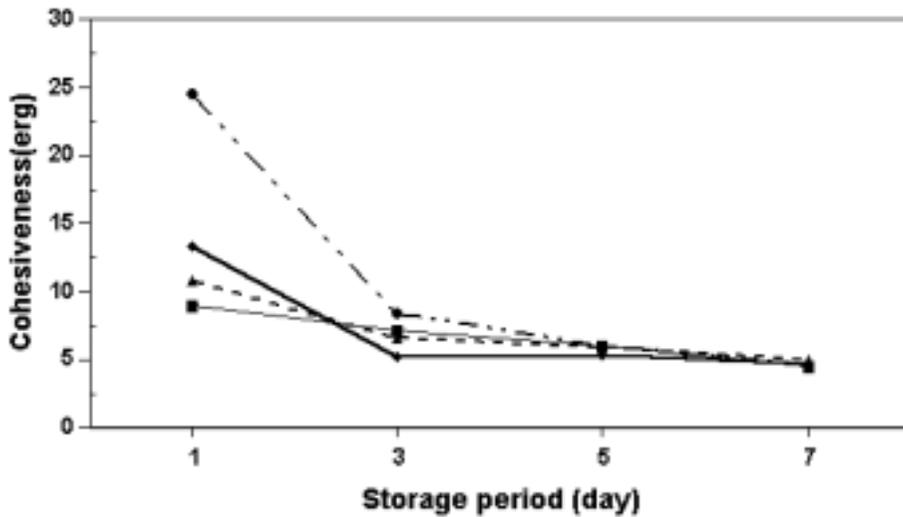


Fig. 8. Tendency to cohesiveness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆—◆ ; 4%, ▲···▲ ; 5%, ●-··-● ; 6% )

### ③ 탄력성(Springiness)

Table 19와 Fig. 9를 살펴보면, 단호박가루를 첨가한 것과 첨가하지 않은 시료들은 저장기간이 경과함에 따라 유의차가 있었다( $P < 0.01$ ). 무첨가시료와 첨가시료 모두 1일 저장 후에 탄력성은 유의하게 감소하였고, 무첨가시료의 경우에는 저장 3일 이후부터 탄력성이 유의하게 감소하였지만 첨가시료들은 크게 영향을 받지 않았다. 첨가비율이 증가함에 따라 점탄성이 적어지므로 탄력성은 감소하는 경향을 보였고, 무첨가시료와 유의한 차이가 있었다. 제조 첫날은 무첨가시료가 가장 탄력성이 좋았지만, 단호박가루 4%와 5%를 첨가한 시료와의 차이는 유의하게 낮았다. 단호박가루 첨가량을 증가시켰을 경우 무첨가 시료와 단호박 첨가시료 간의 탄력성은 유의한 차이가 있었다. 관능 검사 결과와 비교해 보았을 때 단호박가루를 6% 첨가하여 제조한 보리빵을 제외하고는 보리빵의 탄력성에 대해 모두 선호하는 경향을 보였는데, 제조 첫날의 기계적인 측정에서도 단호박가루를 4%, 5% 첨가한 시료와 무첨가 시료 사이에 탄력성의 차이가 유의하게 낮게 나타나 관능검사 결과와 일치하였다.

Table 19. Springiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	4	5	6	F-value
1	<sup>A</sup> 10.72 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 9.06 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 8.05 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 7.54 <sup>b</sup>	13.716**
3	<sup>B</sup> 7.93 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6.25 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 6.17 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.89 <sup>b</sup>	3.865*
5	<sup>BC</sup> 7.19 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 5.71 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.61 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.52 <sup>b</sup>	14.002**
7	<sup>C</sup> 6.29 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 5.52 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.15 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.12 <sup>b</sup>	4.896*
F-value	15.310**	22.863**	30.823**	21.579**	

\*p<0.05 \*\*P<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

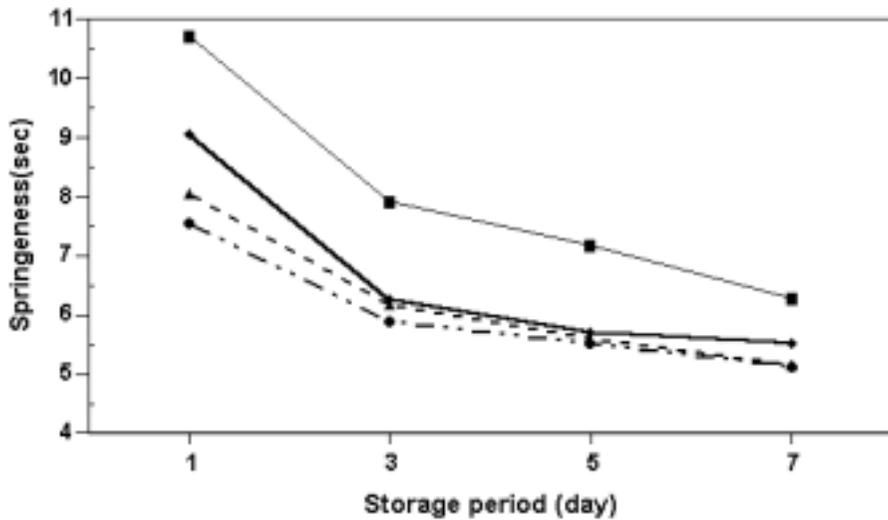


Fig. 9. Tendency to springiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆—◆ ; 4%, ▲···▲ ; 5%, ●···● ; 6% )

#### ④ 씹힘성(Chewiness)

Table 20과 Fig.10에서와 같이, 단호박가루의 첨가비율과는 상관없이 저장기간이 길어질수록 씹힘성이 유의하게 감소하였다. 저장기간이 경과함에 따라 무첨가시료는 저장 3일까지 시료간 유의한 차이가 없었으나, 첨가시료의 경우는 하루가 지나면서 씹힘성이 유의하게 감소했다. 그러나 저장기간이 길어질수록 무첨가시료의 경우 3일 저장 후에는 씹힘성이 유의하게 감소한데 반해 단호박가루를 첨가한 하루 지난 시료들은 저장기간 7일까지 시료간에 유의차가 없었다. 단호박가루의 첨가량이 증가될수록 씹힘성은 유의하게 감소하는 경향을 보였는데 이는, 단호박 보리빵의 경도와 관련이 있는 것으로 생각된다.

단호박가루의 첨가량을 증가시킬 경우 제조 첫날은 무첨가 시료에 비해 씹힘성이 유의하게 증가했으나, 제조 3일에는 첨가비율이 씹힘성에 큰 영향을 주지 않아 시료간 유의한 차이가 없었으므로 제조 3일까지는 무첨가빵과 첨가빵의 씹힘성은 비슷한 것으로 나타났다. 관능검사 결과, 단호박가루 4%와 5%를 첨가한 빵의 선호도가 높았는데, 기계적인 측정에서도 4%와 5%를 첨가한 빵이 무첨가빵에 비해 씹힘성이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이것으로 보아 조직감이 느껴지지 않는 빵보다는 입안에서 씹히는 감각이 있는 빵을 더 선호하는 것으로 판단된다.

Table 20. Chewiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	4	5	6	F-value
1	<sup>A</sup> 10722.55 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 18914.01 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 17499.79 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 12722.79 <sup>b</sup>	2.478*
3	<sup>A</sup> 8794.35	<sup>B</sup> 9116.17	<sup>B</sup> 8778.33	<sup>B</sup> 8492.56	0.129 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>B</sup> 6421.99 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 8720.30 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 8154.47 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6432.81 <sup>b</sup>	7.113**
7	<sup>B</sup> 5811.14 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 7778.84 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 7754.04 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6283.05 <sup>ab</sup>	4.035*
F-value	8.909**	66.534**	10.570**	16.851**	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

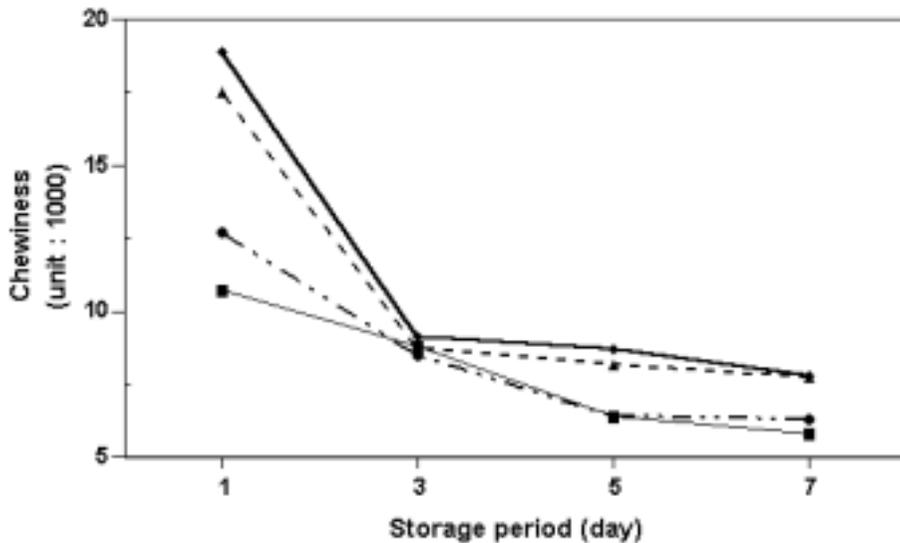


Fig. 10. Tendency to chewiness of Jeju-barley bread with pumpkin powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆---◆ ; 4%, ▲...▲ ; 5%, ●-·-·● ; 6% )

### (3) 관능적 검사와 기계적인 texture 특성간의 상관관계

단호박가루 첨가비율을 달리한 제주보리빵의 관능적 특성과 기계적 특성의 상관관계를 본 결과는 Table 21과 같다. Hardness는 기계적 측정의 cohesiveness, springiness와 음의 상관관계를 보여 호박가루가 첨가되어 부드러운 빵을 선호할수록 단호박 보리빵은 내부응집력이 떨어지고 탄력성이 감소하였다. Moistness는 기계적인 측정의 hardness, chewiness와 음의 상관관계를 보여 호박가루가 첨가되어 촉촉한 느낌을 주는 빵을 선호할수록, 빵의 경도는 부드럽고 씹히는 정도가 감소하는 것으로 나타났다. Springiness는 기계적 측정의 cohesiveness와 양의 상관관계를 보여 호박가루가 첨가되어 부드러운 빵의 탄력성을 선호할수록, 내부응집력이 커져 응집성은 증가하였다. Chewiness는 기계적 측정의 chewiness와 음의 상관관계를 보여 호박가루를 첨가하여 제조한 빵을 선호할수록 단호박 보리빵의 씹히는 정도가 감소하여 조직감은 부드러웠다.

Table 21. Correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Jeju-barley bread adding pumpkin powder.

Sensory \ Mechanical	Hardness	Moistness	Springiness	Chewiness
Hardness	0.534	-0.091	-0.407	0.006
Cohesiveness	-0.473	0.204	0.416	0.075
Springiness	-0.473	0.024	-0.263	0.041
Chewiness	0.354	-0.178	-0.378	-0.100

#### (4) 효소소화율에 의한 노화도

Table 22와 Fig. 11은 제주보리빵 제조시 단호박가루의 첨가비율을 달리 하여 측정한 저장기간에 따른 효소소화율을 비교한 것이다. 제조 직후 효소소화율은 단호박가루를 첨가하지 않은 시료가 가장 높았고 첨가하지 않은 시료와 유의한 차이가 있었다. 무첨가 시료와 4%의 경우 하루 지나면서 효소소화율이 유의하게 감소하였으나, 5%는 저장 3일까지 유의한 차이가 없었고, 6%는 5일 이후에 유의하게 감소하였다. 저장기간에 따른 단호박가루 첨가보리빵의 초기 효소소화 그래프를 보면, 단호박가루 첨가빵에 비해 무첨가빵의 효소소화율이 높은 것으로 나타났다. 단호박의 유리당은 과당, 포도당, 서당으로 구성되어 있고 부위에 따라 차이가 있으나 당함량이 많아서(한국식품개발연구원, 1990) 호박의 당이 전분호화에 필요한 수분과 경쟁적으로 결합하

여 전분의 완전호화를 방해하였으므로 무첨가빵에 비해 효소소화율이 떨어진 것으로 보여진다(송주은 외, 2001). 또한 단호박가루가 밀가루와 보리가루에 일부 첨가되어 호화에 영향을 미치는 전분의 양이 줄어들게 되었으므로 무첨가시료에 비해 전분의 효소소화율이 낮은 것으로 생각된다. 무첨가빵은 저장 1일에서 3일 사이 노화가 급격하게 이루어지는데 반해 단호박가루를 첨가한 보리빵은 노화속도가 완만하게 감소하는 경향을 보였고, 첨가량이 증가됨에 따라 노화는 느리게 진행되었다. 저장 3일부터 7일까지 단호박가루 첨가로 빵의 노화상태도 첨가하지 않은 빵에 비해 양호하였다. 따라서 단호박가루 첨가량이 늘어남에 따라 전분의 노화억제에 효과가 있는 것으로 생각된다.

Table 22.  $\beta$ -amylase digestibility of pumpkin-barley bread with different addition ratio and storage period

mg maltose/ml digestives

day \ ratio(%)	0	4	5	6	F-value
1	<sup>A</sup> 0.64 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.45 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.36 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 0.36 <sup>c</sup>	532.184**
3	<sup>B</sup> 0.33 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.36 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.36 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.36 <sup>a</sup>	10.300**
5	<sup>B</sup> 0.31 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.36 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.35 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.35 <sup>a</sup>	11.723**
7	<sup>C</sup> 0.26 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.34 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.34 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.29 <sup>c</sup>	93.703**
F-value	666.382**	292.146**	23.529**	58.992**	

\*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage (column).

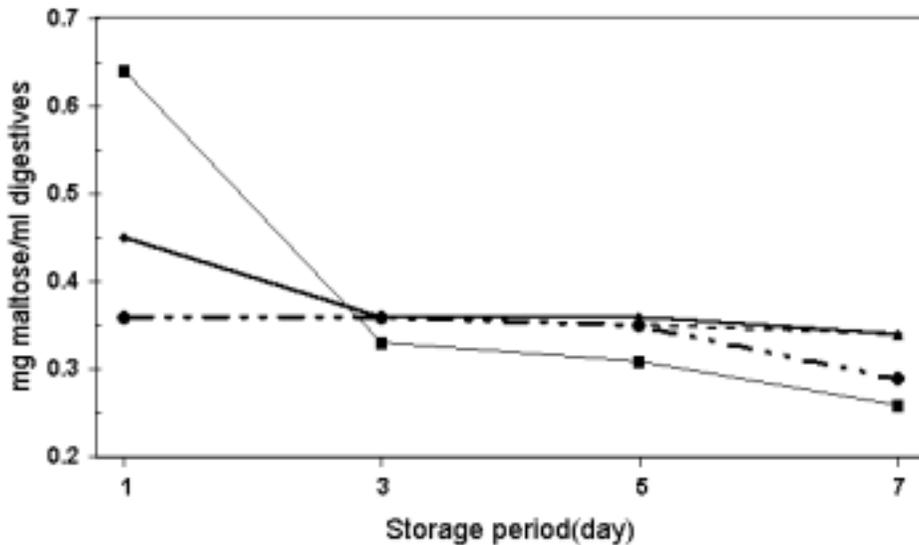


Fig. 11.  $\beta$ -amylase digestibility of Pumpkin-barley bread according to storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆—◆ ; 4%, ▲···▲ ; 5%, ●···● ; 6% )

### 3) 녹차가루 첨가비율을 달리한 보리빵의 품질특성

#### (1) 관능검사

Table 23과 Fig. 12는 녹차가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 제주보리빵의 관능검사 결과이다. 녹차가루를 첨가한 제주보리빵의 관능검사 결과 모든 항목에서 유의한 차이가 있었다. 색의 경우, 3%를 첨가한 빵이 가장 좋은 것으로 평가되었고, 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었다( $P < 0.01$ ). 권미영(1996)의 연구에서도 녹차가루를 첨가하지 않은 무첨가군보다도 녹차가루를 3% 섞은 인절미를 가장 선호하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 탄력성과 씹힘성에 있어서 녹차가루 3%를 첨가한 빵을 가장 선호하였고, 경도의 경우는 2%를 첨가한 빵이 좋은 것으로 평가되어 탄력성과 씹힘성 그리고 경도에 있어서 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었다. 녹차 2%를 첨가한 빵이 가장 촉촉하다고 평가하였는데 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었다. 향미는 3%를 대체 첨가한 빵이 가장 좋은 것으로 평가되어 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었으며, 녹차가루 2%와 3%를 첨가한 빵이 무첨가빵보다 선호도가 높은 것으로 나타났다. 녹차생잎 첨가군이 무첨가군에 비해 높은 기호도를 나타낸 이미경(1989)의 연구결과와 본 연구결과와 같은 경향이었다. 제주보리빵 제조시, 모든 항목에서

Table 23. Sensory characteristics of green tea-barley bread according to powder level

Characteristics	Green tea powder(%)				F-value
	0	2	3	4	
<b>Color</b>	2.70 <sup>c</sup>	3.20 <sup>bc</sup>	3.95 <sup>a</sup>	3.44 <sup>ab</sup>	6.367 <sup>**</sup>
<b>Texture</b>					
Springiness	3.10 <sup>c</sup>	3.95 <sup>b</sup>	4.05 <sup>a</sup>	2.89 <sup>c</sup>	8.165 <sup>**</sup>
Hardness	3.00 <sup>b</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.40 <sup>ab</sup>	2.78 <sup>c</sup>	5.520 <sup>**</sup>
Chewiness	3.05 <sup>b</sup>	3.35 <sup>b</sup>	4.25 <sup>a</sup>	2.89 <sup>b</sup>	8.219 <sup>**</sup>
Moistness	3.35 <sup>b</sup>	4.25 <sup>a</sup>	3.70 <sup>b</sup>	2.33 <sup>c</sup>	14.432 <sup>**</sup>
<b>Flavor</b>	2.60 <sup>b</sup>	3.20 <sup>ab</sup>	3.56 <sup>a</sup>	3.11 <sup>ab</sup>	3.679 <sup>*</sup>
<b>Overall quality</b>	2.95 <sup>b</sup>	4.05 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	2.33 <sup>b</sup>	12.742 <sup>**</sup>

\*p<0.05 \*\*p<0.01

a,b,c Different superscripts in the same row are significantly different by at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

녹차가루를 첨가한 보리빵이 첨가하지 않은 빵보다 더 선호되었다. 색과 향에 있어서 녹차가루를 첨가한 보리빵이 녹차를 첨가하지 않은 보리빵에 비해 선호도가 높은 경향을 보였으나, 녹차가루 4%를 첨가한 보리빵의 경우 대체로 각 항목에 대한 선호도가 낮은 것으로 나타났다. 이는, 농도가 진할수록 차의 tannin이나 caffein 등이 지나치게 용출되어 나오므로 짙은 맛과 쓴맛이 강하게 느껴졌기 때문이고, 조섬유질 함량도 증가되므로 기호 한계범위의 양을 첨가하는 것은 빵의 탄력성과 씹힘성을 감소시켜 선호도를 떨어뜨리는 것이라 생각된다. 녹차첨가량이 증가할수록 경도와 빵의 촉촉한 정도의 경우 무첨가빵보다는 녹차가루가 첨가된 빵을 더 좋아하는 것으로 나타났고, 전반

적인 선호도 또한 녹차가루가 첨가된 빵을 더 선호하는 경향을 보였다.

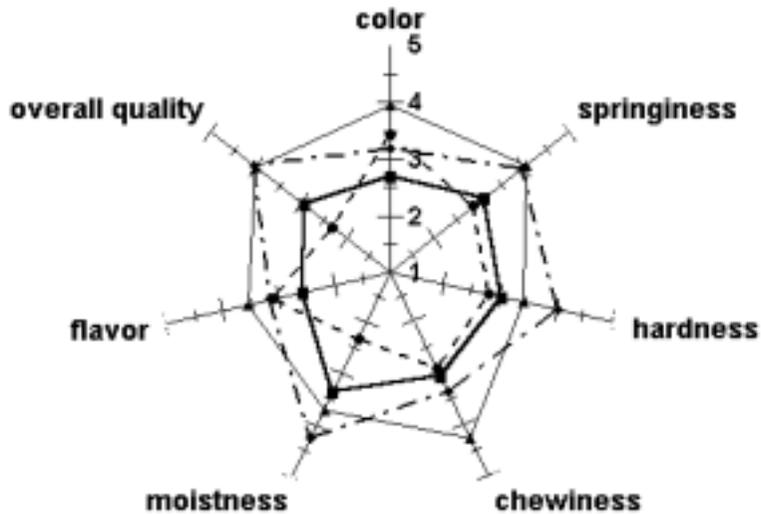


Fig. 12. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with different ratio of addition of green tea powder. ( ■-■ ; 0%, ◆-◆ ; 2%, ▲-▲ ; 3%, ●-● ; 4% )

## 2) 기계적인 texture 특성

Table 24-27과 Fig. 13-16은 제주보리빵 제조 시 첨가비율을 달리하여 저장기간에 따른 hardness, cohesiveness, springiness, chewiness 등을 분석분석과 Duncan's multiple range test로 시료간 유의차를 검증한 것이다.

### ① 경도(Hardness)

다음 Table 24와 Fig.13에서 보는 바와 같이 녹차가루 첨가비율을 달리했

을 때 저장기간이 경과함에 따라 모두 유의한 차이가 있었고( $P < 0.01$ ), 저장기간이 길어지면서 경도는 유의하게 증가하여 단단해졌다. 무첨가 시료와 첨가시료 모두 1일 저장 후에는 경도에 유의한 차이가 있었다. 무첨가시료의 경우 3일부터 5일까지 저장하는 동안 시료간 유의한 차이가 없었으나, 녹차가루를 첨가한 시료들은 1일부터 7일까지 저장기간 중에 빵의 경도가 유의하게 증가하여 무첨가빵보다 녹차가루를 첨가한 빵이 더 단단한 것으로 나타났다. 녹차보리빵 제조 시 첨가비율을 증가시킬 경우 제조 3일까지는 무첨가시료와 첨가시료들 사이에 유의차가 없었다. 녹차 첨가비율이 증가될수록 경도는 유의하게 증가하는 경향을 보였는데, 제조 5일부터 무첨가시료와 첨가시료간에 유의한 차이가 있어 녹차첨가가 경도에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 권미영(1996)의 연구에서와 같이 hardness는 녹차가루의 양이 많아질수록 인질미의 경도가 증가하였다고 보고한 것과, 가루녹차 첨가 농도가 높을수록 식빵의 견고도가 증가하였다는 임정교(1999)등의 보고와 일치하였다. 정현실(1999)등의 연구에서 빵의 감촉에 영향을 미치는 인자 중 그 하나인 수분함량은 높을수록 촉촉하고 부드러우며 빵의 노화를 감소시킨다고 보고하는 등, 김정수(1997)의 연구결과에서도 가루녹차를 첨가한 빵이 녹차 무첨가군보다 더 굳게 나타난다고 보고하였으며 또한 빵의 노화현상과도 연관이 있는 것으로 보고하였다.

Table 24. Hardness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	2	3	4	F-value
1	<sup>C</sup> 110.47 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 117.63 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 131.28 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 158.69 <sup>a</sup>	2.444 <sup>N.S.</sup>
3	<sup>B</sup> 165.91 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 189.82 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 204.47 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 209.96 <sup>a</sup>	2.198 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>B</sup> 168.67 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 227.66 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 232.54 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 247.80 <sup>a</sup>	5.376 <sup>*</sup>
7	<sup>A</sup> 215.45 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 281.98 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 340.58 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 393.68 <sup>a</sup>	16.846 <sup>**</sup>
F-value	17.325 <sup>**</sup>	66.113 <sup>**</sup>	48.515 <sup>**</sup>	16.944 <sup>**</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*P<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

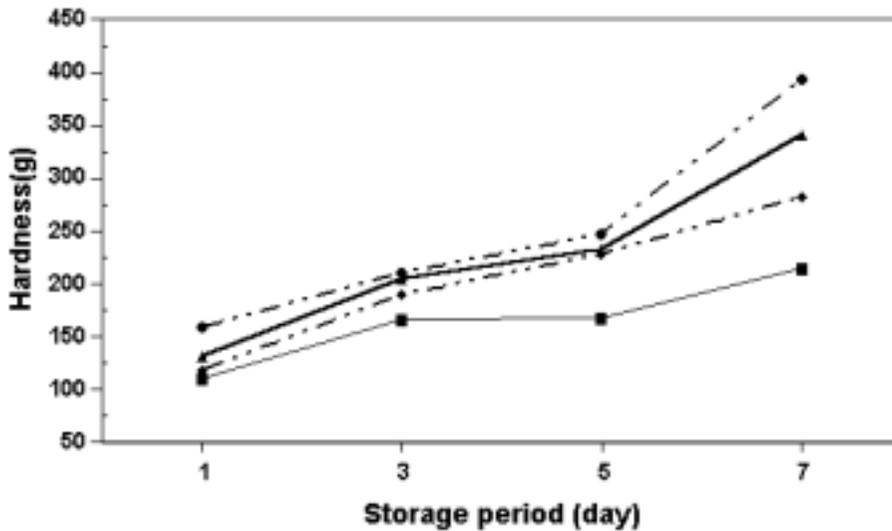


Fig. 13. Tendency to hardness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲····▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●—● ; 5% )

## ②응집성(Cohesiveness)

다음 Table 25와 Fig. 14에서 보는 바와 같이 녹차가루 첨가비율과는 상관없이 무첨가시료와 첨가시료 모두 유의한 차이가 있었다( $P < 0.01$ ). 저장기간이 길어짐에 따라 응집성은 감소했는데 무첨가시료는 저장기간이 경과함에 따라 1일부터 7일까지 저장하는 동안 응집성이 유의하게 감소하였다. 녹차가루 첨가시료의 경우 1일 저장 후에는 시료간 유의한 차이가 있었지만, 2%는 저장 3일 이후부터 7일까지 유의한 차이가 없었고, 3%의 경우 저장 3일부터 저장기간 동안 시료들 사이에 유의한 차이가 없었으며, 4%는 저장 3일부터 5일까지 유의차가 없었다. 보리빵을 제조한 첫날은 첨가비율이 증가할수록 응집성이 유의하게 감소했지만 하루 지난 시료에서는 제조 5일까지도 유의한 차이가 없었다. 이미경(1989)과 김미나(1994)의 보고에서도 녹차첨가량이 증가할수록 응집성이 감소하는 경향을 나타내어 본 연구결과와 일치하였다. 제조 첫날은 녹차를 첨가한 보리빵과 첨가하지 않은 보리빵 사이에 유의한 차이가 없었지만, 저장기간 중에는 녹차가루 첨가량이 증가할수록 내부결합력의 변화가 적은 것으로 나타났다.

Table 25. Cohesiveness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	2	3	4	F-value
1	<sup>A</sup> 8.98 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 9.98 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 7.78 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 6.90 <sup>c</sup>	8.013 <sup>**</sup>
3	<sup>B</sup> 7.14	<sup>B</sup> 6.52	<sup>B</sup> 6.14	<sup>B</sup> 6.35	1.659 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>C</sup> 5.96	<sup>C</sup> 5.53	<sup>B</sup> 5.66	<sup>B</sup> 5.74	1.555 <sup>N.S.</sup>
7	<sup>D</sup> 4.49 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 5.08 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 4.74 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 4.04 <sup>a</sup>	5.406 <sup>*</sup>
F-value	30.500 <sup>**</sup>	19.646 <sup>**</sup>	7.009 <sup>**</sup>	106.594 <sup>**</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

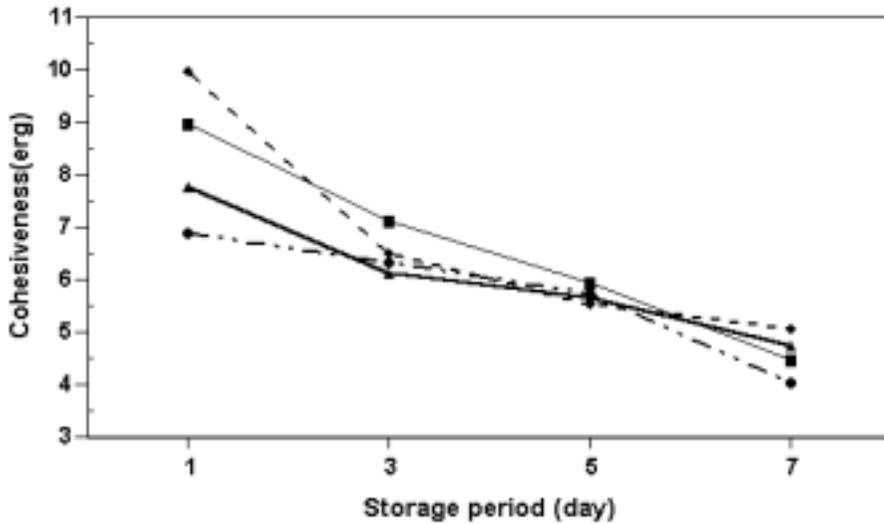


Fig. 14. Tendency to cohesiveness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲··▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●··● ; 5% )

### ③ 탄력성(Springiness)

Table 26과 Fig. 15에서와 같이 녹차가루 무첨가시료와 첨가시료들은 저장기간이 길어짐에 따라 유의한 차이가 있었고( $P < 0.01$ ), 저장기간이 경과함에 따라 탄력성은 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 무첨가 보리빵과 2%를 첨가한 보리빵의 경우 탄력성은 가장 좋았으나, 하루가 경과하면서 보리빵의 탄력성이 유의하게 감소하는 반면, 3%와 4%를 첨가한 보리빵은 저장 3일까지도 탄력성에 유의한 차이가 없어 제조 첫날과 마찬가지로의 탄력성을 유지하였다. 제조 첫날은 첨가비율이 증가할수록 탄력성이 유의하게 감소했으나, 제조 3일부터 5일 동안 녹차가루를 첨가하지 않은 것과 첨가한 빵의 탄력성은 유의한 차이가 없었다. 이미경(1989)과 김미나(1999)도 녹차첨가량이 증가할수록 탄력성이 감소하였다는 본 연구 결과와 일치되는 보고를 하였다. 또한 탄력성은 수분함량이 많을수록 커진다고 보고하였는데, 본 연구에서는 밀가루와 보리가루 보다 수분함량이 적은 녹차가루를 첨가하였기 때문에 제조 첫날 3%와 4%를 첨가한 보리빵이 무첨가 보리빵에 비해 탄력성이 떨어지는 것으로 나타났다.

Table 26. Springiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period

day ratio(%)	0	2	3	4	F-value
1	<sup>A</sup> 10.72 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 11.31 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 8.88 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 8.71 <sup>b</sup>	9.138**
3	<sup>B</sup> 7.93	<sup>B</sup> 8.37	<sup>A</sup> 8.17	<sup>A</sup> 8.01	1.030 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>BC</sup> 7.19	<sup>C</sup> 7.26	<sup>B</sup> 7.16	<sup>B</sup> 7.11	1.124 <sup>N.S.</sup>
7	<sup>C</sup> 6.29 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 6.74 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 6.25 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 6.15 <sup>b</sup>	3.140*
F-value	15.310**	104.245**	16.556**	30.369**	

N.S.: not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

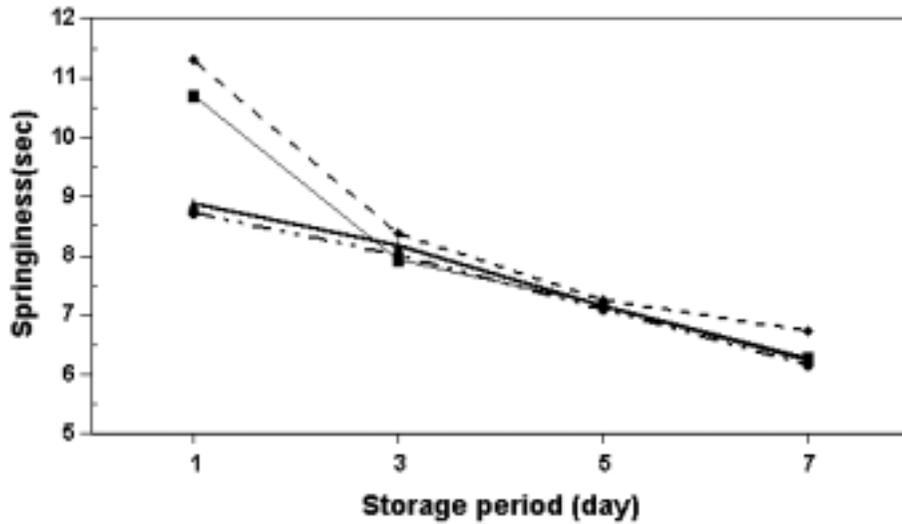


Fig. 15. Tendency to springiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲···▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●-··● ; 5% )

#### ④ 씹힘성(Chewiness)

Table 27과 Fig. 16에서와 같이 녹차가루 첨가량을 달리하여 제조한 보리 빵의 씹힘성은 첨가비율에 상관없이 저장기간이 경과함에 따라 시료들 사이에 유의한 차이가 있었다. 무첨가시료의 경우 하루 지나면서 씹힘성이 유의하게 감소했지만, 녹차가루를 첨가한 시료는 저장기간이 길어져도 씹힘성의 차이가 유의하게 낮아 빵의 씹힘성은 크게 변하지 않았다. 녹차 첨가비율이 증가될수록 씹힘성은 유의하게 증가하는 경향을 보였는데, 제조 3일까지는 첨가량에 상관없이 무첨가시료와 첨가시료간에 유의한 차이가 없었다. 제조한 지 3일 지나면서 녹차가루를 첨가하지 않은 것과 첨가한 시료간에 유의차가 있었는데, 첨가시료 사이에서는 녹차가루의 증가가 저장기간 중 씹힘성에 영향을 미치지 않았고, 무첨가 시료와는 뚜렷하게 유의한 차이가 있었다.

Table 27. Chewiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	2	3	4	F-value
1	<sup>A</sup> 10772.55	<sup>A</sup> 10348.80	<sup>A</sup> 10888.48	<sup>A</sup> 12741.03	3.053 <sup>N.S.</sup>
3	<sup>B</sup> 8794.35	<sup>AB</sup> 9321.64	<sup>AB</sup> 9307.92	<sup>B</sup> 10205.79	0.857 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>C</sup> 6121.99 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 8066.36 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 8946.33 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 9176.03 <sup>a</sup>	8.532 <sup>**</sup>
7	<sup>C</sup> 5811.14 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 7699.24 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 8239.13 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 8975.99 <sup>a</sup>	5.039 <sup>*</sup>
F-value	8.909 <sup>**</sup>	4.767 <sup>*</sup>	4.446 <sup>*</sup>	6.126 <sup>**</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

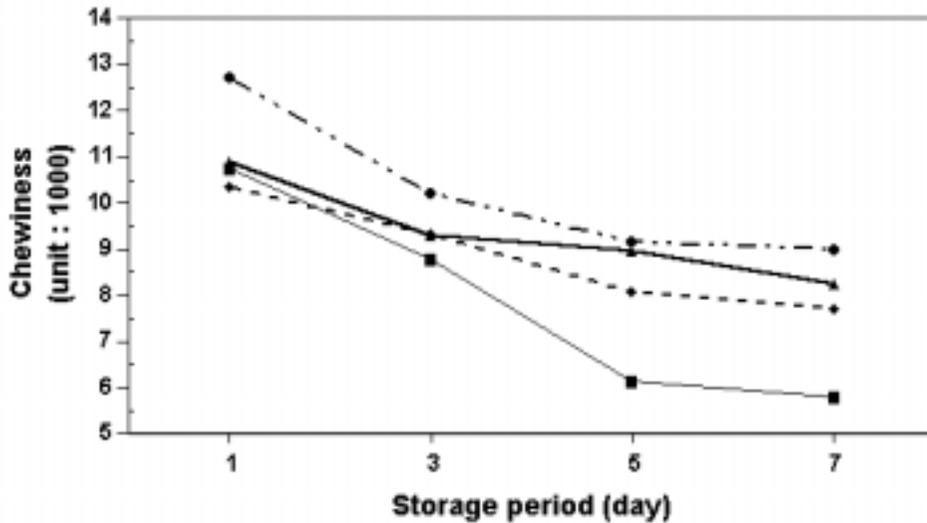


Fig. 16. Tendency to chewiness of Jeju-barley bread with green tea powder according to its amount and storage period. ( ■--■ ; 0%, ▲...▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●-...● ; 5% )

### (3) 관능적 검사와 기계적 texture 특성간의 상관관계

녹차가루 첨가비율을 달리한 제주보리빵의 관능적 특성과 기계적 특성의 상관관계를 본 결과는 Table 28과 같다. 관능적 특성의 hardness는 기계적 측정의 cohesiveness, springiness와 음의 상관관계를 보여 녹차가루가 첨가되어 덜 부드러운 빵을 선호할 때, 녹차보리빵의 내부응집력과 탄력성은 떨어지는 것으로 나타났다. 관능적 특성의 moistness는 기계적 측정의 hardness와 음의 상관관계를 보여 촉촉한 느낌을 주는 빵을 선호할수록, 보리빵의 경도는 부드러웠다. 관능적 특성의 springiness는 기계적 측정의 chewiness와 양의 상관관계를 보여 녹차가루가 첨가되어 탄력성이 크지 않은 빵을 선호할 때, 빵의 씹히는 정도는 증가했다.

Table 28. Correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Jeju-barley bread adding green tea powder

Sensory \ Mechanical	Mechanical			
	Hardness	Moistness	Springiness	Chewiness
Hardness	0.039	-0.358	-0.061	0.160
Cohesiveness	-0.076	0.025	-0.007	-0.335
Springiness	-0.214	0.114	-0.304	-0.272
Chewiness	0.198	0.115	0.055	0.065

관능적 특성의 chewiness는 기계적 측정의 cohesiveness, springiness와 음의 상관관계를 보여 녹차가루가 첨가되어 씹힘성이 증가되어 조직감이 큰 빵에 대한 선호도가 높으면, 빵의 내부응집력은 떨어지고 탄력성은 감소하는 것으로 나타났다.

#### (4) 효소소화율에 의한 노화도

Table 29와 Fig. 17은 저장기간 동안 녹차가루 첨가비율을 달리하여 제조한 제주보리빵의 효소소화율의 변화를 비교한 것이다. 첨가비율을 달리하였을 때, 첨가량과는 상관없이 저장기간이 길어짐에 따라 시료간의 유의한 차이가 있었다. 무첨가보리빵과 녹차를 첨가하여 만든 빵 모두 하루 지나면서부터 효소소화율이 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 제조 첫날은 무첨가보리빵과 첨가 보리빵간의 유의차가 있었지만( $P < 0.05$ ), 제조 3일과 5일에는 첨가량이 증가하여도 시료간의 유의한 차이가 없었다. 저장기간에 따른 녹차가루 첨가보리빵의 초기 효소소화그래프를 살펴보면, 무첨가빵이 녹차가루를 첨가하여 제조한 보리빵보다 효소소화가 잘 이루어진 것으로 나타났다. 이는 밀가루와 보리가루 대신 녹차가루의 양으로 일부 대체가 되어 호화에 영향을 미치는 전분의 양이 줄었기 때문이다. 그러나 무첨가빵은 저장기간이 경과함에 따라 효소소화율이 급격히 감소하여 노화속도가 빨랐던 반면에 녹차가루

를 첨가하여 제조한 보리빵은 빵의 노화가 느리게 진행되었다. 황산염을 제외한 대부분의 염류와  $Ba^{++}$ ,  $Sr^{++}$ ,  $Ca^{++}$ ,  $K^{++}$ ,  $Na^{++}$  등의 이온들은 팽윤을 촉진시켜 호화를 촉진하는 반면에 노화를 억제한다고 알려져 있는데(식품화학, 1990), 녹차에는 칼슘, 칼륨, 나트륨, 인 등의 무기질이 다량 함유되어 있으므로 이로 인해 노화가 억제되는 것으로 생각된다.

Table 29.  $\beta$ -amylase digestibility of green tea-barley bread with different addition ratio and storage period

		mg maltose/ml digestives				
day \ ratio(%)		0	2	3	4	F-value
1		<sup>A</sup> 0.64 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.37 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.35 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 0.33 <sup>c</sup>	395.096**
3		<sup>B</sup> 0.33 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.32 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 0.33 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.32 <sup>b</sup>	4.921 <sup>N.S.</sup>
5		<sup>B</sup> 0.31 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 0.31 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.30 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 0.29 <sup>c</sup>	4.841 <sup>N.S.</sup>
7		<sup>C</sup> 0.26 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.29 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 0.29 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 0.27 <sup>a</sup>	1.767 <sup>*</sup>
F-value		666.382**	3.133 <sup>*</sup>	426.396**	99.288**	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

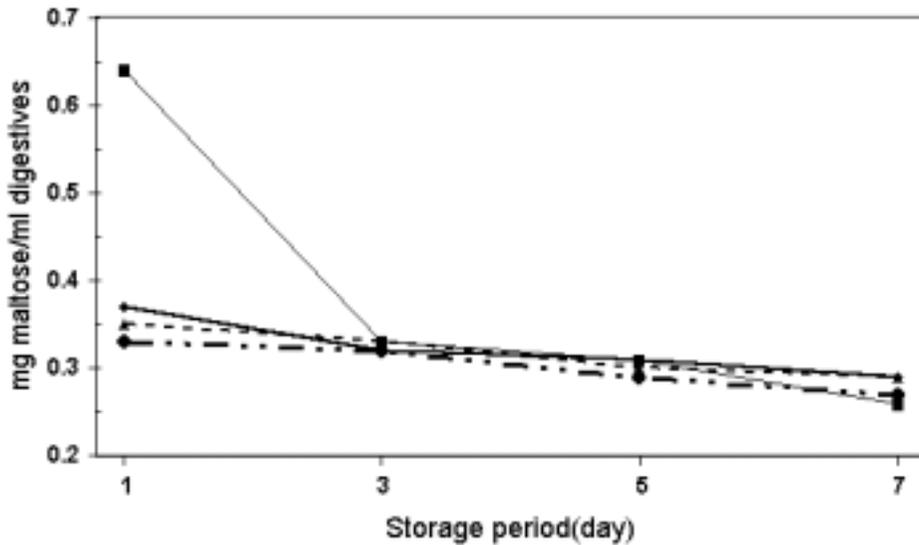


Fig. 17.  $\beta$ -amylase digestibility of green tea-barley bread according to storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆—◆ ; 2%, ▲··▲ ; 3%, ●··● ; 4% )

#### 4) 칩즙 첨가비율을 달리한 보리빵의 품질특성

##### (1) 관능검사

Table 30과 Fig. 18은 칩즙의 첨가비율을 달리하여 제조한 제주보리빵의 관능검사 결과이다. 칩즙을 첨가한 제주보리빵의 관능검사 결과, 색의 정도를 측정하는 항목에서 첨가하지 않은 시료와 첨가한 시료와의 유의한 차이가 없었다. 탄력성은 칩즙을 첨가하지 않은 빵이 가장 좋게 평가되었는데, 무첨가 빵에 비해 칩즙을 첨가한 빵이 입안에서 붙는 듯한 느낌을 주었기 때문이나 80% 첨가한 빵과 유의차가 없었다. 그러나 80%이상 칩즙이 첨가된 빵의 탄

탄력성에 대한 선호도는 유의하게 낮게 나타났다. 빵의 경도와 씹힘성은 80%를 첨가한 빵을 가장 선호했으나 무첨가빵과 90% 첨가한 보리빵을 비교했을 때 유의한 차이가 없었다. 빵의 촉촉한 정도는 무첨가빵과 90% 첨가빵을 가장 좋게 평가하였고, 향미의 경우는 90%와 100%를 첨가하여 첨가한 빵을 가장 선호하였고, 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었다. 이는 찹쌀의 향기성분이 보리빵에서 이취(off-flavor)로서 작용한 것은 아닌 것으로 생각된다. 전반적인 선호도는 찹쌀 90% 대체 보리빵을 가장 선호하는 것으로 평가하였는데, 색에 대한 거부감이 적고 은은한 찹쌀향을 느낄 수 있었기 때문에 무첨가빵에 비해 더 선호되었던 것으로 나타났다. 찹쌀을 첨가하지 않은 빵의 경우 탄력성과 촉촉한 정도가 찹쌀을 첨가한 빵에 비해 선호도가 높은 경향을 보였다. 첨가량이 증가할수록 빵의 경도와 씹힘성에 대한 선호도가 떨어지는 경향을 보였으나, 향미는 높아지는 경향을 나타내었다. 찹쌀을 첨가하여 보리빵을 제조한 경우, 무첨가빵에 비해 탄력성이 떨어지고 조금 단단하게 느껴지더라도 찹쌀의 향미와 색이 첨가된 보리빵을 전반적으로 선호하는 경향을 나타냈다.

Table 30. Sensory characteristics of arrowroot juice–barley bread

Characteristics	Arrowroot juice(%)				F-value
	0	80	90	100	
<b>Color</b>	3.75	3.70	4.20	4.05	1.982 <sup>N.S.</sup>
<b>Texture</b>					
Springiness	4.45 <sup>a</sup>	4.15 <sup>a</sup>	2.45 <sup>b</sup>	2.75 <sup>b</sup>	41.709 <sup>**</sup>
Hardness	3.60 <sup>ab</sup>	4.15 <sup>a</sup>	3.35 <sup>b</sup>	3.10 <sup>b</sup>	4.666 <sup>**</sup>
Chewiness	3.35 <sup>ab</sup>	3.95 <sup>a</sup>	3.45 <sup>ab</sup>	3.00 <sup>b</sup>	3.230 <sup>*</sup>
Moistness	3.80 <sup>a</sup>	3.20 <sup>b</sup>	3.85 <sup>a</sup>	3.30 <sup>ab</sup>	3.211 <sup>*</sup>
<b>Flavor</b>	3.05 <sup>b</sup>	3.55 <sup>ab</sup>	3.75 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.542 <sup>*</sup>
<b>Overall quality</b>	4.00 <sup>ab</sup>	3.55 <sup>b</sup>	4.40 <sup>a</sup>	3.60 <sup>b</sup>	4.550 <sup>**</sup>

N.S. : not significant ; \*p<0.05 \*\*p<0.01

<sup>a,b,c</sup> Different superscripts in the same row are significantly different by at p<0.05 by Duncan's range test.

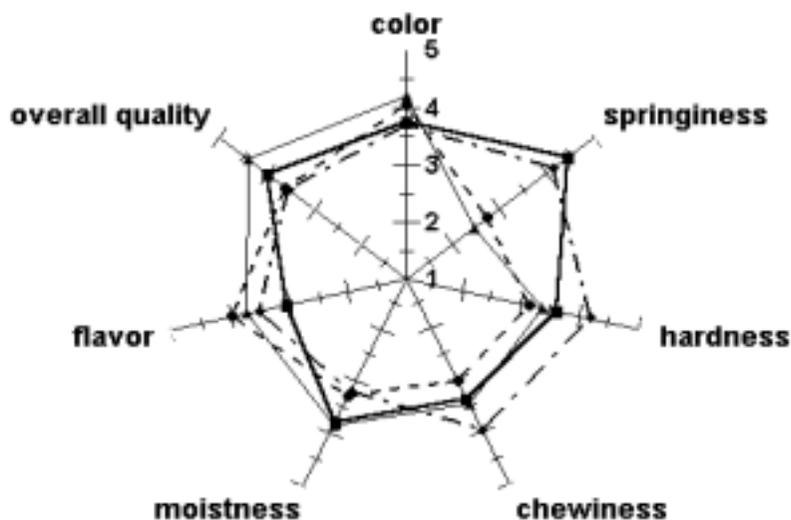


Fig. 18. Sensory characteristics of Jeju-barley bread with different ratio of addition of arrowroot juice. ( ■—■ ; 0%, ◆---◆ ; 80%, ▲—▲ ; 90%, ●---● ; 100% )

## (2) 기계적인 texture 특성

Table 31-34과 Fig. 19-22는 제주보리빵 제조 시 첨가비율을 달리하여 저장기간에 따른 hardness, cohesiveness, springiness, chewiness 등을 분석분석과 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검증한 것이다.

### ① 경도(Hardness)

Table 31과 Fig. 19에서 보는 바와 같이 칙즙 첨가비율을 달리하여 보리빵을 제조하였을 때, 저장기간과는 상관없이 유의차가 있었으며( $P < 0.01$ ), 저장기간이 길어짐에 따라 보리빵은 유의하게 증가하여 단단해지는 경향을 보였다. 무첨가보리빵의 경우 저장기간이 경과함에 따라 제조된 지 하루가 지나면서 빵의 경도는 유의하게 증가했지만, 칙즙을 첨가하여 제조한 보리빵은 저장 3일까지 경도에 유의한 차이가 없었다. 보리빵을 제조한 첫날은 칙즙 첨가량을 증가시켰을 때 첨가한 것과 첨가하지 않은 시료들 간에 경도는 유의한 차이가 있었는데, 3일째에는 무첨가시료와 칙즙을 첨가한 시료 사이에 유의차가 없었다. 칙즙 첨가비율을 증가시켰을 경우 경도는 증가하였는데, 무첨가빵보다 칙즙첨가빵이 경도가 유의하게 높았지만, 칙즙 수준을 달리한 첨가빵 사이에는 제조 5일까지 유의한 차이가 없었다. 이영순(2000)등 연구에

서 보면, 칩가루 첨가량이 많을수록 견고성이 저하한다고 한 보고와 본 연구 결과와는 일치하지 않았으나, 구소영(2001)등, 최성희(2002)등의 보고에서는 칩첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였다는 연구결과와 일치하였다.

**Table 31. Hardness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period**

day \ ratio(%)	0	80	90	100	F-value
1	<sup>C</sup> 110.47 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 142.21 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 142.83 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 170.29 <sup>a</sup>	6.771 <sup>**</sup>
3	<sup>B</sup> 165.91	<sup>B</sup> 141.61	<sup>B</sup> 164.89	<sup>C</sup> 172.59	1.461 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>B</sup> 168.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 212.61 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 289.92 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 295.41 <sup>a</sup>	16.750 <sup>**</sup>
7	<sup>A</sup> 215.45 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 313.11 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 299.69 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 354.01 <sup>a</sup>	30.094 <sup>**</sup>
F-value	17.325 <sup>**</sup>	42.115 <sup>**</sup>	47.657 <sup>**</sup>	66.594 <sup>**</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05, \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

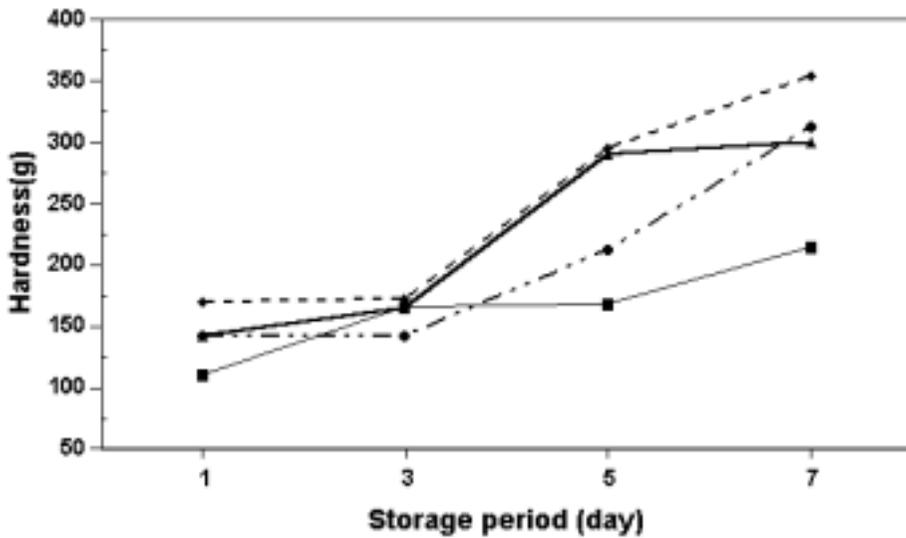


Fig. 19. Tendency to hardness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲··▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●-··● ; 5% )

## ② 응집성(Cohesiveness)

Table 32와 Fig.20에서 보면 찹쌀 첨가비율과는 상관없이 저장기간이 길어질수록 모든 시료 간에 유의한 차이가 있었다. 무첨가시료의 경우, 저장기간이 경과함에 따라 응집성이 유의하게 감소되었는데, 찹쌀을 90% 첨가한 시료는 저장기간이 길어져도 응집성의 차이가 유의하게 낮았고 100%를 첨가한 시료는 저장 3일까지 시료간에 유의한 차이가 없었다. 찹쌀 첨가량을 증가시킬 경우 찹쌀을 첨가하지 않은 보리빵과 첨가한 보리빵을 비교해 보면, 제조 5일까지 시료들은 응집성에 유의한 차이가 없었다. 찹쌀의 첨가량을 증

가시켜 보리빵을 제조하였을 경우 무첨가보리빵에 비해 내부응집력의 변화가 적은 것으로 나타나 찰집의 비율을 증가하여 보리빵을 제조하였을 때 저장기간 중 빵의 응집성에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 제조 7일의 경우 무첨가보리빵은 응집성이 5일에 비해 감소하여도 찰집을 첨가한 보리빵은 7일째에 약간 증가하였다. 이는 찰집을 첨가한 보리빵이 무첨가보리빵에 비해 수분함량이 많으므로 곰팡이의 번식에 의한 영향으로 보여진다.

**Table 32. Cohesiveness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period**

day \ ratio(%)	0	80	90	100	F-value
1	<sup>A</sup> 8.98	<sup>A</sup> 8.79	<sup>A</sup> 8.37	<sup>A</sup> 9.51	0.971 <sup>N.S.</sup>
3	<sup>B</sup> 7.14	<sup>B</sup> 8.00	<sup>AB</sup> 7.35	<sup>A</sup> 8.76	1.814 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>C</sup> 5.96	<sup>C</sup> 5.66	<sup>B</sup> 6.02	<sup>B</sup> 5.78	0.627 <sup>N.S.</sup>
7	<sup>D</sup> 4.48 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 5.73 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 6.34 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6.56 <sup>a</sup>	37.081 <sup>**</sup>
F-value	30.500 <sup>**</sup>	16.855 <sup>**</sup>	3.717 <sup>*</sup>	27.570 <sup>**</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

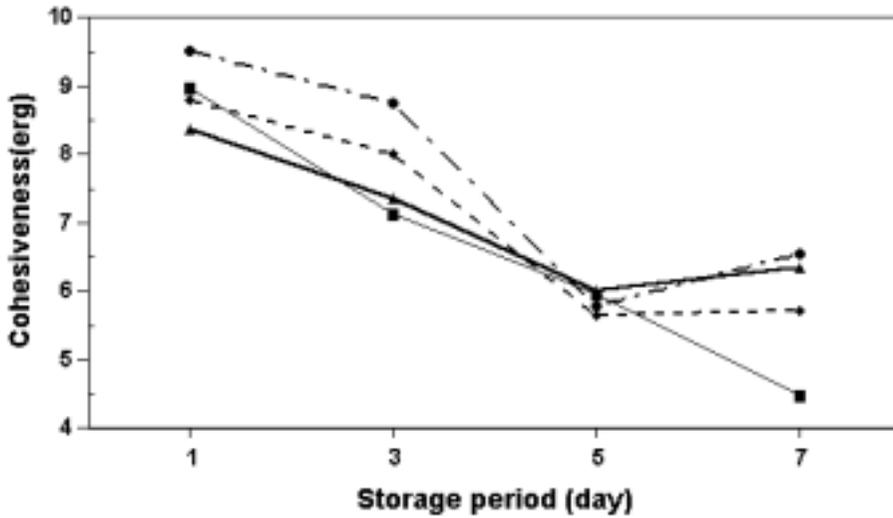


Fig. 20. Tendency to cohesiveness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲...▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●-...● ; 5% )

### ③ 탄력성(Springiness)

Table 33과 Fig. 21에서 보는 바와 같이 찹즙을 첨가하지 않은 것과 첨가한 보리빵의 시료는 저장기간이 경과하면서 모두 시료간에 유의한 차이가 있었다. 무첨가보리빵은 저장기간 중에 탄력성이 유의하게 감소하였지만, 찹즙을 첨가한 빵은 저장 3일까지도 시료간 유의한 차이가 없어 탄력성이 유지되었다. 찹즙 첨가비율을 증가하였을 때, 무첨가보리빵과 첨가한 보리빵은 제조 5일까지 시료간의 유의한 차이가 없었고, 첨가비율이 증가하여도 탄력성의 차이는 크지 않은 것으로 나타났다.

Table 33. Springiness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	80	90	100	F-value
1	<sup>A</sup> 10.72	<sup>A</sup> 10.72	<sup>A</sup> 9.89	<sup>A</sup> 9.59	2.286 <sup>N.S.</sup>
3	<sup>B</sup> 7.93 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 9.90 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 9.47 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 9.18 <sup>ab</sup>	2.122 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>BC</sup> 7.19 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 7.60 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6.84 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 7.25 <sup>ab</sup>	2.096 <sup>N.S.</sup>
7	<sup>C</sup> 6.29 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 6.99 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6.77 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 6.98 <sup>a</sup>	10.063 <sup>**</sup>
F-value	15.310 <sup>**</sup>	15.448 <sup>***</sup>	37.674 <sup>*</sup>	30.494 <sup>**</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

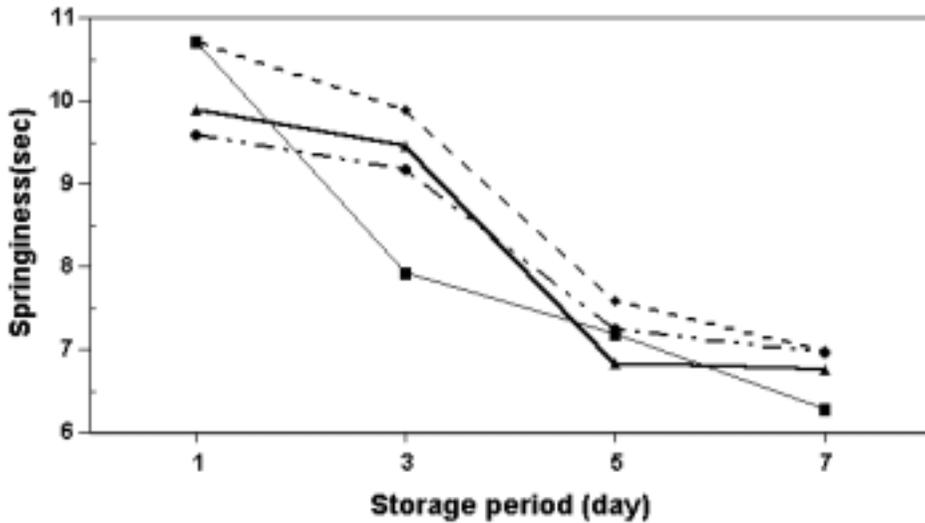


Fig. 21. Tendency to springiness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲···▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●···● ; 5% )

#### ④ 씹힘성(Chewiness)

Table 34와 Fig. 22에서 보면, 찹쌀의 첨가비율을 달리하여 제조한 보리빵의 씹힘성은 100%를 첨가한 보리빵을 제외하고 저장기간이 경과함에 따라 시료간에 유의한 차이가 있었으며, 무첨가빵이 첨가빵보다 씹힘성이 유의하게 낮은 경향을 보였다. 무첨가보리빵은 저장 3일까지 시료간의 유의한 차이를 보이지 않아 씹히는 조직감을 유지한 반면, 첨가비율에 따른 찹쌀보리빵의 경우 90%와 100% 첨가 시 저장기간이 경과하여도 시료간에 유의한 차이가 없었다. 첨가비율을 증가하여 보리빵을 제조하였을 때, 무첨가빵에 비해 첨가보리빵의 씹힘성이 유의하게 높았으며 첨가비율이 증가함에 따라 씹힘성은 유의하게 증가하였다. 찹쌀 첨가비율을 증가시켜도 제조 3일까지의 첨가 시료들은 첨가하지 않은 시료와 유의한 차이가 없었다. 찹쌀을 첨가한 보리빵에 관한 기계적인 측정결과는 첨가량이 증가할수록 경도, 씹힘성은 증가하고 탄력성은 유의적으로 감소한다고 보고한 최성희(2002)등의 보고와 일치하였다.

Table 34. Chewiness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period

day \ ratio(%)	0	80	90	100	F-value
1	<sup>A</sup> 10722.55 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 12977.07 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 12476.63 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 13720.78 <sup>a</sup>	2.918 <sup>N.S.</sup>
3	<sup>A</sup> 8794.35	<sup>A</sup> 11302.96	<sup>AB</sup> 11251.21	<sup>A</sup> 12936.14	1.002 <sup>N.S.</sup>
5	<sup>B</sup> 6121.99 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 10793.99 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 11174.07 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 10788.69 <sup>a</sup>	20.615 <sup>**</sup>
7	<sup>B</sup> 5811.14 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 11965.62 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 12410.97 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 12893.61 <sup>a</sup>	49.613 <sup>**</sup>
F-value	8.909 <sup>**</sup>	7.310 <sup>**</sup>	3.833 <sup>*</sup>	9.855 <sup>N.S.</sup>	

N.S. : not significant \*p<0.05 \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

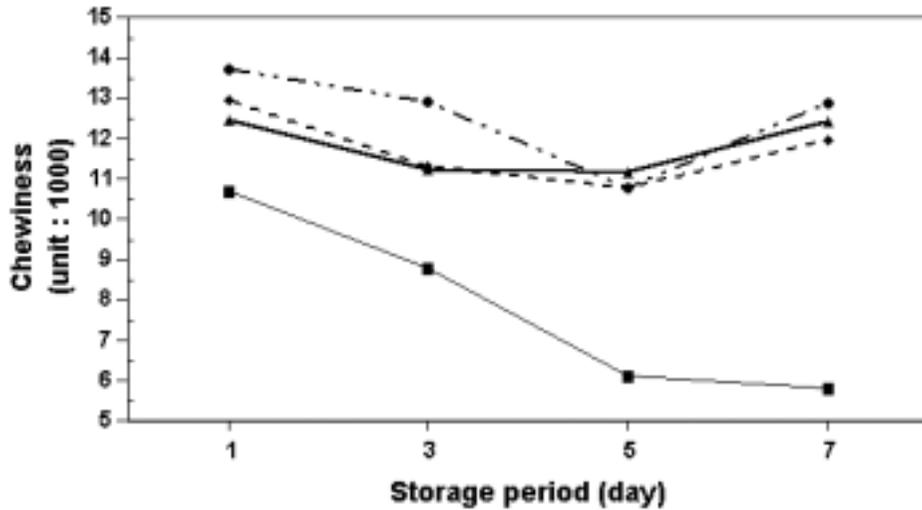


Fig. 22. Tendency to chewiness of Jeju-barley bread with arrowroot juice according to its amount and storage period. ( ■—■ ; 0%, ▲—▲ ; 2%, ◆—◆ ; 3%, ●—● ; 5% )

### 3) 관능적 검사와 기계적인 texture 특성간의 상관관계

쫄쫄 씹기감을 달리한 제주보리빵의 관능적 특성과 기계적 특성의 상관관계를 본 결과는 Table 35와 같다. 관능적 특성의 hardness는 기계적 측정의 hardness, cohesiveness, springiness, chewiness와 음의 상관관계를 보여 쫄쫄이 첨가되어 단단해진 빵을 선호할 때, 경도 응집성, 탄력성, 씹힘성이 감소했다. 관능적 특성의 moistness는 기계적 측정의 hardness, cohesiveness, chewiness와 음의 상관관계를 보여 쫄쫄이 첨가되어 촉촉한

**Table 35. Correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Jeju-barley bread adding arrowroot juice**

Sensory Mechanical	Hardness	Moistness	Springiness	Chewiness
Hardness	-0.016	-0.190	-0.248	-0.316
Cohesiveness	-0.331	-0.098	0.361	0.011
Springiness	-0.011	0.054	0.101	0.108
Chewiness	-0.303	-0.226	0.107	0.248

느낌을 주는 빵을 선호할 때, 경도, 응집성, 씹힘성은 감소하는 것으로 나타났다. 관능적 특성의 springiness는 기계적 측정의 hardness와 음의 상관관계를 보여 쫄쫄이 첨가되지 않은 탄력성이 큰 빵을 선호할 때, 빵의 경도는 부드러운 것으로 나타났다. 관능적 특성의 chewiness는 기계적 측정의

hardness와 음의 상관관계를 보여 씹음이 첨가되어 씹히는 조직감을 느끼는 빵에 대한 선호도가 높을 때, 빵의 경도는 단단한 것으로 나타났다.

#### 4) 효소소화율에 의한 노화도

Table 36과 Fig. 23은 제주보리빵 제조 시 첨가비율을 달리하여 측정한 저장기간에 따른 효소소화율이다. 첨가량을 달리하였을 때 첨가량과는 상관 없이 저장기간이 길어짐에 따라 시료간의 유의한 차이가 있었다. 씹음을 첨가하지 않은 보리빵은 하루가 경과되면서 효소소화율이 유의하게 감소한 반면 씹음을 첨가한 보리빵은 저장한지 3일이 지나서 시료간의 유의한 차이를 보였다. 씹음 첨가량을 증가시켜 보리빵을 제조한 첫날은 무첨가 보리빵과 첨가보리빵 사이에 유의차가 없었으나, 제조 1일 이후의 첨가량에 따른 시료들은 모두 유의한 차이가 있었다. 무첨가빵과 씹음 보리빵의 경우 첫날에는 소화상태가 비슷한 경향을 보이다가 씹음을 첨가하여 제조한 보리빵은 무첨가빵에 비해 저장기간이 경과되면서 노화속도가 느리게 일어났다. 침 전분의 아밀로오즈 함량은 약 21%로 구성되어 있는데 아밀로오즈는 60℃이상에서 급격히 호화가 일어나며, 다른 전분에 비해 50℃이상에서는 아밀로오즈와 아밀로펙틴이 동시에 호화되는 현상을 나타낸다(이영순 외, 1999; 차환수 외, 1984)). 그러므로 씹음을 첨가한 보리빵의 경우 씹음을 첨가하지 않은 빵보다

전분의 효소소화가 잘 되었고 저장기간 중의 노화속도는 무첨가빵이 더 빠르게 일어나므로 퓌진을 첨가하여 제주보리빵을 제조할 경우 퓌진의 첨가가 전분의 노화를 억제시키는 효과가 있는 것으로 보여진다.

Table 36.  $\beta$ -amylase digestibility of arrowroot-barley bread with different addition ratio and storage period

		mg maltose/ml digestives				
day \ ratio(%)	0	80	90	100	F-value	
1	<sup>A</sup> 0.64	<sup>A</sup> 0.64	<sup>A</sup> 0.66	<sup>A</sup> 0.64	0.354 <sup>N.S.</sup>	
3	<sup>B</sup> 0.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.58 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.57 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.58 <sup>a</sup>	216.820 <sup>**</sup>	
5	<sup>B</sup> 0.31 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 0.38 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 0.41 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.43 <sup>a</sup>	122.676 <sup>**</sup>	
7	<sup>C</sup> 0.26 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 0.35 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.36 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.41 <sup>a</sup>	265.423 <sup>**</sup>	
F-value	666.382 <sup>**</sup>	726.319 <sup>**</sup>	184.053 <sup>**</sup>	304.998 <sup>**</sup>		

N.S. : not significant \*\*p<0.01

Means with the same letter are not significantly different.

1) a,b,c means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 addition amounts(row).

2) A,B,C means Duncan's multiple range test for 「Jeju-barley bread」 period of storage(column).

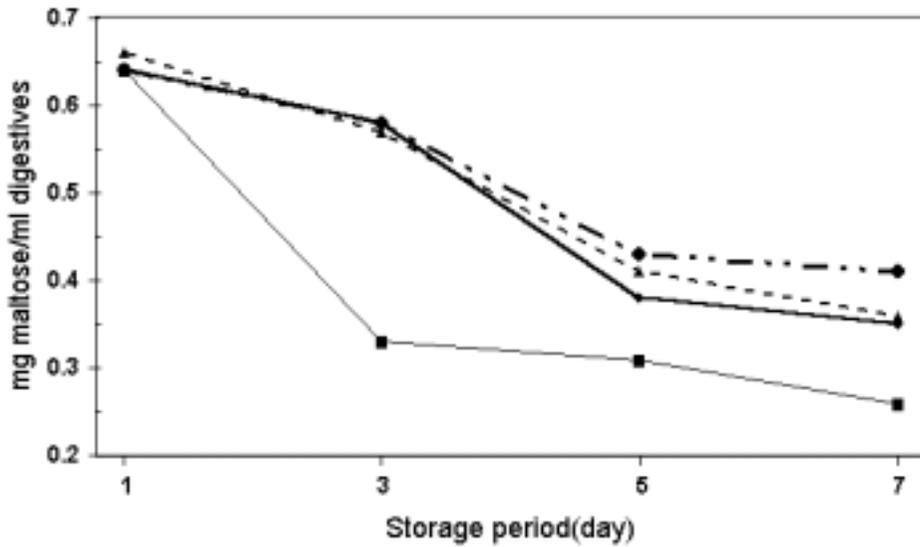


Fig. 23.  $\beta$ -amylase digestibility of arrowroot-barley bread according to storage period. ( ■—■ ; 0%, ◆—◆ ; 80%, ▲···▲ ; 90%, ●-···● ; 100% )

#### IV. 요약 및 결론

##### 1. 제주보리빵의 품질개선을 위한 설문조사

본 연구에서는 제주도민을 대상으로 차츰 소비가 감소하고 있는 제주보리빵의 품질개선을 위한 조리과학적 연구를 위하여 설문조사를 통해 문제점을 파악하고자 하였다. 조사대상은 제주도민 546명으로 2002년 3월 19일부터 21일 까지였다. 조사대상자들의 일반적인 특성은 여성이 60.8%, 남성은 39.2%였고, 연령은 20-29세의 응답자가 가장 많았으며, 교육정도는 대졸 이

상 58.2%, 대학 재학 20.5%였다. 응답자들의 직업은 직장인(47.3%), 학생(20.5%), 주부(19.8%), 무직(12.5%)의 순이었다.

제주보리빵의 상품화를 위한 품질개선에 앞서 제주도민을 대상으로 제주보리빵의 시식여부 및 견해, 상품으로서의 평가 등에 대하여 설문조사를 실시한 결과는 다음과 같다. 전체응답자 중 75.0%가 제주보리빵을 먹어 본 경험이 있었는데, 교육수준, 연령, 직업에 따라 보리빵을 먹는 이유에 관해 살펴본 결과, 특별한 이유 없이 제주보리빵을 이용(51.8%)하거나 간식으로 이용한다(31.4%)고 응답한 비율이 유의하게 높았는데( $P < 0.001$ ), 대졸자들은 별다른 이유 없이 먹는다(67.9%)고 응답한 비율이 높았고, 또한 대학원 이상의 고학력자는 건강식품이기 때문에 먹는다(10.8%)는 비율이 상대적으로 높았다. 20대는 특별한 이유 없이 보리빵을 먹는다(56.8%)고 하였고, 50대 이상에서 건강식으로 보리빵을 이용한다(41.4%)는 비율이 전체 평균에 비해 높았다. 또한 주부들은 간식으로 보리빵을 이용(45.1%)하는 비율이 높은 것으로 나타났다.

현재 제주도에서 시판되고 있는 제주보리빵에 대한 맛과 크기( $P < 0.001$ ) 그리고 모양( $P < 0.01$ )에 대한 견해에 있어서 응답자들간 유의한 차이가 있었다. 20-50대에 걸쳐 전 연령 층에서 많은 응답자들은 현재의 보리빵이 맛이 있다(47.3%)고 생각은 하지만 상품경쟁력을 갖추기 위해서는 맛의 개선을 희

망(31.4%)하고 있었다. 크기에 대하여도 전 연령층에서 54.2%의 응답자가 보리빵의 크기가 적당하다(54.2%)고 하였는데 이는, 둥글고 넉직한 큰 보리빵을 항상 보아왔기 때문에 보리빵의 크기에 대하여 익숙해져 있는 것으로 생각된다. 모양에 있어서는 많은 응답자들이 제주보리빵의 모양이 친근감을 있지만(48.5%) 상품경쟁력을 갖추기 위해 형태와 모양에 대한 다양한 시도가 있어야 한다(49.8%)고 응답하였다. 그러므로 색과 모양, 크기를 다양하게 개발하여 자유롭게 종류별로 보리빵을 선택해서 이용할 수 있도록 하는 시도가 필요하리라 본다. 제주보리빵의 상품화에 대하여 연령과 직업에 따른 평가 결과에서, 보리빵을 구입해 본 경험은 40대(70.8%)와 50대 이상(64.5%)의 연령층이 40대 미만의 연령층에 비해 많았다. 직업에 따른 결과에서는 주부(73.1%)와 직장을 갖지 않은 무직자(57.4%)가 보리빵을 구입한 경험이 많은 것으로 응답하여 전체 평균보다 비율이 높았다. 보리빵을 구입하는 이유는 20대에서는 맛이 있을 것 같아서(31.3%), 30대는 선물용으로(25.3%), 50대에서는 보리를 첨가한 건강식이라 구입했다(69.6%)는 응답이 가장 많았다. 또한 주부들이 건강식이라 보리빵을 구입한다(42.8%)고 응답한 비율이 높게 나타났으나 학생들은 특별한 이유 없이(31.3%) 구입하고 있었다. 보리빵을 구입하는 장소는 연령과 직업에 상관없이 일반 베이커리(49.1%)에서 주로 구입하고 있었다.

제주보리빵을 다른 사람에게 선물할 의향 여부를 조사한 결과에서는 전체 응답자의 58%가 다른 사람에게 선물할 의향을 가지고 있으나 호감을 갖고 있지 않은 37%의 응답자들은 호감이 느껴지지 않는 이유가 보리빵의 둥글 납적한 모양이 고급스럽지 않고 주로 보리를 이용한 것 외에 별다른 특징이 없으며(29%), 맛이 없을 것 같기 때문(28%)이라고 하였다.

많은 수의 응답자들은 현재 시판중인 제주보리빵이 상품으로서 경쟁력이 없다(41%)고 응답을 하였고 경쟁력을 갖고 있는지 조차도 잘 모르겠다(29.3%)고 응답하여 부정적인 시각이 지배적인 것으로 평가되었다. 그러므로 현재의 보리빵에 대해서 많은 응답자들은 상품으로서 경쟁력을 갖추지 못한다고 생각하며 새로운 제주보리빵의 개발에 대한 필요성(64.5%)을 공감하는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 보는 바와 같이, 전체 응답자들은 제주보리빵을 건강식이거나 아침식사대용으로 이용한다는 매우 낮은 응답율의 결과로 제주보리빵을 아침식사로 혹은 건강식으로 이용하도록 하기 위해서 맛 개선에 대한 연구 및 영양학적 측면의 홍보가 필요하다고 생각된다. 먼저, 맛과 모양, 크기에 있어서 젊은 층에게 호감을 줄 수 있어야 하며, 간식 또는 다이어트 대용식으로서 충분히 이용할 수 있어야 할 뿐 아니라 40대 이후 성인병의 위험에 노출되기 전에 건강식품으로서의 기능을 할 수 있어야 하므로 현재의 제주보

리빵은 품질개선을 통해 개발할 필요성이 있다. 뿐만 아니라 다른 제품과 비교하여 상품경쟁력을 갖추기 위해 주로 보리를 이용하여 고급스럽지 않으며 단맛이 적고 거친 질감의 보리빵의 맛을 부드럽고 단맛이 보강된 새로운 맛으로 변형시키고, 기능성분을 함유한 다양한 식재료를 보리 대신 첨가함으로써 식품천연의 색소를 가미한 다양한 형태의 보리빵으로 경쟁력을 위한 개선의 필요성이 절실하다. 그리하여 제주보리빵의 특성을 보존하면서 제주도의 산물인 단호박, 칩, 녹차와 같은 기능성 식품을 첨가하여 품질을 개선하고, 맛, 색, 모양을 다양화하며 영양과 건강에 도움이 되는, 제주지역 특성을 지닌 제주보리빵으로 개발하는 것이 바람직하리라 생각된다.

## 2. 제주보리빵의 품질개선을 위한 조리과학적 연구

본 실험연구에서는 설문조사에서 나타난 제주보리빵의 문제점을 해결·보완해보고자 단호박가루, 녹차가루, 칩즙 등을 보리빵에 첨가하여 기계적, 관능적 품질특성을 검토하고 색과 맛이 다양한 보리빵을 개발하여, 기호도가 높은 첨가비율을 제시하고자 하였다.

제주보리빵의 품질개선에 따른 색의 다양화를 위하여 단호박가루와 녹차가루, 그리고 칩즙의 첨가비율을 달리한 제주보리빵을 제조한 후 기계적인 texture 특성 및 효소소화율을 측정하고 기호도 조사를 실시하여 가장 적당

한 첨가재료의 비율을 제시하고자 한 결과는 다음과 같다.

관능검사결과 단호박가루는 5%를 첨가한 빵이 촉촉한 정도와 향미가 가장 좋았으며 전반적인 선호도는 단호박가루를 첨가하지 않은 빵에 비하여 유의하게 높게 평가되었다( $P < 0.01$ ). 녹차가루를 첨가한 보리빵의 경우는 3%를 첨가한 빵을 선호하였는데, 경도에 있어서는 2%를 첨가한 빵을 선호하였고, 무첨가빵과는 유의한 차이가 있었다( $P < 0.01$ ). 칩즙첨가에 대한 관능적 결과는 무첨가빵에 비해 칩즙을 90%를 첨가한 보리빵보다 유의하게 선호되는 것으로 평가되어 색에 대한 거부감이 적고 칩향기를 은은하게 느낄 수 있었기 때문에 더 선호된 것으로 생각된다.

기계적인 texture 측정 결과 호박가루를 첨가할 경우 첨가량을 증가시킬수록 경도, 탄력성, 씹힘성은 감소했으며, 응집성은 증가하였다. 녹차가루 첨가시에는 경도, 씹힘성은 증가하였으나, 응집성과 탄력성은 감소하였다. 칩즙을 첨가할 때는 경도, 응집성, 씹힘성이 증가하였고, 탄력성은 감소하였다. 보리빵 제조 시 첨가되는 재료의 수준을 증가시킬 경우에는 모두 빵의 탄력성이 감소하는 경향을 보였다.

저장기간 중의 품질특성을 살펴 보면, 경도의 경우 단호박가루 4%와 5% 그리고 녹차가루를 첨가한 것과 첨가하지 않은 보리빵의 경도는 제조된 지 3일까지도 시료간의 유의한 차이가 없었다. 그러나 관능검사 결과에서는 무첨

가빵보다는 첨가한 빵을 더욱 선호하였다.

무첨가보리빵은 첨가보리빵과 비교했을 때, 저장기간 중에 응집성의 변화는 단호박가루와 톱줍을 첨가한 보리빵은 저장 3일까지 무첨가 보리빵과 유의한 차이가 없었고, 녹차가루 3%와 4%를 첨가한 빵은 제조 첫날을 제외하고 저장 5일까지 시료간 응집성의 차이가 없었다. 단호박가루를 첨가한 것과 첨가하지 않은 것 모두 하루가 지난 후에는 탄력성이 유의하게 감소하였으나 (P0.01), 첨가빵의 경우는 저장 3일부터 7일까지 유의한 차이가 없었다. 그리고 3%와 4%를 첨가한 녹차보리빵과 톱줍을 첨가한 빵의 경우 탄력성은 제조된 지 3일이 되어도 그대로 유지되었지만 무첨가빵은 하루 지나면서부터 탄력성이 유의하게 감소하였다(P<0.01).

단호박가루를 첨가한 보리빵이 무첨가빵에 비해 씹힘성은 컸으나 관능검사 결과에서는 단호박가루 4%와 5%를 첨가한 빵을 선호하였고, 기계적인 측정 결과에서 무첨가빵의 경우는 저장 3일까지 씹힘성에 유의한 차이가 없었고, 첨가빵은 하루가 지나면서 씹힘성은 유의하게 감소하나 저장 3일부터 7일까지 유의한 차이가 있었다. 2%와 3%를 첨가한 녹차보리빵과 톱줍을 첨가한 보리빵은 저장기간이 경과되어도 시료간에 유의한 차이가 없어 씹힘성에 영향을 미치지 않았지만, 무첨가빵은 저장기간이 길어짐에 따라 씹힘성은 유의하게 감소하였다(P<0.01).

관능검사 및 기계적인 texture 특성간의 상관관계는 단호박가루를 첨가했을 경우 hardness가 부드럽고 촉촉한 느낌을 주는 빵을 선호하였을 때, 빵의 탄력성과 씹힘성은 떨어지는 것으로 나타났다. 녹차가루를 첨가하여 빵의 hardness가 단단하고 씹히는 정도가 큰 빵을 선호할수록 빵의 응집성과 탄력성은 감소하였다. 찹즙을 첨가한 경우는 찹즙으로 하여금 촉촉한 느낌을 주는 빵을 선호하였을 때 빵은 부드러웠고 응집성과 빵의 씹히는 정도가 감소하는 것으로 나타났다.

효소소화율에 의한 노화도에서는 단호박가루와 녹차가루가 밀가루와 보리가루 양만큼 첨가되는 재료로 대체되어 전분의 양이 줄어들었으므로 무첨가 빵에 비해 초기 효소소화율은 낮았지만 저장기간 중에는 전분의 노화속도가 느리게 나타났고, 찹즙의 경우는 찹전분이 밀가루보다 용해도와 팽윤력이 높아 호화가 잘 이루어지므로 무첨가빵보다 효소소화가 잘 이루어졌으며 저장기간 중에도 노화가 느리게 진행이 되어 첨가되는 성분이 보리빵의 노화를 지연시키는 효과가 있는 것으로 보여진다.

이상의 연구를 통해 보리빵 제조 시 밀가루와 보리가루에 단호박가루, 녹차가루, 찹즙을 첨가하여 제조한 보리빵이 무첨가보리빵에 비해 선호도가 증가하였다. 첨가수준을 달리한 제주보리빵의 가장 바람직한 재료의 배합은 단호박가루는 5%, 녹차가루는 3%, 찹즙은 90%로 첨가한 배합이었다. 첨가량

을 달리하여 제조한 제주보리빵을 20℃의 incubator에 보관하여 실시한 실험 연구에서 단호박가루, 녹차가루, 찹쌀 모두 무첨가보리빵에 비해 노화가 느리게 진행되어 저장기간 중 전분의 노화억제 효과가 있었다.

이상의 결과로 제주보리빵 제조 시 단호박가루, 녹차가루, 찹쌀과 같은 부재료의 첨가로 색, 맛, 향미가 개선되어 보리빵을 상품화할 경우 상품성을 높임과 동시에 소비자들로 하여금 구매 욕구를 증가시킬 수 있으리라 사료된다. 특히 보리빵에 사용된 천연색상은 상업적으로도 보리빵의 특성과 성질을 알리는데 효과적으로 작용하므로 현재 시판되고 있는 보리빵의 색상과는 차별되어 고급스러운 상품의 이미지를 제고시킬 수 있을 것이다. 또한 이와 같은 부재료들이 지닌 여러 가지 생리활성으로 인해 저장기간 중의 보리빵의 노화를 억제시켜 유통기간 중 제품의 품질을 좋은 상태로 유지시켜줄 것으로 기대되므로 제품의 기능성을 증진시키기 위한 지속적인 노력이 필요하며, 시대의 변화와 기호의 변화에 맞추어 전통성만을 고집할 것이 아니라 상품성을 높이기 위한 제주보리빵의 다양한 각도의 시도가 필요하리라 생각된다.

## 참고문헌

- 강인희, 한국식생활사, p.178-179, 182, 1978
- 강인희, 한국의 떡과 과즐, 대한교과서, p.18, 46, 112, 114, 247, 1992
- 김동훈, 식품화학, 탐구당, 1990
- 김미나, 녹차가루의 첨가비율을 달리한 설기떡의 저장 및 재가열 방법에 따른 품질특성, 중앙대학교 석사학위논문, 1994
- 김상현, 김봉호. 다엽의 분석, 차예총서, 태평양박물관 발행, 396, 1984
- 김성영, 유정희, 밀 및 자색고구마 가루의 제빵성에 대한 첨가제의 영향, 한국식품과학회지, p.492-498, 1997
- 김우실, 이미정, 박영선, 녹차가루와 녹차물 추출액의 첨가수준에 따른 제주 보리빵의 기호성 및 품질특성, 제주한라대학논문집, 제 24호, 2000
- 김우실, 제주지역 감주에 관한 조리과학적 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 1991
- 김재곤, 조성향, 농산식품가공, 문운당, 85, 1996
- 김정수, 녹차를 첨가한 빵의 기호도 조사, 호남대학교 논문집, 17:417(1996)
- 김정수, 녹차가 빵의 Hardness에 미치는 영향, 호남대학교 논문집, 18:471(1997)

김지순, 제주도 음식문화, 제주문화, p. 39, 71, 2001

김지순, 제주도의 음식, 대원사, p.24-25, 1998

김종배, 두충잎의 성장시기에 따른 주요성분의 변화 및 생리활성 작용에 관한 연구, 영남대학교 박사학위논문, 1999

김창순, DSC와 효소법을 이용한 멥쌀 및 찹쌀떡의 노화도에 관한 연구, 한국조리과학회지, 12(2) : 186(1996)

김천호, 장지현, 제레식 증편 제조법의 개량화에 관한 연구, 대한가정학회지, (8) p.100-119, 1970

김희진, 제과류 포장디자인의 특화전략에 관한 연구, 홍익대학교 산업미술대학원, 1996

김형욱, 식이섬유  $\beta$ -glucan의 동맥경화 방어기전과 임상적 효과에 관한 연구, 서울대 박사학위논문, 1993

구소영, 이효지, 칩가루를 첨가한 칩설기의 재료배합비에 따른 관능적, 텍스처 특성, 제18권 3호(2002)

권미영, 이윤경, 이효지, 현미녹차 인절미의 녹차 첨가량에 따른 texture 특성, 대한가정학회지 : 제 34권 2호, 1996

남재경, 한영숙, 현영희, 오지영, 국내산 밀의 제면 적성에 관한 연구, 한국조리과학회지, Vol. 16, No. 6, 2000

박금순. 이선주, 울무 및 녹차의 첨가 함량을 달리한 식빵의 품질특성, 한국  
식품과학회지 제 28권 제 6호, 1999

박금순 외, 울무 및 녹차의 첨가 함량을 달리한 식빵의 품질특성, 한국식품과  
학회지, 28(6) p.1245-1246, 1999

박정난, 식이섬유질의 종류와 함량이 장의 기능과 형태에 미치는 영향, 한양  
대 석사학위논문, 1993

빙허각이씨 원저, 정량원 규합총서, 보진재, p.95-96, 1980

식품성분표 제6차개정판, 농촌진흥청 농촌생활연구소, 2001

식품공전, 한국식품공업협회, 서울, p.428(1997)

성중은 외, 찰성 및 메성 쌀보리  $\beta$ -glucan gum의 비교특성, 한국식품과학회  
지, 29(4) p.888-894, 1997

송주은, 현영희, 변진원, 최신조리원리, 백산출판사, p.89, 2001

이미경, 녹차생엽의 조리과학적 특성에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학  
위논문, 1989

이부용, 목철균, 이철호 : DSC에 의한 전분의 Endothermic peak와 효소분  
석법에 의한 호화도 비교, 한국식품과학회지, 25(4) : 400(1993)

이시은, 백설기와 경단의 저장 및 재가열 방법이 호화도와 품질특성에 미치  
는 영향, 중앙대학교 석사학위논문(1991)

이영순, 곽은정, 이경희, 찹전분을 이용한 찹묵의 조리과학적 연구, 한국조리  
과학회지 제 15권 제 6호, 1999

이영순, 임나영, 이경희, 찹전분 첨가국수의 제면특성에 관한 연구, 한국조리  
과학회지 제 16권 제 6호, 1999

이재경, 유색미의 종류와 첨가비율에 따른 설기떡과 밥의 품질 및 냉동저장  
특성, 중앙대학교 박사학위논문, 2000

이효지, 정낙원, 차경희, 찹전분을 첨가한 재료배합비에 따른 관능적, 텍스처  
특성, 제18권 3호(2002)

오희정, 보리가루로부터 추출한  $\beta$ -glucan의 생리적 기능성에 관한 연구, 이  
화여대 박사학위논문, 1996

임정교, 김영희, 가루녹차 첨가가 식빵의 품질특성에 미치는 영향, 식품과학  
회지, Vol.15, NO.4, 1999

윤숙자 외, 한국의 전통음식 : 떡과 한과, 음청류, 지구문화사, p.30-31,  
1998

윤숙자, 안현주. 제조방법을 달리한 호박떡의 품질특성, 한국조리과학회지 제  
16권 제 1호, 2000

여생규, 안철우, 이용우, 이태기, 박영호, 김선봉, 녹차, 우롱차 및 홍차 추출  
물의 항산화효과, 한국영양식량학회지, 24, 1995

- 여생규, 한국산 차성분의 기능특성, 부산수산대학교 박사학위논문, 1995
- 여생규, 안철우, 이용우, 이태기, 박영호, 김선봉. 녹차, 우롱차 및 홍차 추출물의 항산화효과, 한국영양식량학회지, 24, 1995
- 유태종 : 식품동의보감, 아카데미북, 1999
- 윤숙자, 단호박 첨가수준에 따른 호박떡의 기호성 및 품질특성, 한국식품과학회지, 제 15권 제 6호, 1999
- 조윤희, 증편제조 표준화에 관한 연구, 인하대 석사학위논문, 1993
- 정진숙, 제주방언을 활용한 관광상품 브랜드의 포장이미지 표현을 위한 연구, 한양대학교 석사학위 논문, 1998
- 정충영, 최이규, SPSSWIN을 이용한 통계분석, 무역경영사, 2001
- 정현실, 노경희, 고미경, 송영선, 부추의 첨가가 식빵의 물리화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향, 한국영양과학회지, 28(1) : 113 (1999)
- 제주도의 식생활, 제주도 민속자연사박물관, 1995
- 제주전통음식, 제주도농촌진흥원, 1995
- '99 제주개발음식 조리방법설명서, 제주도, 2000
- 차환수, 김 관, 김성곤, 수분-열처리에 따른 찹 성분의 물리화학적 성질, 한국농화학회지, 27(4) : 252-258, 1984
- 채영철, 나영선, 김용식, 호텔·외식조리 실무론, p.97-98, 2002

최성희, 김영수, 칙즙첨가 식빵의 관능적 특성과 향기성분, 한국식품과학회지,

Vol.34, No.4 (2002)

황혜정, 윤광로, 한국산 감귤의 Carotenoid계 색소, 한국식품과학회지 27(6),

p.951(1995)

홍순영, 권이열, 이동섭, 김미경, 전해옥, 수용액 중의 중금속에 대한 녹차의

흡착 성질, 한양대학교 환경과학 논문집, 13, 1992

홍순영, 권이열, 한명규, 녹차의 화학적 성분에 관한 연구, 용인대학교논문집,

10, 1994,,

A.O.A.C. : Official Methods of analysis, 15th ed., Association of

Official Analysis Chemists, Washington, D.C. (1990)

Oguni, L. Tomite and Nakamura. Some evidence that the green tea

may play a role in the prevention of tumor development.

Taiwan Tea Symp, 28, 1988

## 초 록

본 연구의 목적은 제주도에서 생산되는 식재료를 사용한 제주도만의 독특한 향토식품을 발굴하고 이를 개발하여 상품성을 갖추기 위해 품질개선을 하고자 하는데 있다. 그중 제주보리빵을 품질개선을 하기에 앞서 제주도민들을 대상으로 제주보리빵의 시식여부 및 견해, 상품으로서의 평가 등에 대하여 설문조사를 하였다. 전체응답자의 75.0%가 제주보리빵을 먹어 본 경험이 있었고, 주로 간식이나 특별한 이유 없이 먹고 있었으나, 50대 이상에서는 건강식으로(40.0%) 제주보리빵을 이용하고 있었다. 20-50대에 걸쳐 전 연령층에서 많은 응답자들은 제주보리빵이 상품경쟁력을 갖추기 위해서는 맛과 크기 그리고 모양을 개선해야 한다고 생각하고 있었다. 제주보리빵에 호감을 갖지 않고 있는 사람들은 보리빵의 모양이 고급스러운 느낌을 주지 않는 점과 주로 보리를 이용하여 만들어진 것 외에는 별다른 특징이 없기 때문이라고 지적하였다. 많은 응답자들이 현재 시판중인 제주보리빵은 상품으로서 경쟁력이 없다고 생각하여 부정적인 시각이 지배적인 것으로 평가되었다. 그러므로 기능성분 및 식품천연의 색소를 함유한 단호박, 녹차, 칩과 같은 식재료를 첨가함으로써 제주지역의 특성을 살린 제주보리빵을 개발하고자 하였다.

본 연구에서는 보리빵의 품질개선을 위한 색의 다양화를 위하여 단호박 가루와 녹차가루, 찹쌀의 대체비율을 다르게 하여 제주보리빵을 제조하고 기계적인 texture특성, 효소소화율에 의한 노화도 측정 및 기호도 조사를 실시하여 가장 적당한 재료의 비율을 제시하고자 하였다.

본 연구결과 보리빵 제조 시 단호박가루, 녹차가루, 찹쌀을 첨가하여 제조한 보리빵이 무첨가 보리빵에 비해 선호도가 높았다. 첨가수준을 달리한 제주보리빵의 가장 바람직한 재료의 배합은 단호박가루는 5%, 녹차가루는 3%, 찹쌀은 90%였다. 첨가량을 달리하여 제조한 제주보리빵을 20℃의 incubator에 보관하여 실시한 실험연구에서 단호박가루, 녹차가루, 찹쌀 모두 무첨가보리빵에 비해 노화가 느리게 진행되어 저장기간 중 전분의 노화억제 효과가 있었으므로 이와 같은 첨가재료들을 배합하여 제주보리빵을 제조한다면 제품의 품질을 좋은 상태로 유지시켜줄 것으로 기대된다.

이상의 결과로 제주보리빵에 기능성 식품인 단호박가루, 녹차가루, 찹쌀의 첨가가 색, 맛, 향의 선호도를 향상시켜 품질개선과 상품화에 도움이 된다고 사료되며, 시대의 변화와 기호의 변화에 맞추어 전통성만을 고집할 것이 아니라 상품성을 높이기 위한 제주보리빵의 다양한 각도의 시도가 필요하리라 생각된다.

# Abstract

A Study for the Quality Improvement of Jeju-barley bread

Woo-Sil, Kim

Dept. of Food and Nutrition

Graduate School of Chung-Ang University

Advised by Prof. Ki-Sook, Kim and Hyun-Ok, Lee

The purpose of this study were the searching and development of unique traditional food made by product of Jeju-Do and the merchandising of it. Before the quality improvement of Jeju-barley bread, the author surveyed the experience of the tasting of it, opinion about it and the value of merchandising of it for the population of Jeju-Do. The greater part of population(75.0%) tasted and tried Jeju-barley bread as a food between the meals or without specific reason and above 50 years of age(40.0%) used it as a health food. But many responders(20-50 years of age) hoped the improvement of

taste, size and shape for the strengthening of merchandising competitiveness. The reasons for unfavorable to Jeju-barley bread were the unsatisfactory shape and no special characteristics, except that it was made from Jeju-barley. Many responders evaluated that present barley bread had not a competitiveness for merchandise and had negative vision on it. Therefore, the author hoped the development of new Jeju-barley bread, which had been changed characteristics to reinforced sweetness and soft texture and had partially been substituted barley by pumpkin, green tea, arrowroot juice for the effects of functional food components and natural food pigment. In this study, various substitution ratios of pumpkin powder, green tea powder and arrowroot juice were used for the diversity of color and the author purposed the proper substitution ratio after taking the measurements of mechanical texture and  $\beta$ -amylase digestibility and overall acceptability. On the study at storage of 20°C incubator, the addition of food material will be expected to increase the quality of goods because addition with pumpkin powder, green tea

powder have the decreasing effect of retrogradation of starch in the period of storage.

In the merchandise of Jeju-barley bread the addition group of pumpkin powder, green tea powder and arrowroot juice will be superior to non-additive group because the addition group is superior in quality characteristics in the period of storage.

According to change of times and one's like instead of tradition, it is needed to try various studies and attempt for merchandising.

## Appendix : I

# 설문지

안녕하십니까?

본 설문 조사는 ‘ 제주보리빵의 관광상품화개발’ 이라는 차원에서 귀하의 의견을 수렴하여 제주보리빵을 개발하는데 참고하고자 설문을 실시하고 있습니다. 귀하께서 응답하신 모든 내용은 연구이외에 어떠한 용도로도 이용하지 않을 것임을 약속드리며, 귀하의 응답이 저희 연구의 큰 도움이 될 것임을 확신합니다.

바쁘시더라도 잠시 시간을 내시어 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

2002년 3월

제주한라대학 호텔조리과

**사회·인구 통계학적 특성을 위한 질문입니다**

1. 성별

- ① 남                      ② 여

2. 나이

- ① 19세이하      ② 20-29세      ③ 30-39세      ④ 40-49세      ⑤ 50세 이상

3. 교육정도

- ① 고졸 이하      ② 대학재학      ③ 대졸 이상

4. 직업

- ① 학생    ② 주부    ③ 직장인    ④ 무직

**제주보리빵 시식 여부 및 평가에 대한 질문입니다**

1. 제주보리빵을 먹어본 적이 있습니까?

- ① 있다                      ② 없다

※ 제주보리빵을 먹어본 경험이 있는 경우

1-1. 주로 제주보리빵을 먹는 경우는 ?

- ① 아침식사대용으로                      ② 건강식으로 이용하기 위해  
③ 간식으로 이용하기 위해                      ④ 향토식품으로 생각되어  
⑤ 특별한 이유 없이

1-1. 현재의 제주보리빵에 대한 ‘맛’에 대한 견해는?

- ① 현재의 보리빵의 맛이 괜찮다  
② 현재의 보리빵의 맛이 없다  
③ 건강식이라 생각하고 먹는다  
④ 상품화를 위해 좀 더 맛이 개선이 필요하다

1-2. 제주보리빵의 ‘크기’에 대한 귀하의 견해는?

- ① 크다              ② 작다              ③ 적당하다              ④ 크기에 대해 생각해 본 적이 없다

1-3. 제주보리빵의 ‘모양’에 대한 귀하의 견해는?

- ① 현재의 둥글넓적한 모양이 친근감이 있다  
② 현재의 모양이 보기가 싫다  
③ 경쟁력을 위해 다양한 시도가 필요하다  
④ 향토음식 계승차원에서 현재의 형태는 그대로 유지되어야 한다



5. 만약, 제주보리빵이 도민들이 찾는 건강식으로, 제주도의 특산품으로 경쟁력을 갖추기 위해 ‘모양’ ‘맛’ ‘크기’ ‘색’을 변형시키고자, 제주에서 생산되는 향토식자재로서 기능성을 갖춘 단호박, 칩, 녹차 등을 첨가하여 제주보리빵을 상품화했을 때 귀하의 생각은 어떠하십니까?

- ① 현재의 제주보리빵은 상품으로서 타지역의 제품들과 비교하여 경쟁력을 갖추지 못하므로 개발할 필요가 있다고 생각한다
- ② 향토음식원형보존이라는 관점에서 볼 때 나쁘다고 생각된다
- ③ 제주보리빵은 별로 호감은 안가지만, 현재 그대로가 좋다
- ④ 잘 모르겠다
- ⑤ 무응답