

# 甘草(Glycyrrhiza uralensis Fisch)抽出物이 밀가루 物性 및 빵의 品質에 미치는 影響

崔泳珠\*

## 目 次

### I. 서론

### II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료
2. 방법

### III. 결과 및 고찰

1. 감초 추출물의 일반성분
2. 반죽의 물리적 특성
3. 제빵적성
4. 제품평가

### IV. 적요

### ABSTRACT

---

\* 건국대학교 식품공학과

## I. 서 론

甘草(Glycyrrhiza uralensis Fisch)는 콩과(legumiinosae)에 속하는 다년생 초본으로서 외피는 적갈색내지 암갈색을 띠며 중국 동북부, 몽고지방, 미국, 아프리카대륙에 분포되어 있는 생약으로서 그 뿌리와 근경을 한약으로 사용한다.<sup>1)</sup> 甘草의 동속 식물로서는 스페인 감초 *G. glabra* L., 황감초 *G. kansueensis* Cchang et Peng, 창파감초 *G. inflata* Batal, *G. echinata* 그밖에 변종 *G. glabra* var *tipica*등이 있다.<sup>1)</sup> 고래로 甘草는 동서양에서 광범위하게 사용되어 오던 생약으로서 本草綱目에는 百藥의 毒을 解하고 製藥을 능히 協和한다고 하며 해독, 진정, 진경, 거담제로서 사용되어 왔고 특히 길경과 병용시에는 거담작용이 강화된다고 한다. 이외에 완화 및 교미제로도 사용되었고<sup>2)</sup> (1963) 옛부터 독일에서는 위병으로 인한 痘癧을 經和하는 민간약으로 알려져 있다.<sup>3)</sup>

증류수, 에탄올, 에테르로 추출한 甘草는 산화방지 효과가 우수한 것으로 알려졌으며, 抽出物 가운데는 많은 플라보노이드(Flavonoid) 성분이 함유되어 있고 이 疏水性 부분은 현재 30여 종류의 구성 성분이 다른 화합물로 분리할 수 있다.<sup>4)</sup> 현재 감초 플라보노이드가 가지고 있는 효과중 어느 정도 확인되고 있는 것은 산화방지력, 라디칼(Radical)의 還元力은 물론이고, 항균력, 항궤양작용, 진해작용, 항돌연변이원 작용, 항바이러스 작용등이 확인되고 있다.<sup>5)</sup>

甘草의 뿌리에 함유된 대표적인 성분의 하나인 글리시리진(Glycyrrizine)은 甘草의 甘味成分으로서 백색내지는 담황색의 결정이다. 글리시리진은 칼슘과 칼륨염으로 존재하고, 뜨거운 물에 잘 용해되는데 냉각하면 젤라틴질로 굳는다.<sup>6)</sup> 그 단맛은 일반적으로 설탕의 약 50배 정도로 알려져 있다.

글리시리진은 강한 감미외에도 여러가지 藥理效果를 가지고 있고, 식품의 감미료, 담배의 향, 鎮咳去痰제 등으로 널리 사용되어 왔으며 식품첨가물로서 허용되어 있는 天然 添加物이다.<sup>7)</sup>

- 
- 1) Jiangsu New Medical College, Directory of Chinese Materia Medica (Zhong Yao Da CiDian or 중약대사전), Shanghai Scientific Technological Publisher, p1187, (1977)
  - 2) K. Takagi, K. Watanabe and Y. Ishii : Ulcer Inhibiting Activity of Licorice Root, Second International pharmacological meeting Vol. 7,
  - 3) Y.C. Lee : Experimental studies on influences of Glycyrrhizine upon the Adreno- Cortical Effects, The Seoul Journal of Medicine 4(3), 171, (1963)
  - 4) V.I. Litvinenko, G.V. Obolentseva : Chemical and pharmacological investigation of flavonoids from licorice. C.A.62, 8280b, (1965)
  - 5) E.K.Batirov, F.Kiyamitdinova and V.M.Malikov : flavonoids of the aerial parts of *Glycyrrhiza glabra*. C.A. 104, 203930s, (1986)
  - 6) S. Shohi, S. Tamotsu : The chemical constituents of licorice roots. Metabolism and disease. 10.157, (1973)
  - 7) J. Lutomski, K. Mrugasiewicz : Present significance of Licorice. (*Glycyrrhiza glabra* L.) C.A. 95, 147071u, (1984)

經濟成長과 아울러 食品攝取 양상이 점차로 변화함에 따라 한국인의 營養素 摄取 양상도 변화하여 蛋白質과 脂肪攝取가 증가하는 반면, 탄수화물의 摄取率이 감소하고 있으며 동시에 自然食品과 健康食品에 대한 관심과 욕구가 높아짐에 따라 다양한 기능을 가진 添加物에 대한 관심이 높아져 왔다.<sup>8)</sup> 이러한 關心속에서 우리 國民의 主食으로 자리를 잡아가고 있는 빵의 製造에서도 많은 機能性을 가지고 天然 添加物들에 대한 연구가 이루어지고 있는데 Sidwell<sup>9)</sup> 등은 정어리 粉末蛋白質 복합분의 添加에 의한 제빵적성에 관한 연구를 수행하였고, Pomeranz<sup>10)</sup> 등은 大豆粉末을 이용하여 제빵에서 단백질의 添加에 의한 製品 品質 向上 研究, Stenvert<sup>11)</sup> 등은 蛋白質 함량이 적은 밀甘味제가루에 활성 글루텐(Vital Gluten)의 添加가 반죽의 정도와 강도를 크게 하였으며 가스의 保持力を 增加시켜 제빵성을 改善하였다고 보고하였다. 이외에도 항산화제, 유화제등 添加物을 사용한 빵의 品質 改善에 관한 연구가 진행되었다.<sup>12)</sup> 製品의 品質 特性을 높이기 위한 제빵연구<sup>13)</sup> 및 반죽의 物理的 性質의 測定을 위한 기계적 측정 방법등에 관한 많은 연구들이<sup>14)</sup> 수행되었다.

甘味劑에 대한 研究는 설탕 또는 벌꿀을 주제로 하였지만, 우리가 옛부터 한약재에서 빼놓을 수 없는 甘草에 대해서는 단순히 약재로만 쓰여왔을뿐, 감미침가제로써의 응용이 광범위하게는 이뤄지지 못해온 실정이다. 또 지금까지의 감초에 대한 연구는 주로 약리작용에 대한 연구가 주였지만 최근에 식품의 적용에 대한 많은 연구와 함께 식품첨가물로서의 활용폭이 높아지고 있으며 특히 이들 성분중 항산화효과와 감미작용등은 빵의 품질 향상에 적용 가능하나 이에 대한 연구는 그리 많지 않다. 따라서 본 연구에서는 제빵제조시 첨가되는 설탕의 일부 또는 전부를 감초 추출물로 대체하여, 첨가물이 밀가루 반죽의 리올로지 성질에 미치는 영향과 제빵적성을 감초의 감미제로서의 활용에 관한 기초자료로서 마련하고자 조사하였다.

- 
- 8) Lil Ha Lee : Nutritional Problems in Korea. 대한기정학회지. 21(4), 77 - 85, (1983)
  - 9) Sidewell, V. D. and Hammerle, O.A. : Changes in Physical and Sensory Characteristics of Doughs and of Bread Containing Various Amounts of Fish Protein Concentrate and Lysine. Cereal chem., 47.739, (1970)
  - 10) Pomeranz, Y., Shogren, M. D. and Finney, K.F. : Improving Breadmaking Properties with Glycolipids. I. Improving Soy Products with Sucroesters. Cereal Chem., 46.512, (1969)
  - 11) Stenver, N.L., Moss, R. and Murray, L. : The Role of Dry Vital Wheat Gluten in Breadmaking Quality Assessment and Mixer Interaction. Bakers Digest, 55(2), 6, (1981)
  - 12) Tsen, C.C., Hoover, W.J. and Phillips, D. : Use of Sodium Stearoyl Lactylate and Calcium Stearoyl Lactylate in Their Production. Bakers Digest, 45, 20, (1971)
  - 13) Sathe, S.K., Ponte, J.G., Rangnekar, P.D. and Salukhe, D.K. : Effect of Addition of Great Northern Bean Flour and Protein Concentrates on Rheological Properties of Dough and Baking Quality of Bread. Cereal Chem., 58(2), 97, (1981)
  - 14) Shuey, W.C. : The Farinograph Handbook. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota. 2nd ed, (1960)

## Ⅱ. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 1) 甘草

경동시장 한약재상에서 중국산 3년근을 구입하여 분쇄기로 분말화하여 50 mesh 채로 통과한 분말을 추출용으로 사용하였다.

#### 2) 제빵원료

밀가루는 신한 제분(주)의 강력 1등급을 사용하였으며 밀가루의 일반성분은 수분 14%, 조단백 12.5%, 조회분 0.42%, 조지방 1.5% 이었다.

기타 부재료는 시판용을 사용하였다.

#### 3) 機器

甘草 추출물의 농축에는 Rotary Evaporator (Buch RE 121 Switzerland)를 사용하였으며, Farinograph, Amylograph, Extensograph는 Brabender (W. Germany)것을 사용하였다. 빵 제조 시 사용된 반죽기는 Hobart Mixer (U.S.A)를, 발효기는 대영기기 (1차 발효)와 Koma Dough-Conditioner (2차 발효)를, Oven은 Dahlen (Sweden)사 것을 사용하였다. 빵의 firmness는 Instron (Instron Corporation, Canton, U.S.A)를 이용하여 측정하였다.<sup>15)</sup>

### 2. 방법

#### 1) 甘草분쇄 및 추출물 제조

- 
- 15) Ofelt, C.W., Macmartan, M. M., Lanxaster, E.B and Sentri, F.R : Effect on crumb firmness I. Mono and diglycerides Cereal Chem. 35 : 137, (1958)
  - Salas, F., and Labuza T.P. : Surface active agents effects on crusting characteristics of model food systems. Food Technol. 22:80, (1968)
  - School, T.J. : Starch in bakery products. Bakers Dig. 39(2):48, (1965)
  - School, H. : Adsorption of a nonionic surfactant by cotton J. colloid Interface Sci. 23:46, (1967)
  - Skovholt O., and Dowdle, R.L. : Changes in the rate of firmness development in bread at different seasons and with the use of emulsifiers Cereal Chem. 27:26, (1950)
  - Walsh, D.E. : Measuring spaghetti firmness. Cereal Sci. Today 16:202, (1971)

건조시킨 甘草를 전동 분쇄기로 마쇄하여 분말로 하여 제조하고, 그 분말을 round flask에 5배의 증류수와 함께 넣고 환류 냉각관을 부착하여 65℃에서 6시간씩 3회 추출하였다.

추출액을 여과지 (Whatman No. 1)로 여과한 후 여액을 Rotary Evaporator로 고형분 함량이 25% (Brix : 24.5)가 되도록 減壓 濃縮하였다.

### 2) 일반 성분 분석<sup>16)</sup>

甘草 추출물의 일반 성분 분석중 수분은 A.O.A.C법에 따른 105℃ 상압 가열건조법, 조화분은 전식 회화법, 조단백질은 Micor Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법으로 측정하였다.

### 3) 시료의 조제

감초 추출물의 添加量이 밀가루량에 대하여 0.0%, 1.0%, 2.0%, 3.5%, 7.0%가 되도록 첨가하여 각 실험구로 하였으며, 이 때 甘草 추출물중의 고형분량과 수분량을 감안하여 제빵 적성 실험시 설탕과 물의 添加量을 조정해 주었다.

### 4) 반죽의 물리적 특성의 분석

Farinograph의 측정은,<sup>17)18)19)</sup> 밀가루에 甘草 추출물을 가하여 AACC법<sup>20)</sup>에 의해 밀가루 300g bowl의 Brabender Farinograph를 사용해서 수분 흡수율 (Water Absorption), 도착시간(Arrival Time), 반죽형성시간(Dough Development Time), 반죽안정도 (Stability), Mechanical Tolerance Index 및 Valorimeter Value를 측정하였다.

Extensograph의 측정은 밀가루에 甘草 추출물을 가하여 AACC법에 의해 Brabender farinograph의 300g 용 mixing bowl을 사용하여 5분간 반죽을 하였다. 반죽이 끝난 후 30℃의 chamber에서 45분, 90분, 135분간 방치한 다음 각각의 Extensogram을 구하였다. Extensogram 중 저항도는 5cm에서의 높이(B.U)로 신장도는 거리(cm)로 나타내었다. Amylograph의 측정은 밀가루에 甘草 추출물을 가하여 AACC법에 따라 호화온도(gelatinizattion temperature), 최대점도를 나타내는 온도(maxium viscosity temperature) 및 최대점도(maxium Viscosit)를 측정하였다.

16) A.O.A.C., Official methods of analysis, Association of analytical chemists, Washington D.C., P 211-220, (1984)

17) 김성곤 : 소맥과 제분공업, 한국제분공업협회, (1985)

18) 崔榮鄉 : 소麦품질검정방법, 작물개량연구사무소, (1975)

19) 김정, 이용규 : 제빵기술, 미국소맥협회 한국지부, (1984)

20) American Association of Cereal Chemists : Offic, Anal, Chem, Washington, 14th ed.(1984)

## 6 감초 추출물이 밀가루 물성 및 빵의 품질에 미치는 영향

### 5) 제빵

#### (1) 제빵

식빵의 製造工程은 그림1과 같으며, 식빵의 원료배합은 표 1과 같다.

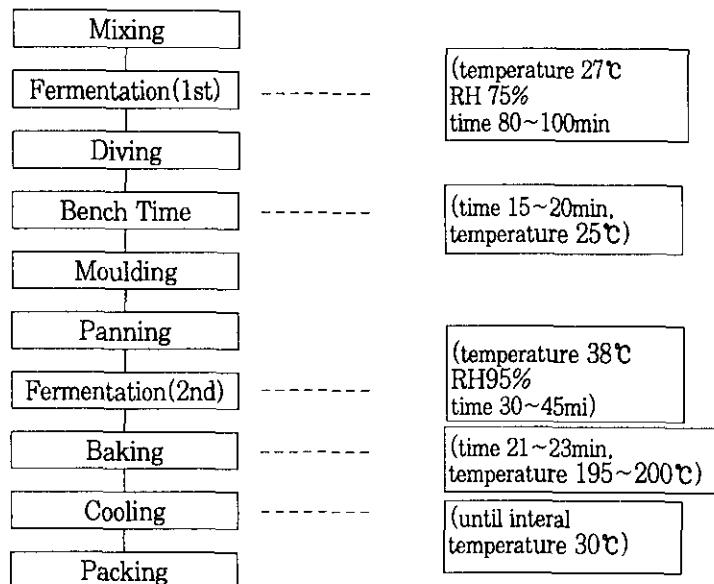


Fig. 1 Flow chart of bread making

#### (2) 반죽의 발효 팽창력

配合器(Hobart, U.S.A)를 사용하여 빵원료를 혼합한 후 반죽 100g을 취해 1000ml 메스실린더에 넣어 온도 27°C, 상대습도 75%의 발효기에서 발효시켜 15분마다 발효 팽창력을 조사하였다.<sup>21)</sup>

## 6) 제품의 품질 평가

### (1) 빵의 내관

빵을 오븐에서 꺼낸뒤 실온에서 빵의 중심온도가 30°C 가 될때까지 냉각시킨 다음 일정한 두께(1.5

21) 日本 빵技術研究所: 빵試驗法 p52-54, (1981), 松本傳: 製빵科學 p25 - 28, (1988)

22) 이왕하: 첨가제가 복합분의 물리적 성질에 미치는 영향과 제빵시험. 고려대학교 식종개발대학원 논문, (1985)

Table 1 Baking formula based on flour weight

Ingredients	control	samples
	%	%
flour (as-is)	100	100
yeast (compressed)	3	3
salt	2	2
skim milk	2	2
yeast food	0.1	0.1
sugar	7	variable
water	59.5	variable
licorice extract	0	1.0-7.0

(\* Bakers percentage)

\* Amount of water and sugar is adjusted depending on the adding amount of licorice extract.

cm)로 slice한 후 사진을 찍어 내관을 비교하였다.<sup>22)</sup>

#### (2) 제품의 품질 평가 및 관능검사

훈련된 관능 평가요원 12명을 선정하여 제품의 외형, 색상, 맛, 향취 및 입안에서의 촉감등을 평가하였다.<sup>23)</sup>

#### (3) 제품의 비용적 측정

유채씨를 사용하여 빵의 부피를 측정한 후 무게로 나누어 비용적(ml/g bread)을 측정하였다.<sup>24)</sup>

#### (4) 제품의 firmness 측정

제품의 중앙부분이 30°C 가 되도록 냉각시킨 빵을, 1.5 cm로 일정하게 slice한 후 Instron(Instron corporation, Canton, MA)을 이용하여 firmness값을 측정하였다. speed는 200 mm/min, loaf range는 5000, bread slice height는 1.7 mm, 변형률은 82 %, chart speed는 500 mm/min로 하여 측정하였다.

23) Pyler, E.J : Baking Science and Technology. Bread Scoring, p891 - 895, (1979)

유기창, 임숙자, 고영태 : 대두단백을 이용한 요구르트의 제조 한국식품과학회지 Vol. 16 no. 2, (1984)

24) Pyler, E.J : Baking Science and Technology. Bread Scoring, p891 - 895, (1979)

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 甘草추출물의 일반성분

시료로 사용한 甘草 추출물(licorice extract)의一般成分은 표 2 와 같았다.

Table 2 Proximate composition of licorice extract

(unit : %)

Material	Moisture	Protein	Lipid	Ash
Licorice extract	73.7	4.1	2.8	1.4

수분함량은 73.7%, 단백질 4.1% 그리고 지방 2.8%이고 기타성분이 18% 이었다. 이들 성분 이외에도 지등<sup>25)</sup>은 triterpenoid saponins, 각종 flavonoids, isoflavonoids, coumarin derivatives, amino acids 그리고 미량의 choline 과 betaine 등의 성분들이 甘草속에 함유되어 있으며, 이러한 성분들은 빵제조에 있어 물리적 특성에 변화를 줄 수 있으며 감초 플라보노이드는 산화방지력과 라디칼환원력을 가지고 있다고 보고 하였다.

#### 2. 반죽의 물리적 특성

##### 1) 감초 추출물의 첨가량에 따른 파리노그램 특성

밀가루에 甘味劑로 甘草 추출물을 첨가한 파리노그램은 그림 2 및 그림 3과 같고 흡수율, 반죽형성 시간, 안정도의 변화는 그림 4와 같다.

표 3에서와 같이 감초추출물의 첨가량이 많아질수록 수분흡수율은 높아졌으며, 도착시간(Arrival Time)과 반죽형성시간(Dough Development Time)은 甘草추출물이 많아질수록 지연되었다. 반죽의 안정도(Stability)는 甘草 液의 添加量이 增加할수록 낮은 값을 보였다. 바로메타의 값은 甘草 추출물이 1.0% 일때 76, 2.0% 일때 78.2, 3.5% 일때 76, 7.0% 일때 74.8를 나타내어 甘草 첨가량에 큰 영향을 받지 않았다. 바로메타의 값은 밀가루의 품질을 평가할수 있는 하나의 지표로 이용되고 일반적으로 강력분은 70이상의 값을 나타내는데 본 실험에서 전 실험구가 70이상을 나타내어 반죽시간에 의한 영향을 크게 받지 않는것으로 보여진다.

25) 지성규 : 기능성식품, 광일문화사, 228 - 230. (1992)

Table 3 Data for farinogram of mixed flour with licorice extract

Licorice extract additive (%)	Ab (%)	Ar. T (min)	D. T (min)	St. (min)	M.T.I (B.U)	V.V
0.0	65.5	1.2	5.5	24	35	70
1.0	70.3	2.0	9.0	18.5	40	76
2.0	70.8	4.0	10.1	12.5	60	78.2
3.5	71.4	4.5	10.0	10.0	60	76
7.0	71.9	6.0	10.5	10.5	70	74.8

Ab : Water Absorption

Ar.T : Arrival time

D.T : Dough Development Time

St. : Stability

M.T.I : Mechanical Tolerance Index

V.V : Valorimeter Value

기계내성지수(Mechanical Tolerance Index)의 값은 甘草 추출물의 함량이 증가할수록 높아졌는데, 감초 추출물이 1.0% 일때 40, 2.0%와 3.5% 일때 각각 60, 7.0% 일때 70을 나타내었다. 일반적으로 반죽에 대하여 저항성이 큰 밀가루(즉 안정도가 좋은 밀가루)는 낮은 M.T.I 값을 보이며 이 값이 클수록 약한 밀가루인것으로 알려져 있다.<sup>26)</sup>

## 2) 감초 추출물 첨가량에 따른 Extensogram의 특성

밀가루에 감미제로 甘草 추출물을 添加한 extensogram은 그림 5, 6와 같고 각각의 신장저항도(Resistance to extension)와 신장도(Extensibility)의 비를 나타낸 값(R/E)의 extensogram은 그림 7과 같으며 그 측정값은 표 4와 같다.

신장저항도는 2.0% 일때 가장 낮았고 7.0% 일때 가장 높았다. 시간에 따라서는 45분에서 2.0%가 가장 낮았으며 135분에서 7.0%가 가장 높았다. 신장도는 7.0%에서 가장 낮았으며 2.0%에서 가장 높은것으로 나타났다. 시간에 따라서는 135분에서 7.0%가 가장 낮았으며 45분에서 2.0%가 가장 높게 나타났다. 신장저항도와 신장도의 비율은 45분에서 2.0%가 가장 낮았으며 135분에서 7.0%가 가장 높았다.

일반적으로 강력분은 박력분에 비하여 신장저항도와 신장도의 값이 크며, 두 값의 비율은 작은 경향을 보인다.<sup>26)</sup> 이 두값의 비율의 均衡은 반죽의 가스 수용력에 중요하다.

26) 김성곤:소맥과 제분공업, 한국제분공업협회, (1985)

10 김초 추출물이 밀가루 물성 및 빵의 품질에 미치는 영향

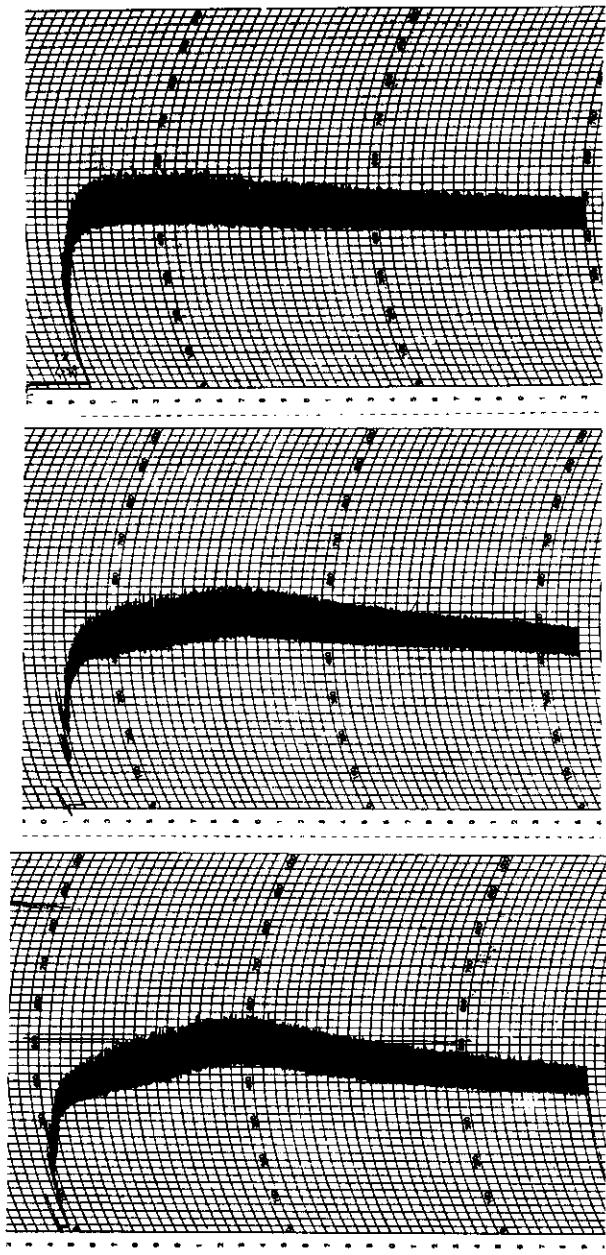


Fig.2 The effect of adding licorice extract on  
farinogram characteristics of wheat flour  
(control : top, licorice extract content 1% : middle  
licorice extract content 2% : bottom)

### 3) 감초 추출물 첨가량에 따른 Amylogram의 특성

밀가루에 甘味劑로 甘草 추출물을 첨가한 amylogram은 그림 8과 같고 각각의 호화온도(G.T), 최대점도(U.V), 최대점도시 온도(M.V.T)를 나타낸 Amylogram은 그림 9이며 그 측정값은 표 5와 같다.

호화온도에 있어 0%의 경우 61.8 °C, 1.0%의 경우 57.2 °C이고, 2.0%인 경우 56.7 °C, 3.5%인 경우 54.0 °C, 7.0% 일때 54.5 °C로 나타났다.

최고 점도는 (M.V) 0%의 경우 709 B.U, 1.0%는 650 B.U인데, 2.0% 이상일때는 점도가 거의 반 정도로 감소한 것을 볼 수 있다. 최고 점도시 온도는 0%일때 88.7 °C, 1.0% 시 75.5 °C, 2.0% 일 때 74.3 °C, 3.5% 일때 72.6 °C, 7.0%일때 73.2 °C로 나타났다.

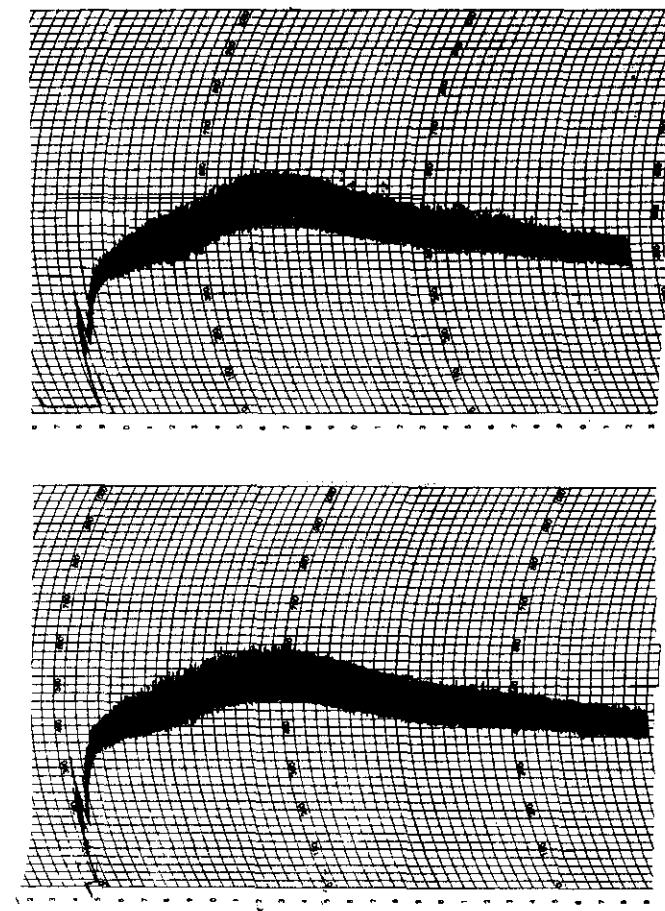


Fig.3 The effect of adding licorice extract on farinogram characteristics of wheat flour  
(licorice extract content 3.5%:top licorice extract content 7%:bottom)

12 감초 추출물이 밀가루 물성 및 빵의 품질에 미치는 영향

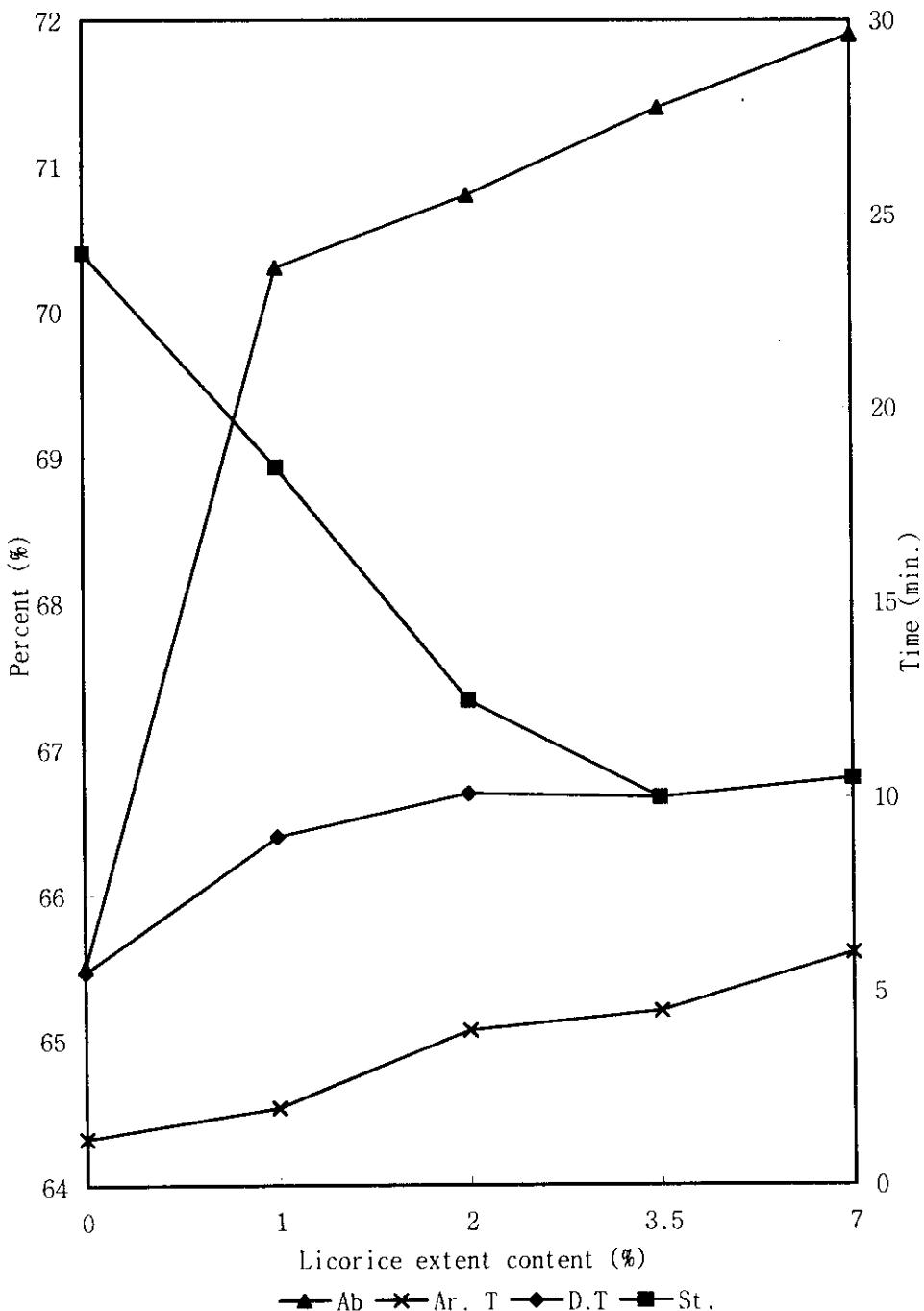


Fig.4 Effects of adding licorice extract on water absorption (Ab), arrival time(Ar. T), dough development time(D. T) and stability(St.) of Farinogram

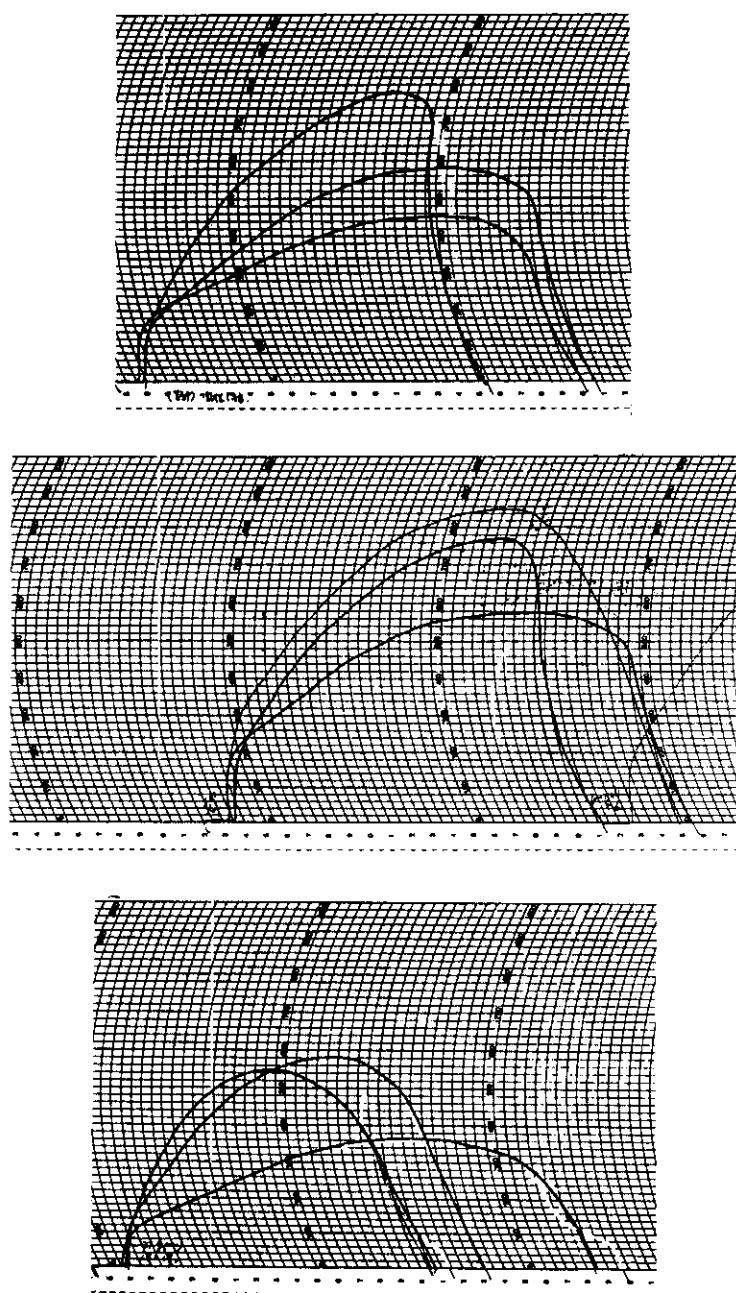


Fig. 5 Effects of adding licorice extract on extensogram characteristic of wheat flour (control : top, licorice extract content 1% : middle licorice extract content 2% : bottom)

14 감초 추출물이 밀가루 물성 및 빵의 품질에 미치는 영향

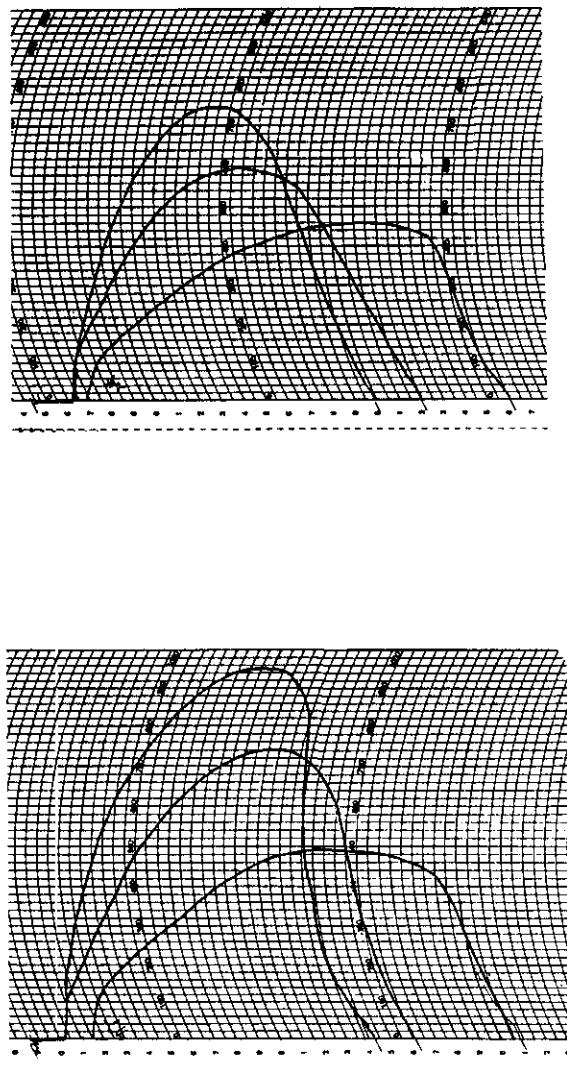


Fig. 6 Effects of adding licorice extract on extensogram characteristic of wheat flour  
( licorice extract content 3.5% : top  
licorice extract content 7% : bottom)

Table 4. Effect of liccorice extract on extensogram of wheat flour

Licorice extract (%)	Resistance (B.U)			Extensibility (cm)			R/E		
	45min	90min	135min	45min	90min	135min	45min	90min	35min
0.0	450	580	779	215	218	165	2.09	2.66	4.72
1.0	575	768	850	224	176	188	2.56	4.36	4.52
2.0	360	578	546	243	174	145	1.48	3.32	3.77
3.5	459	592	470	192	157	136	2.39	3.77	5.44
7.0	490	740	953	194	158	135	2.52	4.68	7.06

Table 5. Data for amylograph of mixed flour with liccorice extract

Licorice extract additive(%)	G.T (°C)	M.V.T (°C)	M.V (B.U)
0.0	61.8	88.7	709
1.0	57.2	75.5	610
2.0	56.7	74.3	430
3.5	54.0	72.6	330
7.0	54.5	73.	302

G.T: Gelatinization Temperature

M.V.T: Maximum Viscosity Temperature

M.V: Maximum Viscosity

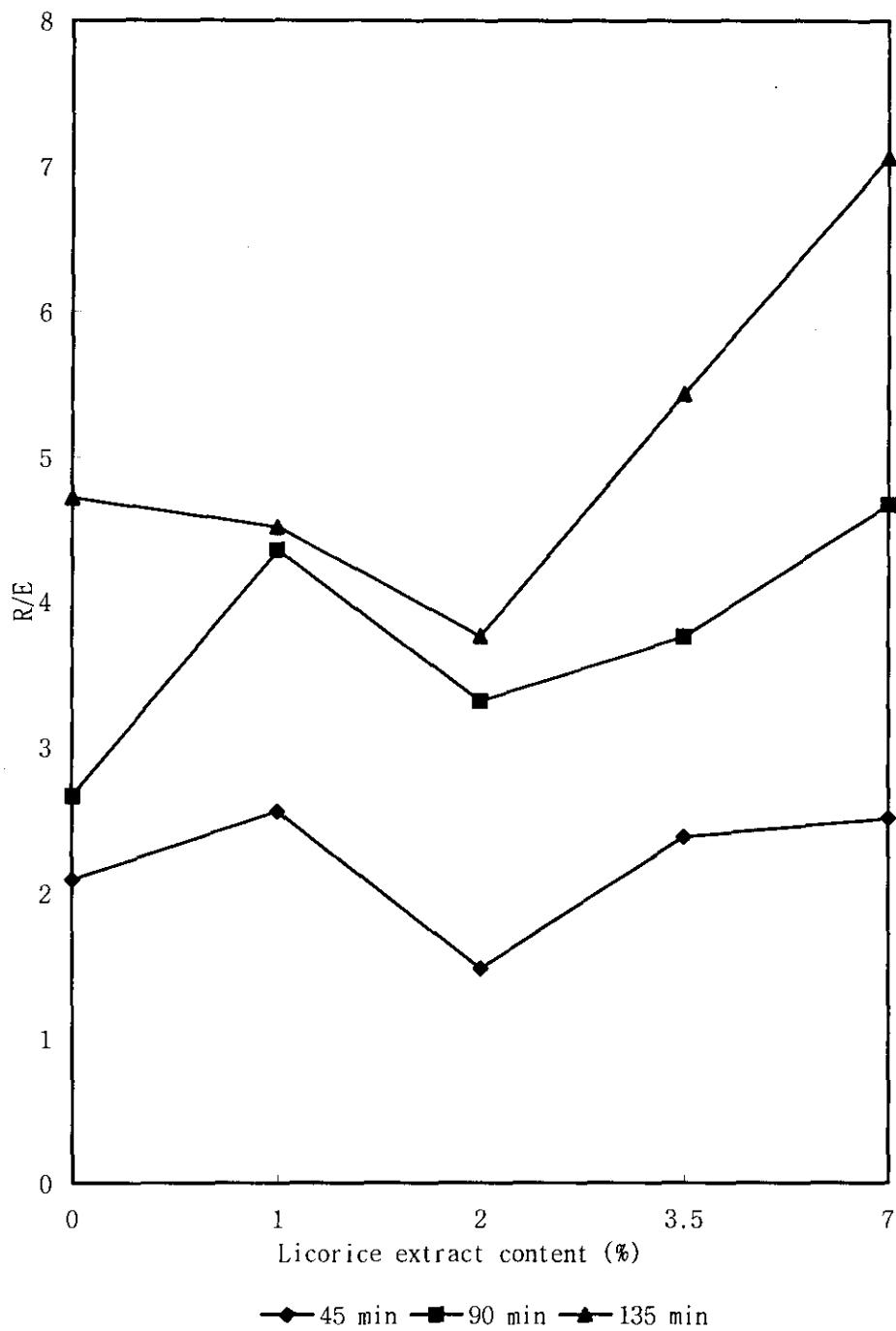


Fig. 7 Effect of adding licorice extract on  
resistance vs. extensibility

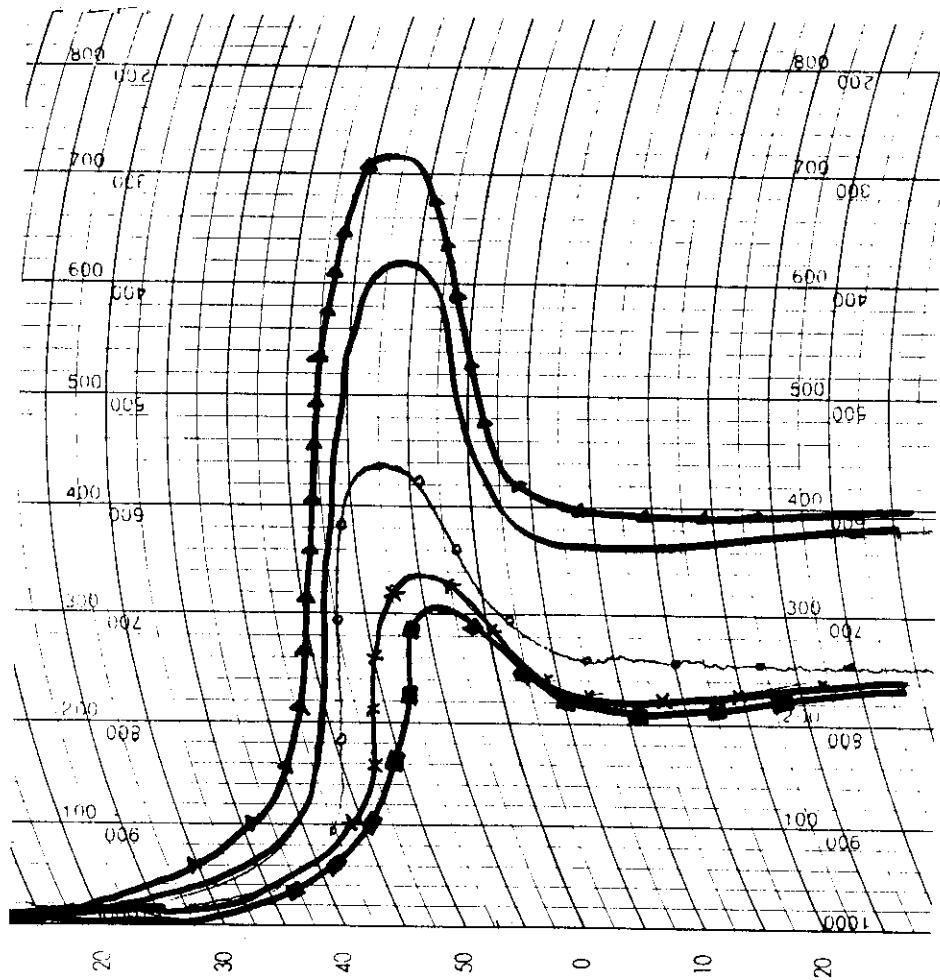


Fig.8 The effect on addition of licorice extract on  
amylograph characteristic of wheat flour

- :control
- :Licorice extract content 1.0%
- :Licorice extract content 2.0%
- :Licorice extract content 3.5%
- :Licorice extract content 7.0%

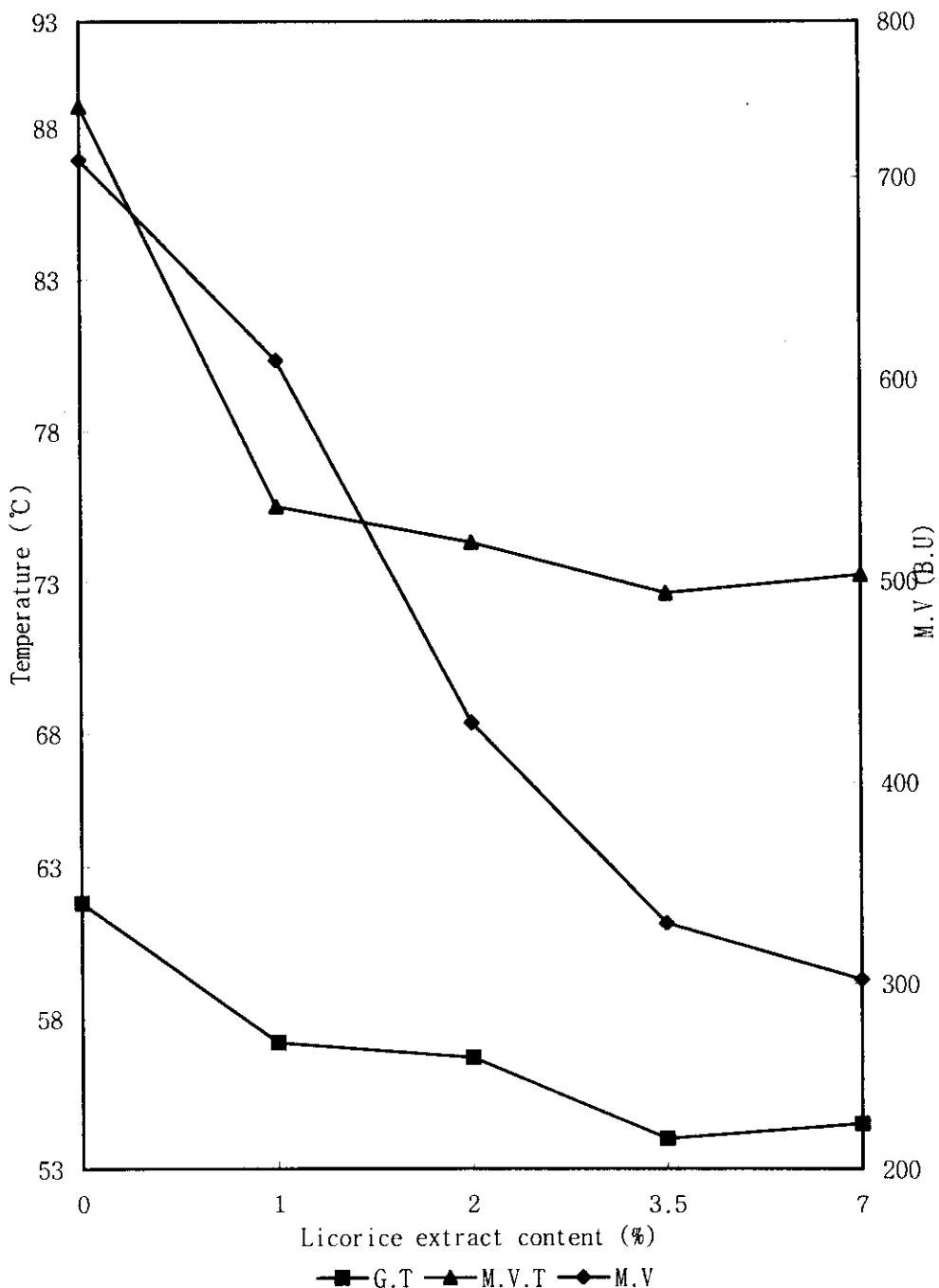


Fig. 9 Effect of licorice extract on gelatinization temp. (G.T.), maximum viscosity temp. (M.V.T) and maximum viscosity (M.V) of amylogram

### 3. 제빵적성

#### 1) 발효팽창력에 미치는 영향

감초 추출물을 첨가한 빵반죽의 발효팽창력을 일정시간(15분)마다 90분간 측정해 놓은 결과는 그림 10과 표 6에 나타낸 것과 같다.

감초액의 첨가량이 증가할수록 부피가 감소됨을 보였는데 1.0% 일때 발효시간 60분후의 반죽의 부피는 260 ml였고 2.0% 일때 258 ml, 3.5% 일때 250 ml, 7.0% 일때 245 ml를 보였다.

Table 6. Data of volume during dough fermentation using licorice extract  
at 27 °C and relative humidity of 75%

time(min)	Control	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	(unit : ml)
15	135	120	122	125	120	
30	160	155	155	153	153	
45	215	200	198	195	190	
60	260	260	258	250	245	
75	330	310	306	300	287	
90	370	355	350	340	330	

Sample1 : 1 % Licorice extract Sample 2 : 2 % Licorice extract

Sample3 : 3.5 % Licorice extract Sample 4 : 7 % Licorice extract

### 4. 제품 평가

#### 1) 빵의 내관에 미치는 영향

감초 추출물을 첨가에 의한 제품 내관의 특성은 대조구와 큰 차이를 보였다. 그럼 11에서 나타난 바와 같이, 첨가량이 증가할 수록 부피가 적어지는 경향을 보였으며 기공이 불규칙하며 내관이 거친 빵이 되었다.

#### 2) 제품의 품질평가 및 관능검사

감초 추출물을 添加한 제품의 품질을 식빵 평가법에 준하여 관능검사 요원에 의해 평가된 결과를 표 7에 나타내었다. 감초는 甘味가 너무 강하고, 뒷 맛이 오래 남아 첨가량이 증가할수록 제품의 선호도

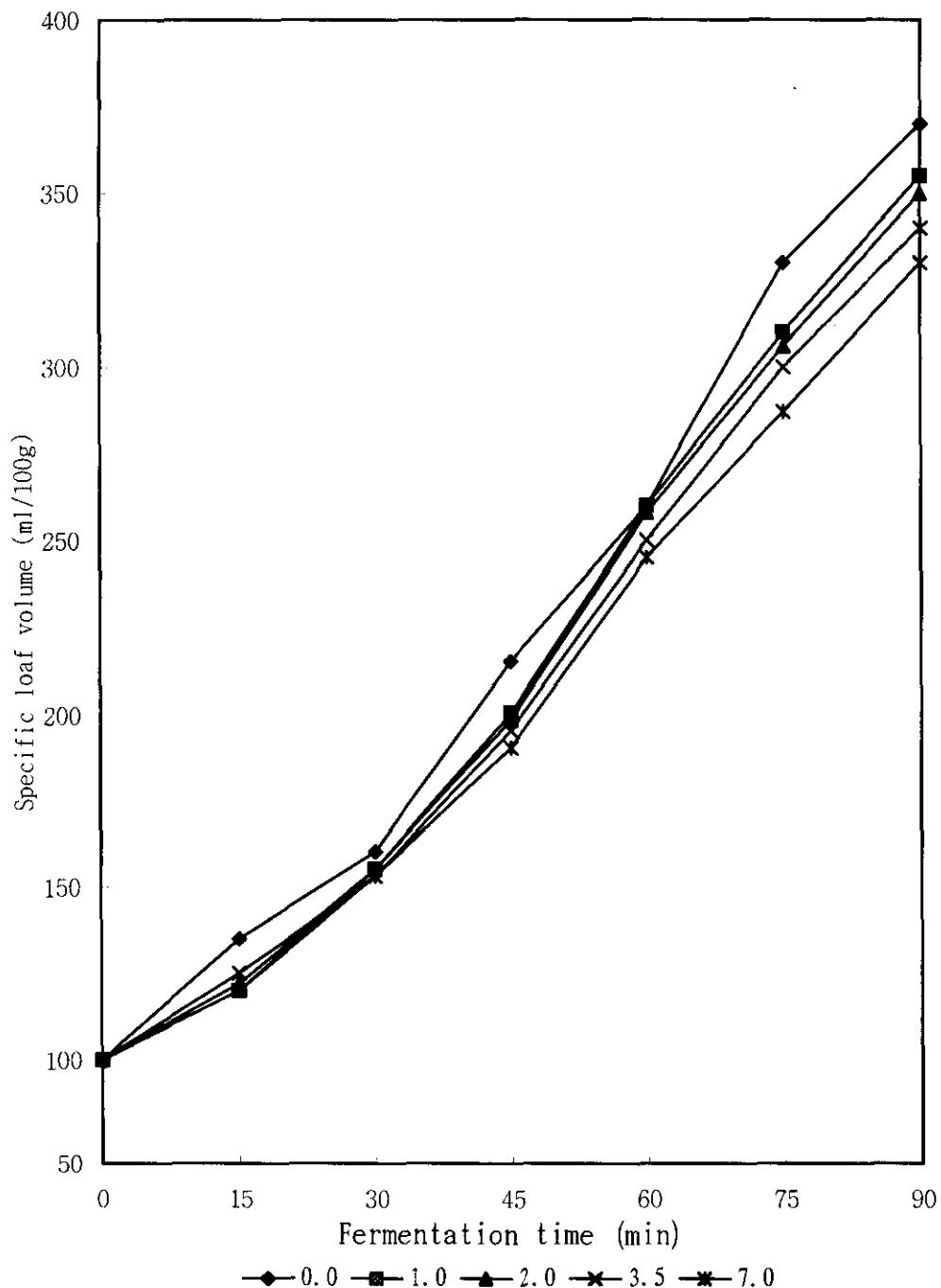


Fig.10 Changes of volume during dough fermentation using licorice extract at 27°C and relative humidity of 75%

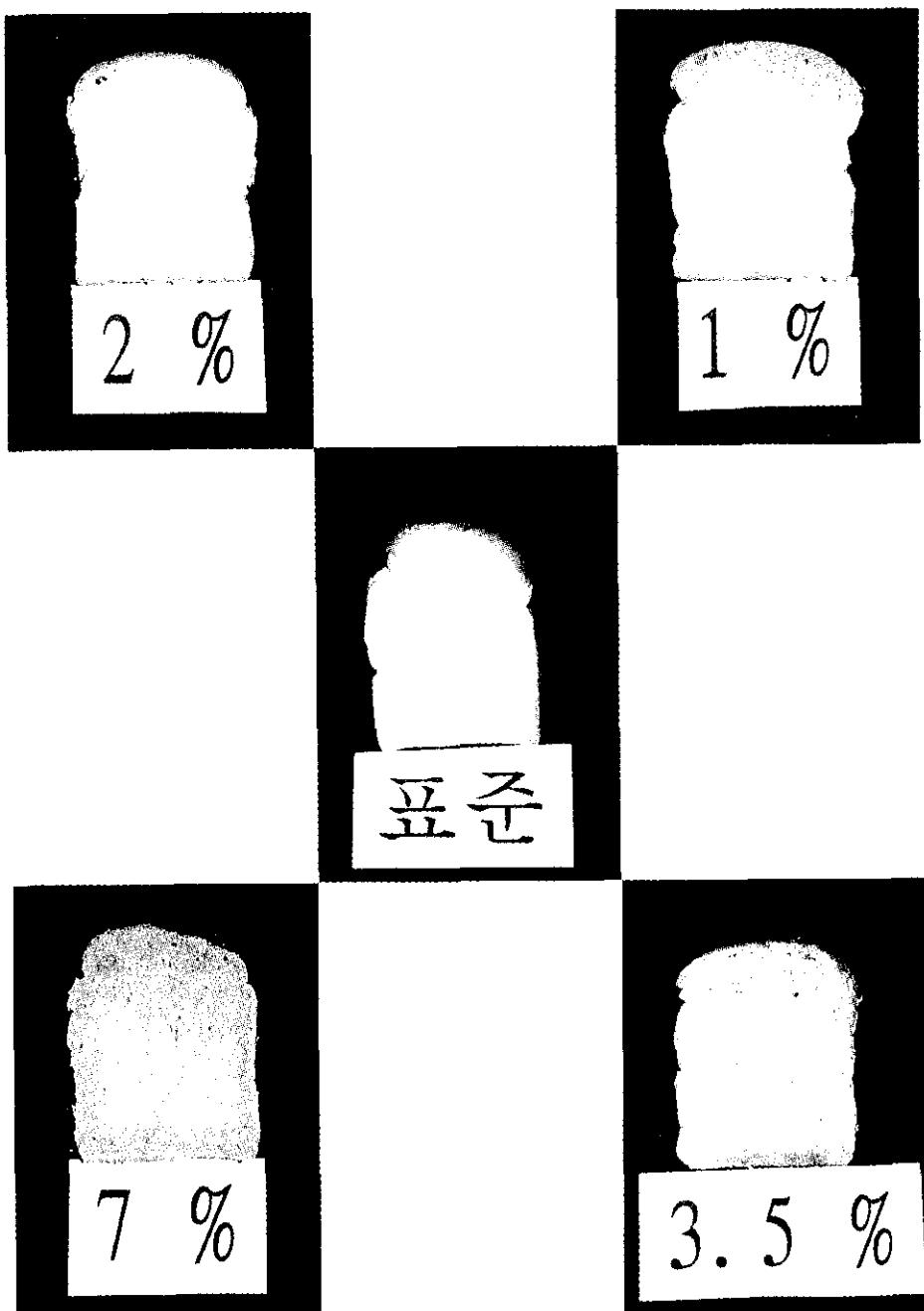


Fig.11 Internal characteristics of bread at various  
levels of licorice extract

는 낮아졌다. 표 7에서 나타난 바와 같이 대조구에 비해 감초 추출물을 첨가한 식빵은 향취, 맛, 조직감 및 색상에서 열등하게 나타났다.

Table 7. Sensory evaluation of bread at various levels of extract

Licorice extract additive (%)	Color	Texture	Taste	Aroma
0.0	3.00	3.00	3.00	3.00
1.0	3.00	2.94	2.90	2.93
2.0	2.90	2.85	2.80	2.90
3.5	2.88	2.47	2.52	2.45
7.0	2.85	1.96	2.20	2.40

To be measured by 5-point scale ( 5 : excellent, 4 : good, 3 : fair, 2 : poor, 1 : bad)

### 3) 제품의 비용적에 미치는 영향

제품의 비용적은 甘草 추출물의 添加量이 증가될수록 부피가 적어지는 경향을 보였다 (그림 12). 대조구의 비용적은 4.20, 3.5 %에서는 3.85 그리고 7.0 %일 경우에는 3.35의 값을 보였다.

### 4) 제품의 firmness에 미치는 영향

Instron을 이용하여 firmness value를 측정한 결과는 시간이 지날수록, 甘味添加劑의 添加量이 많을수록 딱딱하게 나왔다. 이러한 결과는 반죽의 발효에서도 볼 수 있었듯이 감초추출물의 첨가량이 많아짐에 따라 팽창 부피가 감소하였으므로 빵은 결이 거칠고 조직이 치밀한 결과를 나타낸 것으로 보인다.

식빵의 저장 기간중 노화가 되면서 일어나는 변화들은

1) 맛과 향취의 변화, 2) 딱딱한 정도 증가, 3) Crumb의 불투명도 증가, 4) Crumb의 부서지기 쉬워짐, 5) 전분의 결정화등을 들수있는데 bread crumb의 firmness는 식빵의 노화로 소비자가 직접 느낄수 있는 가장 중요한 factor라 할 수 있다. 실험제품의 저장기간중 firmness측정 결과는 2시간 경과 시 부터 차이를 보이기 시작하여 12시간후에는 대조구 및 7.0%의 감초 추출물을 첨가한 경우 각각 180g 및 300g 차이를 나타내고 있다. 이와같이 firmness가 증가하는 경향은 감초추출물이 증가하면 할수록 반죽의 발효가 억제되었던 경향과 같았다.

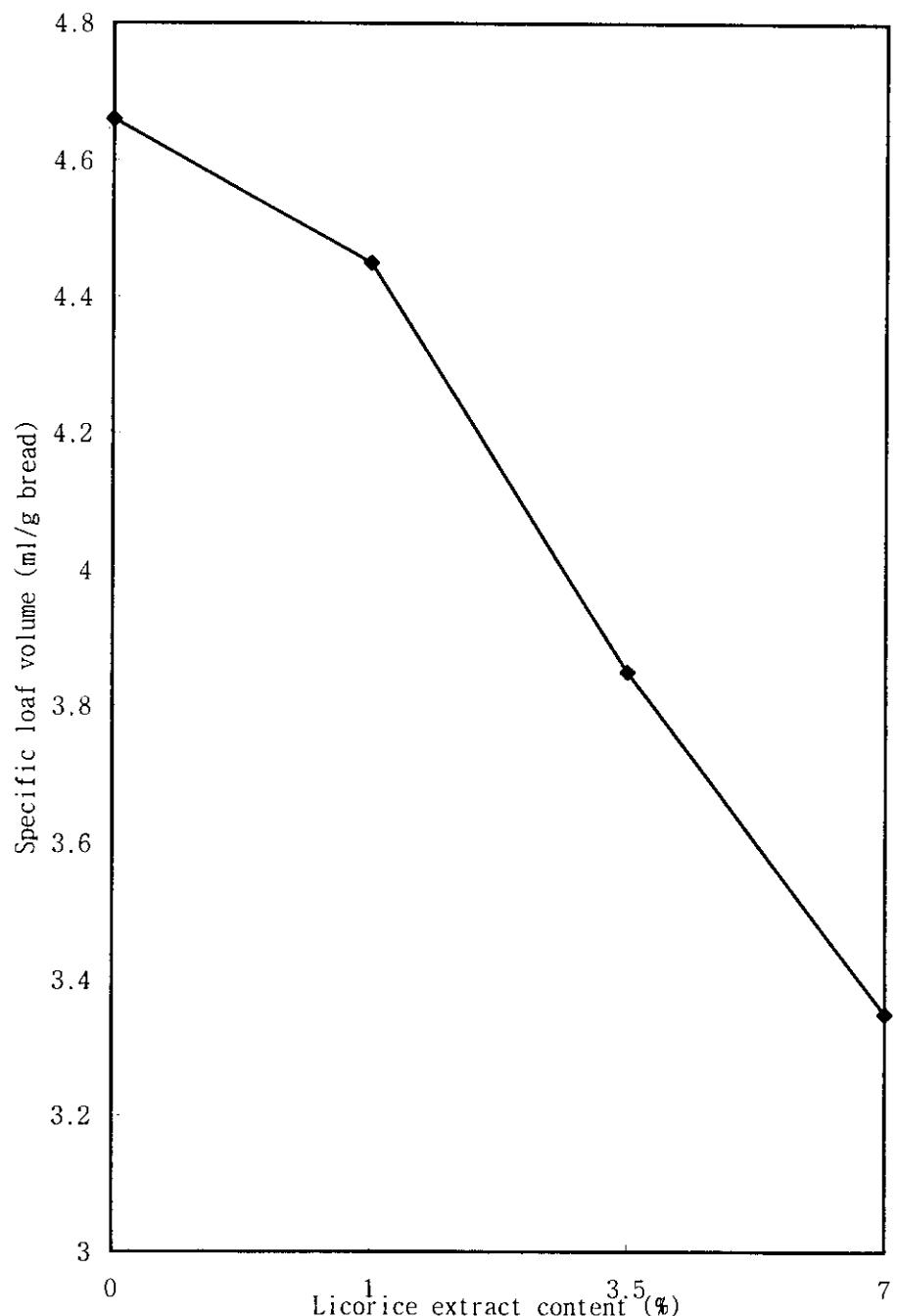


Fig.12 Changes of specific loaf volume of bread made from mixed flour with licorice extract(ml/g bread)

#### IV. 적요

甘草 添加劑로서 甘草 엑기스를 제빵제조시 添加했을때 반죽물성과 제품품질에 미치는影響을 측정하기 위하여 Farinograph, Extensograph, Amylograph를 측정하였고, 발효팽창력, 내상, 비용적, 관능검사 등을 조사 하였다.

1. 사용한 甘草의 일반성분으로는 수분 73.7 %, 조단백 4.1 %, 조지방 2.8 %, 조회분 1.4 % 였다. (Table 2)
2. 甘草 추출물의 添加量이 많을수록 Farinograph측정에 있어서 수분 흡수율, 도착시간, 반죽형성 시간과 기계 내성지수의 값은 커졌으며 안정도는 낮아졌다. 바로리메타값은 크게 영향을 받지 않았다.
3. Extensograph측정에 있어서는 甘草 추출물의 添加量이 증가함에 따라 신장저항도는 증가되고 신장도는 줄어들었다.
4. Amylograph측정에 있어서는, 호화개시온도나 최고점도시 온도는 농도의 변화에 큰 차이가 없었으나, 최고점도는 甘草 추출물이 1.0 % 이상시 크게 떨어지는 현상을 보였다.
5. 발효 팽창은 添加劑 증가시 감소되는 경향을 보였으며 비용적도 감소하였다.
6. 빵의 내관은 添加劑 증가시 더욱 거칠어지고, 조밀해졌으며 firmness의 증가가 뚜렷하였다.
7. 관능검사는 添加劑 증가시 낮은 점수를 받았다.

## ABSTRACT

This study is to investigate the effect on the quality and properties of bread affected by licorice extract addition. The measurements of the farinograph, extensograph and amylograph on dough are carried out. And the evaluations of volumetric changes during fermentation, shape of bread crumb, sensory test, firmness are obtained. The obtained results are as follows.

1. Proximate compositions of licorice extract are as follows: moisture 73.7%, crude protein 4.1%, crude lipid 2.8%, crude ash 1.4%.
2. Water absorption, arrival time, dough development time, mechanical tolerance index and valorimeter value are increased but stability is decreased with the addition of licorice extract.
3. The resistance to extension is increased but extensibility is decreased with the addition of licorice extract.
4. The initial pasting and highest viscosity temperatures are not affected but the highest viscosity is steeply decreased over 1.0% addition of licorice extract.
5. The volume of dough during fermentation and specific volume of bread is decreased with the addition of licorice extract.
6. The grain of bread is to be rough and irregular and the firmness is increased with the addition of licorice extract.
7. The records of sensory test are decreased with the addition of licorice extract.