

## 가루녹차를 첨가한 설기떡의 저장중 품질 변화

홍희진 · 최정화 · 최경호 · 최상원 · 이순재<sup>†</sup>

대구효성가톨릭대학교 식품영양학과

### Quality Changes of *Sulgiduk* Added Green Tea Powder during Storage

Hee-Jin Hong, Jeong-Hwa Choi, Kyoung-Ho Choi, Sang-Won Choi and Soon-Jae Rhee<sup>†</sup>

Dept. of Food Science and Nutrition, Catholic University of Taegu-Hyosung, Taegu 712-702, Korea

#### Abstract

This study was quality changes of *sulgiduk* added green tea powder during storage. *Sulgiduk* prepared with various concentrations of green tea powder; 0%(control group), 0.5%(GT-0.5 group), 1%(GT-1.0 group), 1.5%(GT-1.5 group), 2%(GT-2.0 group), and the changes of its quality during 7 days of storage were investigated. Total microbe numbers, the acidity and pH in *sulgiduk* during storage were decreased with increasing the added amounts of a green tea powder, and especially those of GT-1.0 and GT-1.5 groups had relatively the lower than other groups. The "L" value(lightness) of the control group was the highest among five groups, and its value was decreased throughout storage, and especially GT-0.5 groups had the lowest brightness. The "a" value(reddness) of the control group was higher than other four groups, and increased GT-2.0>GT-1.5>GT-1.0>GT-0.5 groups, in that order. The "b" value(yellowness) was increased in the order; GT-2.0>GT-1.5>GT-1.0>GT-0.5 groups. These results indicated that GT-1.0 group showed the best quality than other groups of *sulgiduk* during storage.

**Key words:** quality change, *sulgiduk*, green tea powder

#### 서 론

떡은 농경이 정착되던 때부터 개발된 우리 고유한 전통음식중의 하나로 그 종류가 매우 다양하며 조리법 또한 매우 발달되어 있다. 특히 떡의 재료는 곡류뿐만 아니라 각종 견과류 및 채소, 과일류 등을 첨가하여 영양상의 균형을 이루고 있으며, 최근 여러 가지의 한약재를 다양하게 활용하여 보양음식으로도 이용되고 있다. 또한 떡은 만드는 방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 지는 떡, 빚는 떡(삶는 떡), 부푸는 떡 등이 있으며(1) 그 중에서도 설기떡은 우리나라의 떡 중 가장 기본적인 것으로 가루를 쳐서 찌는 떡의 일종으로 쌀가루에 섞는 재료에 따라 콩설기, 팥설기, 쪽설기, 호박설기 등으로 이름이 달라진다.

떡은 전분질 식품으로서 저장을 하게 되면 전분의 노화로 인해 단단해지는 성질이 있는데 이에 영향을 주는 인자로는 온도, 수분, pH, 공존물질, 내부의 분자의 형태와 호화의 정도를 들 수 있다(2). 또한, 떡은 제조시의 불편함과 더불어 보관상의 문제로 인해 우리나라 전통 떡의 제조와 이용이 줄어들고 있는 실정이다. 설기떡에 관한 선행연구로는 백설기 조리법의 표준화를 위한 조리 과학적인 연구(3)가 있으며, 쪽 첨가, 오미자 추출액, 식이섬유, 현미, hydrocolloids의 첨가 등 설기떡에 첨가하는 재료를

달리하여 관능적 품질과 texture에 관해 보고(4-9)하고 있으며, 또한 떡의 저장에 관한 보고(10)도 있다.

한편 녹차가 첨가될 경우 항산화 작용이 강할 뿐 아니라 항균작용이 우수하여 저장성을 높일 수 있다고 보고되고 있다(11). 가루녹차를 설기떡에 첨가시키면 녹차의 독특한 맛과 향기는 떡의 맛을 상승시킬 수 있을 뿐만 아니라, 녹차가 가지고 있는 여러 가지 성분들이 그대로 떡에 첨가됨으로서 기능적인 가치를 높일 수 있으며, 또 항균 작용 등이 우수하므로(11) 설기떡의 저장기간을 연장시키는 효과가 있을 것이라 기대된다.

이에 본 연구에서는 가루녹차의 첨가에 의해 설기떡의 저장중의 품질에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 가루녹차의 함량을 달리하여 설기떡을 제조한 후, 설기떡의 저장기간 동안의 품질변화를 관찰하여, 떡의 저장성의 향상을 도모하고자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 설기떡의 제조

##### 시료 및 시약

실험에 사용한 가루녹차는 국내 T 회사의 제품을, 쌀

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

은 청도산 홍부네 청결미를 사용하였으며, 설탕은 제일 제당 정백당을, 소금은 태화제염 꽃소금을 사용하였고, 열원은 가스레인지틀 이용하였다.

설기떡의 제조

가루녹차 설기떡의 제조 방법은 최적 조건 선정으로 결정된 농도로 가루녹차를 첨가하지 않은 군(control군)과, 가루녹차 첨가군으로 나누고 다시 첨가군은 농도에 따라 0.5%(GT-0.5), 1.0% 첨가한 군(GT-1.0군), 1.5% 첨가한 군(GT-1.5군), 2.0% 첨가한 군(GT- 2.0군)으로 분류하였다.

쌀을 씻어서 12시간 불린 후, 1 시간 동안 물을 뺀 다음 가루를 낸다. 이렇게 얻은 쌀가루를 체에 한번 내린 후, 설탕과 소금, 가루녹차와 물을 넣은 다음 60 mesh 체로 두 번 더 내렸다. 나무 시루(규격: 지름 27cm, 높이 8cm)에 평평하게 담은 후 윗면을 고른 다음, 미리 끓인 찜 솥에서 30분간 찜낸다. 찜낸 떡을 30분간 식힌 후, 일정한 크기로 잘라 시료로 이용하였다. 실험적인 분류는 Table 1과 같이 나누었다.

가루녹차의 성분 분석

시료 및 설기떡의 수분함량 측정은 상압가열건조법(12)으로, 조단백질은 Semimicro-Kjeldahl 법(12), 조지방은 Soxhlet 추출법(13), 환원당은 Somogyi-Nelson 비색법(13)에 의하여 정량하고, 회분과 무기질 함량은 AOAC 법(14)에 의해 측정하였다.

가루녹차 및 설기떡의 catechin의 함량 분석

가루녹차와 가루녹차를 첨가한 설기떡의 catechin 함량은 池ヶ 등의 방법(15)으로 catechin을 추출·분리한 다음 HPLC(Waters, USA)로 측정하였다. 가루녹차는 약 1g, 설기떡은 약 100g을 80% ethanol에 넣고 80°C에 30분 동안 끓인 다음 filter paper No. 2로 여과한 다음, chloroform으로 지질과 색소, caffeine 성분을 제거한 후, 여기

에 ethyl acetate로 분획하고, 그 용액을 rotary evaporator로 감압농축한 후 methanol에 녹인다. 이 추출액을 Sep-Pak C<sub>18</sub> cartridges(1×3cm, Waters, USA)를 통과시킨 후 HPLC로 분석하였다. 이 때 HPLC 분석조건은 Table 2와 같다.

저장중의 품질 변화

시료 준비

설기떡을 찜 후 30분간 식힌 후 일정한 크기로 잘라서, 실온의 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에 날짜별로 분류하여 7일 동안 저장하면서 시료로 이용하였다.

저장기간 중의 총균수의 변화

7일 동안 매일 저장된 시료를 약 20g을 0.15M phosphate buffer 500ml에 넣고 mix한 다음, 표준 평판법(16)으로 일반세균수를 조사하였다. 표준 한천평판배지에 마쇄한 시료 희석액 20μl를 도말하고 30°C에서 48시간 배양하여 생성된 colony 수를 계측하였다.

저장기간 중의 pH의 변화

7일 동안 매일 저장된 시료를 약 10g을 마쇄한 후 증류수 50ml에 녹인 다음 pH meter(Metrohm 691, Swiss)로 측정하였다.

저장기간 중의 산도의 변화

산도는 7일 동안 저장하면서 매일 채취한 시료 약 10g을 AOAC법(14)을 약간 수정하여 증류수 50ml에 녹인 다음 0.01N NaOH로 중화 적정하였다. 산도는 소요된 NaOH의 량으로 다음 계산식에 따라 acetic acid(mg/100g)로 표시하였다.

$$\text{총 산도(mg/100g)} = \frac{\text{NaOH 소모량(ml)} \times 0.6}{10g} \times 100$$

색도의 변화

7일간 저장하면서 채취한 시료의 색도는 색차계(Minolta CR-200, Japan)를 사용하여 Hunter 값(L값, a값, b값)을 3회 반복 측정하여 평균값을 내었다. 측정시 백색판(Y=94.5, x=0.3132, y=0.3203)을 표준판으로 이용하였다.

Table 1. Classification of experimental groups

Groups <sup>1)</sup>	Experimental factor (%)				
	Rice powder	Green tea powder	Water	Sugar	Salt
Control	100	-	22	12	0.7
GT-0.5	99.5	0.5	22	12	0.7
GT-1.0	99.0	1.0	22	12	0.7
GT-1.5	98.5	1.5	22	12	0.7
GT-2.0	98.0	2.0	22	12	0.7

<sup>1)</sup>Control group: No green tea powder and rice powder 100%  
 GT-0.5 group: Green tea powder 0.5% and rice powder 99.5%  
 GT-1.0 group: Green tea powder 1.0% and rice powder 99.0%  
 GT-1.5 group: Green tea powder 1.5% and rice powder 98.5%  
 GT-2.0 group: Green tea powder 2.0% and rice powder 98.0%

Table 2. Operating conditions of HPLC for analysis of catechins

Measurement	Conditions
Column	ODS-5 column (Nomura Chem. Co., 4.6mm×25cm)
Flow rate	1.0ml/min
Detector	280nm
Mobile phase	0.1% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> in CH <sub>3</sub> CN-THF-H <sub>2</sub> O (15 : 5 : 80, v/v/v)

결과 및 고찰

가루녹차의 일반성분

일반성분

가루녹차의 일반성분의 분석결과는 Table 3과 같다. 본 실험에 사용한가루녹차의 수분함량은 3.11%, 환원당은 2.95% 단백질과 지방, 회분은 각각 21.70%, 8.49%, 6.401%였다.가루녹차의 무기질 성분은 칼슘이 17.75, 철분이 1.97, 나트륨이 14.52, 칼륨이 61.72mg%가 함유되어 있었다.

Catechin 정량

가루녹차의 catechin 함량분석 결과는 Fig. 1과 같다.가루녹차에서의 catechin의 분석결과 8.51%가 함유되어 있었으며, (-)-EGCg의 함량이 가장 높았고 다음으로 (-)-EGC, (-)-ECg, (-)-EC의 순이었다.가루녹차를 첨가한 설기떡에서는 가루녹차의 함량이 증가할수록 catechin 함량이 증가하였고, 그 중 (-)-EGCg 함량이 가장 높았다.

저장기간 중의 총균수의 변화

설기떡의 저장기간에 따른 총균수의 변화는 Fig. 2와 같다.저장기간 4일까지는 각 group간에 별다른 차이가 없었으나 5일부터 집락수가 급격한 증가를 보였다. 이는 Kim(17)의 보고에서 녹차를 첨가한 빵의 저장 4일째까지는 곰팡이가 거의 없었다가 4일 이후에 곰팡이가 급격히 증가하였다는 보고와 거의 일치하였다. 그러나 가루녹차를 첨가한 군에서는 가루녹차의 함량이 증가할수록 세균수의 증가가 현저히 완화되는 것으로 보아, Cho 등(11)의 녹차 항균력에 관한 보고와 일치한다.

저장기간 중의 pH의 변화

저장기간 중의 pH의 변화는 Fig. 3과 같다.가루녹차를 첨가한 군이 control군보다 pH가 더 낮았고, control군, GT-0.5%군, GT-1%군, GT-1.5%군, GT-2%군에서 각각 1.65%, 1.68%, 2.62%, 2.03%, 1.27%로 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 보였다. 녹차의 가공중 주요성분 변화를 관찰한 임(18)의 보고에 의하면 녹차의 pH는 6.48로 나타났으며, 녹차를 계속 우려낼수록 pH가 낮아진

다고 보고하였다. Chong(5)의 오미자 추출액을 첨가한 설기떡에 관한 연구에서는 pH가 오미자 추출액의 첨가

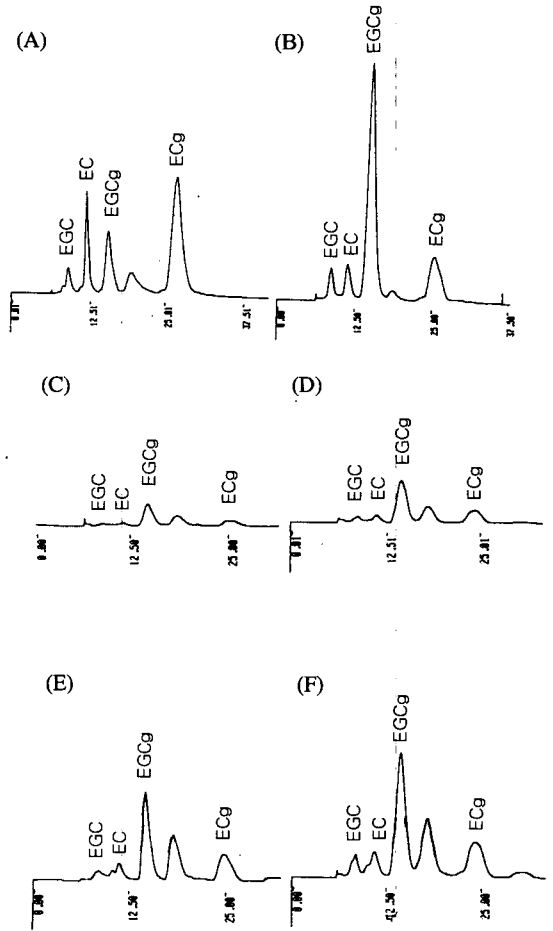


Fig. 1. HPLC chromatograms of catechin isolated from green tea powder and *sulgiduk*. (A): standard, (B): green tea powder, (C): GT-0.5, (D): GT-1.0, (E): GT-1.5, (F): GT-2.0 (-)-EGC: epigallocatechin, (-)-EGCg: epigallocatechin gallate, (-)-EC: epicatechin, (-)-ECg: epicatechin gallate.

Table 3. Proximate compositions and mineral compositions of green tea powder

Green tea powder		
Proximate compositions (dry weight %)	Moisture	3.11
	Reducing sugar <sup>1)</sup>	2.95
	Protein	21.70
	Lipid	8.49
	Ash	6.40
Mineral compositions (mg%)	Ca	17.75
	Fe	1.97
	Na	14.52
	K	61.72

<sup>1)</sup>Conversion of glucose standard

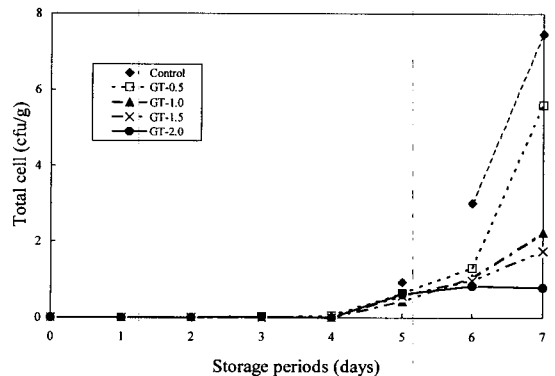


Fig. 2. Changes of total cell count in *sulgiduk* added green tea powder during storage.

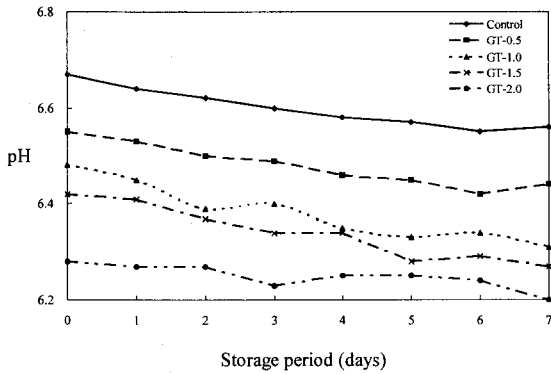


Fig. 3. Changes of pH in *sulgiduk* added green tea powder during storage periods.

농도가 높을수록 pH가 낮다고 보고한 것과 같이 본 연구에서도 가루녹차의 함량이 증가할수록 pH가 낮아지는 것을 알 수 있었다.

저장기간 중의 산도(acidity)의 변화

저장기간중의 산도의 변화는 Fig. 4와 같다. 산도는 가루녹차를 첨가한 군이 control군보다 낮았다. 그러나 저장기간이 길어질수록 control 군에서는 450%가 증가하였으나, 가루녹차를 0.5%, 1%, 1.5%, 2% 첨가한 군에서는 각각 350%, 314%, 250%, 226%로 그 증가율이 낮아졌다. 가루녹차를 첨가한 군에서 산도의 증가율이 낮아짐으로서 가루녹차를 첨가한 설기떡이 일반 백설기보다 저장성이 뛰어난 것을 알 수 있었다.

저장기간 중의 색도(color)의 변화

Fig. 5는 장기간 중의 색도의 변화를 나타낸 것이다. 밝기(lightness)를 나타내는 L값은 가루녹차를 첨가한 군에서 그 수치가 낮았다. 그러나 저장기간이 길어질수록 control군, GT-0.5군, GT-1.0군, GT-1.5군, GT-2.0군에서

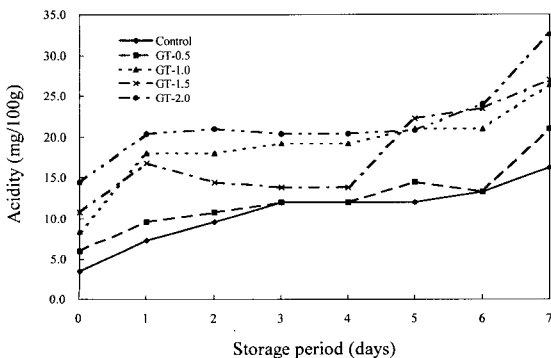


Fig. 4. Changes of acidity in *sulgiduk* added green tea powder during storage periods.

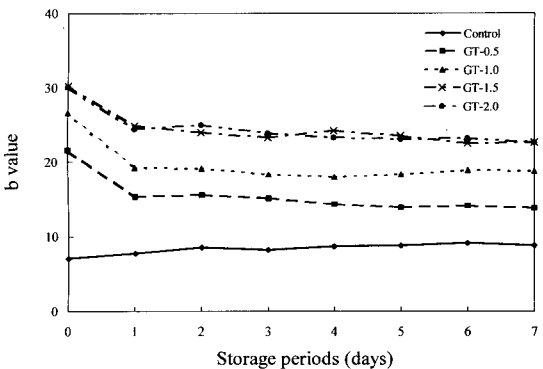
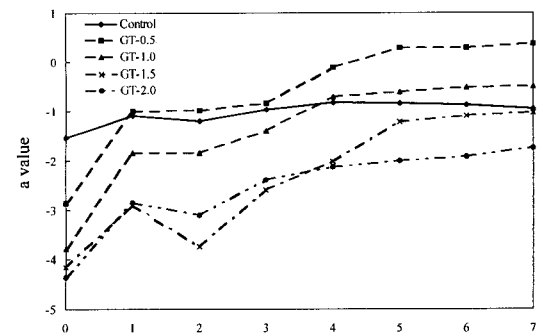
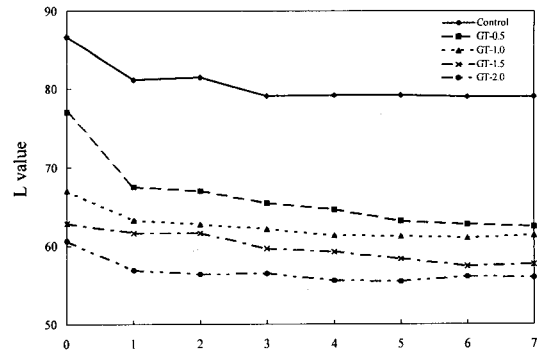


Fig. 5. Changes of color in *sulgiduk* added green tea powder during storage periods.

각각 8.88%, 18.93%, 8.52%, 8.33%, 7.66%로 감소하였다.

붉은 색(redness)을 나타내는 a 값은 control군이 가루녹차를 첨가한 군에 비해 높았고, 저장기간이 길어질수록 모든 군에서 증가하였다. 특히 control군은 거의 변화가 없었으나 가루녹차 첨가군에서 급격한 증가를 보였다. 이는 가루녹차의 주된 색소가 파괴되면서 흑갈색을 나타내는 페오피틴으로 변하게 됨으로서 붉은 색이 증가하는 것으로 사료된다.

황색도(yellowness)를 나타내는 b 값은 가루녹차를 첨가한 군일수록 그 수치가 높았으나 저장기간이 길어질수록 control군에서는 18.93%가 증가하는 반면, GT-0.5, GT-1.0, GT-1.5, GT-2.0군에서 각각 42.92%, 57.05%, 66.21%,

66.93%가 감소하였다. 이도 또한 control군에서는 저장기간이 길어질수록 색이 노랗게 변하게 되나 가루녹차 첨가군은 색소의 파괴로 인해 b 값이 낮아지는 것으로 여겨진다.

이상의 결과를 종합해 보면 저장기간 중의 총균수의 변화나 pH, 산도, 색도의 변화에서 가루녹차의 함량이 증가할수록 저장성이 뛰어난 것을 알 수 있다.

## 요 약

본 연구는 가루녹차를 첨가한 가루녹차 설기떡의 저장 중 품질변화를 관찰하기 위하여 가루녹차를 0.5%(GT-0.5군), 1.0%(GT-1.0군), 1.5%(GT-1.5군), 2.0%(GT-2.0군) 첨가한 설기떡을 제조하여 7일간 저장하면서 저장중의 품질변화를 관찰하였다. 총균수는 저장기간이 길어질수록 대조군에 비해서 가루녹차를 첨가한 군에서 세균의 증가가 낮았다. 산도는 저장기간이 길어질수록 증가하였으나 가루녹차를 첨가함량이 높을수록 그 증가율이 낮았다. pH는 가루녹차를 첨가한 군이 대조군보다 낮았으며 저장기간이 길어질수록 GT-1.0군과 GT-1.5군에서 가장 낮아졌다. 저장기간 중의 색도의 변화를 보면, 색의 밝기를 나타내는 L 값은 대조군이 가장 높았고, 저장기간이 길어질수록 모든 군에서 L값이 낮아졌으며 그 중 GT-0.5군에서 가장 낮았다. 색의 redness를 나타내는 a 값은 대조군이 가루녹차를 첨가한 군에 비해 높았고, 저장기간이 길어질수록 모든 군에서 증가하였으나 대조군에 비해 가루녹차를 첨가한 군에서 증가폭이 높았다. Yellowness를 나타내는 b 값은 가루녹차를 많이 첨가할수록 높으며, 저장기간이 길어질수록 대조군에서 증가하였으나, GT-0.5군, GT-1.0군, GT-1.5군, GT-2.0군에서는 감소하였다. 한편, 가루녹차의 함량이 2.0% 첨가한 GT-2.0군에서 가장 항균력이 높았다.

## 문 헌

1. 박혜원 : 떡 재료 특성에 관한 문헌적 고찰, 동아시아식생활학회지, 4, 137-160(1994)
2. 김성렬, 강국희, 박동기 : 식품화학특론. 유한문화사(1985)
3. Kim, K. S. : Scientific study for the standardization of the preparation methods for Paeksolgi (1). *J. Korean Home Economics Assoc.*, 25, 79-87(1987)
4. Joung, H. S. : A study on the sensory quality of Ssook-sulgis added with mugworts. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 3, 175-180(1993)
5. Chong, H. S. : Quality characteristics of Paeksolgi added with Omija water extracts. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 8, 173-180(1998)
6. Choi, I. J. and Kim, Y. A. : Effect of addition of dietary fibers on quality of Backsulgies. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 8, 281-289(1992)
7. Joung, H. S. : Quality characteristics of Backsulgi added with Job'tears and brown rice. *J. East Asian Soc. Diet. Life*, 6, 177-186(1996)
8. Choi, Y. S. and Kim, Y. A. : Effect of addition of brown rice flour on quality of Backsulgies. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 9, 67-73(1993)
9. Kim, K. O. and Youn, K. H. : Effect of hydrocolloids on quality of Paeksulgi. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 16, 159-165(1984)
10. Kim, J. G. : An investigation on the storage ability of Korean rice cakes. *J. Korean Home Economics Assoc.*, 14, 149-157(1976)
11. Cho, Y. S., Kim, H. S., Kim, S. K., Kwon, O. C., Jeong, S. J. and Lee, Y. M. : Antibacterial and bactericidal activity of green tea extracts. *J. Kor. Tea Soc.*, 3, 89-103(1997)
12. 주현규, 조광연, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조 : 식품분석법. 유림출판사, pp.151-198(1990)
13. 신효선 : 식품분석(이론과 실험). 신평출판사, 서울, pp.77-106(1987)
14. AOAC : *Official methods of analysis*. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.(1990)
15. 池ヶ俗賢次郎, 高柳博次, 何南農正 : 茶の分析法. 茶葉研究報告 第71報, pp.43-74(1990)
16. 奥積昌世, 堀江進, 木村正幸, 赤堀正光, 川前正幸 : 冷海産漁の腐敗細菌 (第3報), 食品衛生, pp.14-81(1973)
17. Kim, J. S. : Effect of water extract of green tea on the hardness of fermented pan bread. *J. Honam University*, Vol. 18, pp.471-475(1997)
18. 임동춘 : 녹차 제조중 주요성분의 변화. 경상대학교 대학원 석사학위논문, 진주, Korea(1991)

(1999년 7월 10일 접수)