

# 전통식품 규격설정 및 생리활성에 관한 연구( I ) - 엿기름 -

식약품분석과

이 미 옥 · 이 영 숙

## Studies on the Institution of Standardization and the screening of biological activity from Korean Traditional Foods( I ) - Malt -

*Food & Drug Analysis Division*

Mi-Oak Lee · Young-Sook Lee

### Abstract

Malt was traditionally prepared at home or factory by different types of process depending on the regional area. It is necessary to simplify the process and Standardization on Official Book of Foods. Malt-preparation for Sikhye, Beer, Whisky, glutinous starch syrup of good quality. For these purposes, several malts(home production 4 kinds- the certified traditional food, place of production hamyang, place of production andong, type of tea bag, imports 2 kinds-china, america) were selected.

The contents of chemical composition were analysed. Although screening of biological activity from Malt certified traditional food.

Aproximate composition were as follows.

1. Moisture 7.52 ~ 11.29 %, Crude ash 1.69 ~ 2.11 %, Crude protein 10.98 ~ 12.21 %,

Crude fat 1.65 ~ 5.51 % respectively.

2. Mineral containing Ca 57.72 ~ 73.43 mg / 100 g, Fe 2.98~5.87mg/100g, Cu 0.11~0.23mg/100g, Mn 1.24~2.27mg/100g, Zn 1.08~1.67mg/100g were determined by A.A, and Ca was highest contents of mineral elements.
3. Free sugar determined by HPLC were Fructose 1.02~1.94g/100g, Glucose 4.63~7.17g/100g, Sucrose 0.08~0.44g/100g, Maltose 19.04~24.97g/100g, Maltose were sweetness and flavour appeared in malt was highest contents of Free sugar.
4. Water soluble vitamin B<sub>1</sub>(thiamin) 0.11~1.42mg/100g, B<sub>2</sub>(riboflavin) 0.37~0.66mg/100g, nicotinamide 0.27~0.55mg/100g, niacin 3.11 ~ 11.23 mg / 100 g, ascorbic acid 0 mg / 100 g were respectively.
5. Harmful part : heavy metal(Pb, Cd, Hg), tar color, sodium saccharin etc. food additive were not respectively.
6. Amylase unit were 263.34 ~ 348.84 respectively.

Screening of biological activity from Malt the certified traditional food

7. Total content of phenolic substance determined by Folin-Dennis' s method 3 different extract compartments (H<sub>2</sub>O, EtOH and MeOH) were in the range of 1511.1 ~ 5202.8 mg / 100g respectively.
8. The DPPH radical scavenging activity of malt on methanol extracts antioxidant activity(RC<sub>50</sub>) was 33.0  $\mu$ g
9.  $\gamma$ -Aminobutyric acid(GABA) was 264.3mg/100g respectively.

**Keywords** : Malt, Amylase unit, biological activity, total phenolic substance, Antioxidant activity,  $\gamma$ -Aminobutyric acid(GABA)

## 서 론

엿기름은 발아·발근시킨 보리를 건조시켜 어린뿌리를 제거한 것으로 엿길금·맥아(麥芽)라고도 한다. 그 우리말 어원을 살펴보면 ‘기르다’라는 말에서 유래되어 ‘기름’이라고 하였고, 이 말린 보리 싹은 녹말을 당분으로 변화시키는 역할을 하므로, ‘엿을 만들기 위해 기른 보리싹’이라는 의미에서 ‘엿기름’이라는 이름이 붙여진 것이다. 녹말을 당화하는 효소를 비롯해 배젓조식을 분해하는 여러 가지 효소가 발아 때에 생산되는 것을 이용하여 당화제를 겸한 녹말 원료로 맥주·위스키·엿·식혜 제조에 쓰인다. 엿기름 제조의 역사는 오래 되어 BC 4000년경 무렵의 고대 바빌로니아에서 그 기록을 볼 수 있다.<sup>1)</sup>

전통적으로 엿기름은 화분과의 한해살이 초본으로 높이 60~100cm되며 각지에서 재배하는 걸보리(대맥, *Hordum sativum* Jess.var. *hexaastichon* Hack)의 잘 여문 열매를 싹틔워 2cm정도 자랐을 때 약 섭씨 60도 하에서 말려서 분쇄한 후 사용한다.<sup>2)</sup>

엿기름은 또 맥아라고 하는데 껍질을 벗기지 않은 보리를 물에 담가 두어 싹을 내서 말린 것으로, 한국민족문화백과사전에 의한 자세한 제법은 다음과 같다.

- 먼저 걸보리를 꺾정이 없이 잘 골라서 깨끗이 씻어 하루 동안 물에 담가 두었다가 잘 불면 소쿠리에 건져 시루에 안치고 광목 보자기를 축여서 덮는다.
- 다시 하루가 지나면 물기가 마르므로 가

끔 물을 뿌려준다.

- 사흘째 쯤에는 보리의 뿌리가 나와 엉키므로 꺼내어 물에 씻어 다시 시루에 안친다. 이렇게 두 서너번 씻는 것이 훨씬 맛도 있고 달아서 좋다. 이러한 동안에 보리에서 열이 생기면서 싹이 트기 시작한다.
- 나흘째에는 물을 흠뻑 준다.
- 닷새째에도 보리를 꺼내어 물에 담가 씻어서 다시 시루에 안친다.
- 엿새째에는 보리알 길이보다 짧을 정도로 싹이 자라는데, 이 때를 놓치지 말고 전부 쏟아서 잘 헤쳐 엉킨 보리를 떼어서 바람이 잘 통하는 곳에 잘 말린다. 싹이 너무 길게 나면 엿기름 가루가 적어지고 단맛이 덜하므로 알맞게 싹이 났을 때를 놓치지 말아야 한다.

보리는 말릴 때에도 싹이 자라므로 열이 나지 않도록 손바닥으로 잘 비벼 헤치면서 말려야 하며, 늦가을 기온이 낮을 때 기르는 것이 가장 질이 좋다.

이렇게 보리에 수분을 가해 싹을 튼 맥아에는 전분 분해효소인  $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -amylase, glucoamylase 등이 있으며,  $\alpha$ -amylase는 전분의  $\alpha$ -1,4-결합을 무작위적으로 가수분해 시키는 효소로 휴지상태의 보리에는 존재하지 않으나 발아시에 생성된다고 한다.<sup>3)</sup> 또한 보리가 발아할 때 배에서 gibberellin 유사물질인 gibberellic acid(GA<sub>3</sub>)이 생성되어 배유에 이송되면서  $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -amylase,  $\beta$ -glucanase, xylanase,

protease, cellulase의 활성 및 생성을 촉진시킨다.<sup>4)</sup> 이때 일부는 잠재형 zymogen  $\beta$ -amylase로 존재하며, 이들은 덩어리로 묶여있기 때문에 효소로서 작용하지 못하지만 발아, 즉 싹을 틔우는 과정을 통하여 각 효소 사이를 묶고 있던 결합이 절단되면 그때에 비로소 효소로서 작용하게 된다.

전통식품 규격설정 및 생리활성에 관한 본 연구는 국산 농산물을 주원료로 제조 가공되고 예로부터 전승되어 오는 우리 고유의 맛, 향 및 색깔을 내는 식품인 전통식품의 계승 발전을 위하여 전통식품 중 전통성과 대중성이 있는 품목인 엿기름을 연구대상으로 하였다.

우리 민족 고유의 전통식품인 엿기름이 현대의 대형화, 자동화가 진행되는 과정에서 전래적으로 사용된 원료가 100% 함유되어 유통되고 있는가를 알아보았다.

엿기름의 과학적이며 객관적인 품질평가를 위해 그 품질특성인 수분·회분·조단백질·조지방등의 일반성분, 칼슘·철·아연 등의 미량영양성분, 과당·포도당·맥아당의 유리당 함량, 디아민·리보플라빈 등의 수용성 비타민류, 대표적인 효소 amylase의 활성과 중금속·타르색소·인공감미료 등의 위해성분을 파악하였으며, 전통식품인 엿기름의 과학화 및 품질 균일화를 위한 식품공전상의 규격설정을 위한 자료로 규격제정을 건의하기 위해 수행 되었다.

또한, 古書에 보리, 대맥은 미함 성온하고 능히 허를 보하고 익기, 조중하고, 설사를 제

거할 수 있으며, 엿기름(맥아)은 미감 성온하고 속식을 소화시키며, 행혈하고, 산체하며, 심복의 창만을 가라앉히므로 소화가 안 되고 밥맛이 없을 때, 건비, 건위약으로 쓴다고 알려져 있어서, 생리활성물질인 카로테노이드 함량 및 갈색도 측정, 총페놀성 물질(Total phenolic substance) 함량, DPPH 자유라디칼 소거법에 의한 항산화 효과 측정, 감마아미노부틸산( $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA)의 함량 등의 생리활성 물질을 탐색하여 생식이나, 전통기호식품, 건강기능식품, 어린이 영양제에 비타민 B군 첨가, 디아스타제등의 원료로서의 활용도를 알아보고 엿기름의 가치를 재고하기 위해 본 연구 사업을 수행 하였다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 實驗材料

본 연구사업에 사용된 재료는 국내산 4종, 수입산 2종, 합하여 총6종의 엿기름을 사용하였다.

1. 국내산 엿기름 4종의 시료는 다음과 같다.

- ① 농산물가공육성법에 의해 전통식품 품목 인증 제조 1종,
- ② 밀봉포장된 함양산 1종,
- ③ 非 밀봉포장된 안동산 1종,
- ④ 티백형1종

2. 수입산 엿기름 2종의 시료는 다음과 같다.

- ⑤ 非 밀봉포장된 중국산1종,
- ⑥ 非 밀봉포장된 미국산 1종

①은 강원도 횡성군 소재 서원농협 전통 장류 가공공장에서 구입하였고, ②④는 시중 마트에서 구입하였으며, ③⑤⑥은 재래 시장에서 구입하여 실험에 사용하였다.

## II. 實驗方法

### 1. 一般成分 분석

일반성분분석은 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 1. 일반성분시험법 1)수분, 2)회분, 3)질소화합물, 4)지질에 명기된 시험법」에 준하여 수분, 회분, 조단백질, 조지방을 분석하였다.

### 2. 무기성분 분석

무기성분은 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 11. 미량영양성분시험법 1) 무기성분에 명기된 방법에 준하여 Ca, Fe, Cu, Mn, Zn등을 분석하였다.」

### 3. 유리당 분석

유리당의 함량은 엿기름 각 시료를 취하여 30~40℃의 미온수로 초음파 추출한 후 원심분리하여 0.45 $\mu$ m membrane filter로 여과하였다. 분석기기는 HPLC(2690, Waters Co, USA), 검출기는 RI detector를 사용하였고, Carbohydrate C<sub>18</sub> Column을 이용하였으며, 이때의 Column온도는 40℃, 이동상은 Acetonitrile (75) : Water(25) 을 사용하

여 분석하였다.

Table 1.에 분석조건을 나타내었다.

**Table 1. HPLC analysis condition of free sugar**

Item	Condition
Column	Waters Carbohydrate C <sub>18</sub>
Column temp.	40℃
Eluent	Acetonitrile (75) : Water(25)
Flow rate	1.0 mL / min
Detector	RI

### 4. 수용성 비타민류 분석

위 유리당 분석용 시료를 이용하여 분석기기 HPLC(2690, Waters Co, USA), 검출기는 UV detector를 사용하였고, Column은  $\mu$ -Bondapak C<sub>18</sub>, 이동상은 30% Methanol with PIC B<sub>6</sub> 을 사용하여 분석하였다.

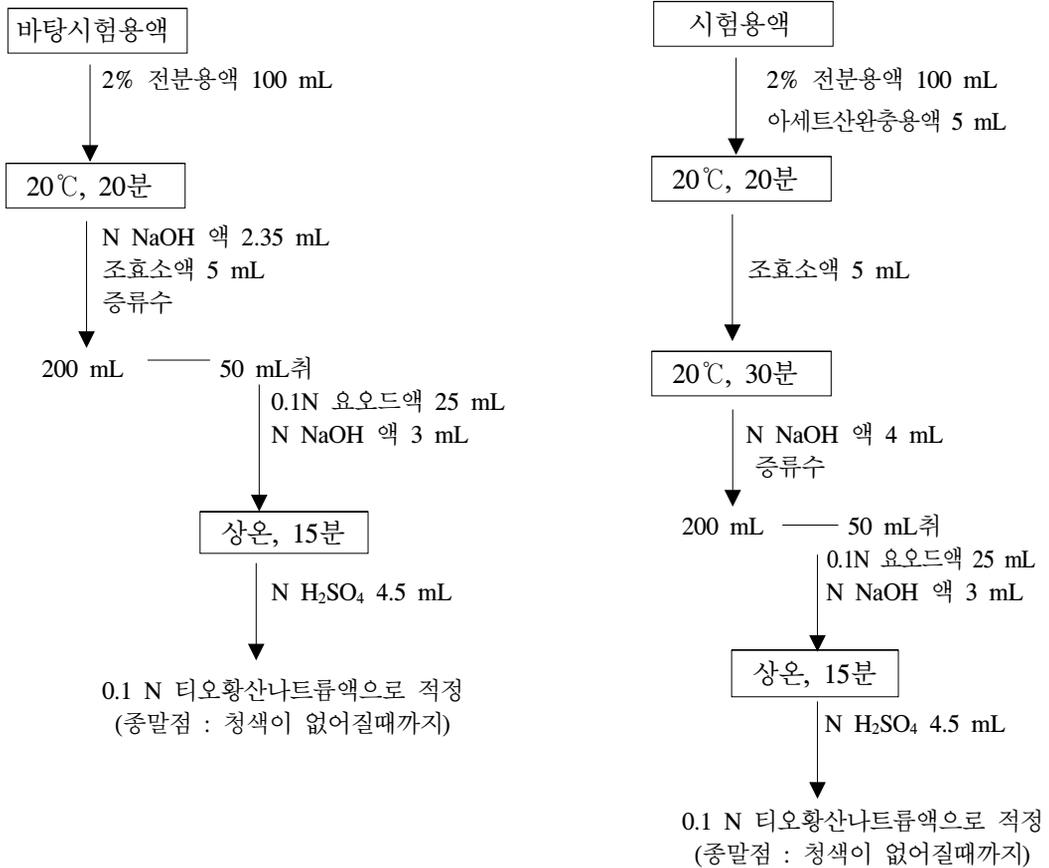
### 5. 유해성분 분석

#### 1) 중금속

중금속은 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 6. 유해성 금속 시험법, 1)시험용액의 조제 (3)건식회화법 2)측정 (1) 원자흡광광도법」에 준하여 분석하였다.

#### 2) 타르색소

타르색소는 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 5. 착색료시험법」에 준하여 시험하였다.



3) 인공감미료

인공감미료는 「식품공전 2003, 제7. 일반시험법, 3. 인공감미료 시험법」에 준하여 분석 하였다.

6. 효소활성도(아밀라제 역가)

1) 조효소액 : 엿기름시료 약 20 g + 10°C 증류수 480 mL → 40°C 항온조 1시간 당화 → 실온냉각 → 최초의 무게로 맞춤 → 여과

2) 바탕시험용액

3) 시험용액

4) 계산 : 아밀라제 역가 = 34.2 × (S-A)  
 S : 시험용액을 적정하는데 소요된 0.1N 티오황산나트륨액의 양

A : 바탕시험용액을 적정하는데 소요된 0.1N 티오황산나트륨액의 양

## 7. 생리활성 물질 탐색

### 1) 생리활성 물질 추출

전통 엿기름 약 20g 정도를 메탄올, 메탄올, 클로르포름, 물, 75% 에탄올등 5가지 용매 조건 하에서 4시간 sonicator추출한 후 용액을 농축하여 엑스를 얻은 다음 추출수율(%)을 구하였다.

### 2) 흡광도 측정

전통 엿기름 추출물에 대해 항산화성 물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, 및 phenol 등)의 용출 정도를 285nm에서 흡광도로 측정 하였다.<sup>5)</sup> 시료는 0.1 mg / mL 되게 추출물을 메탄올에 녹인 후, 흡광도를 측정 하여 각 용매에 따른 용출 정도를 비교 하였다.

### 3) 카로테노이드 함량 및 갈색도 측정

Carotenoids함량은 0.1%메탄올 추출물을 450nm에서 흡광도를 측정하여 그 함량을 구하였고<sup>6)</sup>, 갈색화 반응 생성물질의 농도를 나타내는 갈색도는 490nm의 흡광도 측정하여 그 함량을 구하였다. 일부 갈색화 반응 생성물들은 항산화 효과를 나타낸다.

### 4) 총 페놀성 물질(Total phenolic substance) 함량

총페놀성물질 함량은 Folin-Denis방법으로 분석 하였다.<sup>7)</sup> 추출물을 1.0 mg / mL 되게 제조한 후, 75 mL의 증류수가 함유된 100 mL 메스플라스크에 1 mL씩 넣고

잘 혼합 후 Folin-Denis시액 5 mL 와 탄산나트륨 포화용액 10 mL를 차례로 넣은 다음 증류수로 메스업 하여 실온 30분 방치 후 UV/vis-spectrophotometer(Varian Cary 3 Bio, Australia)로 760nm 에서 흡광도를 측정 하였다. 이때 표준물질은 tannic acid (Fluka chemika)를 이용 하였다.

### 5) DPPH 자유라디칼(free radical)소거법에 의한 항산화 효과

추출물의 검체를 적당한 농도로 메탄올에 희석한 용액 4 mL에 대해 DPPH (1,1-diphenyl- 2-picrylhydrazyl)의 환원성을 이용하여 DPPH 0.2mM 농도 1 mL씩을 voltex로 균일하게 혼합한 다음 실온에서 30분 방치후, 514nm에서 UV/Vis- spectrophotometer(Varian Cary 3 Bio, Australia)로 흡광도를 측정하였다.<sup>8)</sup> 항산화 효과는 각 추출물이 시료를 첨가하지 않은 대조구의 흡광도를 1/2로 감소시키는데 필요한 시료의 양( $\mu$ g)을 RC<sub>50</sub>(reduce concentration 50%) 즉, 50%흡광도의 감소를 나타내는 검체의 농도로 표시 했으며 각 시료에 대해 3회 측정하여 평균값을 구하여 항산화력을 구하는 효능검정을 하였다. 기존의 항산화제인 Vitamin C, BHT,  $\alpha$ -Tocopherol과 비교 하였다.

### 6) 감마아미노부틸산( $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA)

시료 약 2g을 취하여 3% TCA, trichloroacetic acid 10 mL를 가하여 1시간

**Table 2. HPLC Analysis condition of  $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA**

Item	Condition
Column	Waters AccQ-tag column 3.9 × 150 mm
Column temp.	37°C
Eluent	A : acetate-phosphate buffer(AccQ-tag eluent A) B : 60% ACN 수용액
Flow rate	1.0 mL / min
Wavelength	Ex : 250nm, Em : 395nm
Injection volume	5 $\mu$ L

shacking한 후 원심분리하여 상등액을 취한 다음 여과하여 검액으로 하였으며,  $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA 표준품은 Sigma Chemical Co. 제품을 사용하여 HPLC(2690, Waters Co, USA) 형광검출기로 분석하였다. 분석조건은 Table 2와 같다.

## 결과 및 고찰

### 1. 一般成分

옛기름의 일반성분은 가식부 100g 당 함량(g)을 구하여 백분율로 표시 하였다. 결과는 Table 3 과 같았으며, 즉 수분 7.52~11.29%, 회분 1.69~2.11%, 조단백질 10.98~12.21%, 조지방 1.65~5.51%로 나타났고 전통옛기름에서 조단백질과 조지방의 함량이 다른 제품에 비해 다소 높았다.

조단백질과 조지방의 함량이 다른 제품에 비해 다소 높게 나타난 전통 옛기름에 대해 Fig. 1로 나타내었다.

### 2. 무기성분(미량영양 성분) 함량

무기질 함량은 Table 4와 같았다. 즉, Ca(칼슘) 57.72~73.43mg/100g, Fe(철) 2.98~5.87 mg/100g, Cu(구리) 0.11~0.23 mg/100g, Mn(망간) 1.24~2.27mg/100g, Zn(아연) 1.08~1.67 mg/100g, 으로 Ca(칼슘)이 가장 많이 함유되어 있는 무기성분 이었다. 이는 문헌상의 '옛기름은 칼슘의 함량이 높아 노인과 어린이 건강에 좋다' 는 내용을 뒷받침해 준다.

전통옛기름에서 전체적인 무기질의 함량이 높았으며, 무기질 중 칼슘의 함유량이 73.43mg /100g 이었다. 이런 결과를 Fig. 2에 나타내었다.

### 3. 유리당 함량

유리당의 함량은 Table 5에 나타내었으며, fructose 1.02~1.94g/100g, Glucose 4.63~7.17g/100g, Sucrose 0.08~0.44g/100g, Maltose 19.04~24.97g/100g와 같았고 당류 중 감미와 특유의 풍미를 형성하는 Maltose(맥아당)의 함량이 가장 높았다. 또한 Fructose (과당), Glucose(포도당), Maltose(맥아당) 등 전체 당

류의 함량이 전통옛기름에서 높았다. 이와 같은 결과는 다음문헌을 뒷받침 해 준다.

‘Maltose는 식물의 잎이나 발아 종자에 분포하며, 특히 옛기름 속에 많고 옛의 주 성분이기도 하다’ 또한 Maltose는 전분이 나 glycogen에 amylase가 작용할 때 생성한다. 이것은 환원력을 가지며, 2분자의 glucose가 α-1,4-glucoside 결합으로 연결된 것이다. 이것의 단맛은 설탕을 100으로 했을 때 60 정도이다.

옛기름별(6종) 총 유리당 함량과 전통옛기름의 유리당 함량은 Fig. 3 및 Fig. 4와 같다.

#### 4. 수용성 비타민류 분석 결과

B<sub>1</sub>(thiamin) 0.11~1.42mg/100g, B<sub>2</sub> (riboflavin) 0.37~0.66mg/100g, nicotinamide 0.27~0.55 mg/100g, niacin 3.11~11.23mg/100g, ascorbic acid 0mg/100g, 으로 수용성 비타민 중 나이아신 함량이 높았다. 수용성 비타민류의 함량을 Table 6에 나타내었다.

선별시료 모든 종에서 수용성 비타민류 중 나이아신 함량이 가장 높았으며 전통옛

기름에서의 수용성 비타민류의 함량은 Fig. 5와 같았다.

#### 5. 유해성분 분석결과

유해성분의 분석결과는 Table 7과 같이 중금속(Pb, Cd, Hg), 타르색소, 인공감미료 등 첨가물 사용여부를 시험한 결과 이같은 유해성분이 모두 검출되지 않았다.

#### 6. 효소 활성도(아밀라제 역가)

효소 활성도는 Table 8과 같았다. 즉 아밀라제 역가시험 결과가 263.34~348.84로 전통옛기름의 효소 역가가 가장 높았으며 수입산 최저치에 비해 수치로 85.5정도 높았다.

아밀라제 역가시험 결과를 Fig. 6에 나타내었다.

전통옛기름>티백형 옛기름>밀봉포장된 함양산 옛기름>비밀봉 포장된 안동산 옛기름>수입 중국산 옛기름>수입 미국산 옛기름의 순으로 효소 활성이 높게 나타났으며, 최저치가 263.34로 옛기름의 식품별 규격에 260이상의 수치를 설정할 근거 자료로 활용할 수 있겠다.

Table 3. General composition of malt.

(unit : % weight/weight)

	국 내 산				수 입 산	
	1.전통옛기름	2.밀봉포장	3.비밀봉포장	4.티백형	5.미국	6.중국
수분(%)	7.91	7.52	10.35	8.07	11.29	10.55
회분(%)	2.04	2.09	2.11	2.05	1.81	1.69
조단백질(%)	12.21	12.05	11.52	12.11	11.03	10.98
조지방(%)	5.51	2.43	2.19	2.08	1.67	1.65

Fig. 1. General composition of malt.

(unit : % weight/weight)

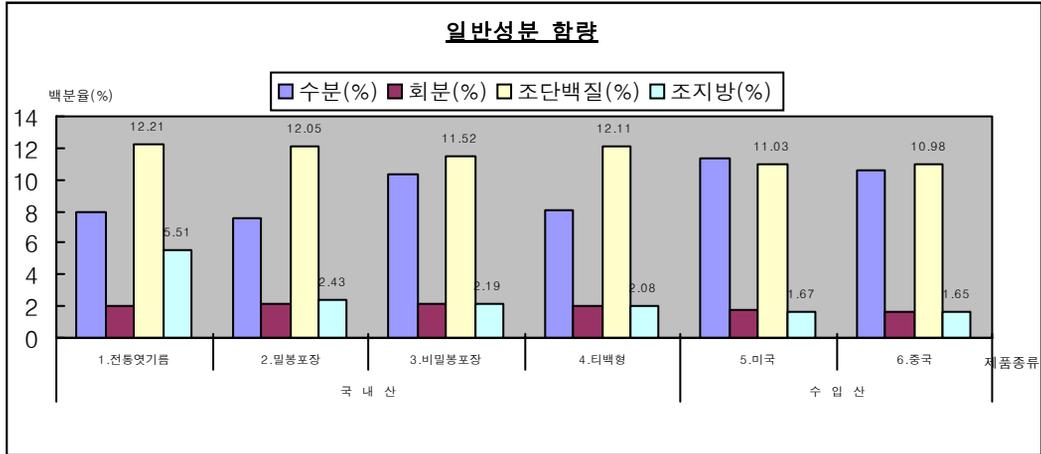


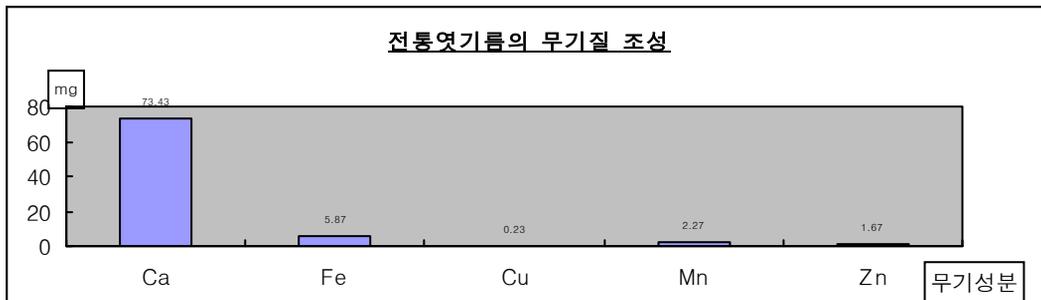
Table 4. Contents of mineral components in malt.

(unit : mg /100g)

	국 내 산				수 입 산	
	1.전통엿기름	2.밀봉포장	3.비밀봉포장	4.티백형	5.미국	6.중국
Ca(mg)	73.43	71.80	68.07	72.11	53.45	57.72
Fe(mg)	5.87	5.83	4.87	5.17	2.98	3.58
Cu(mg)	0.23	0.20	0.18	0.19	0.18	0.11
Mn(mg)	2.27	1.81	1.29	1.47	1.25	1.24
Zn(mg)	1.67	1.48	1.42	1.45	1.21	1.08

Fig. 2. Contents of mineral components in the certified traditional food of malt.

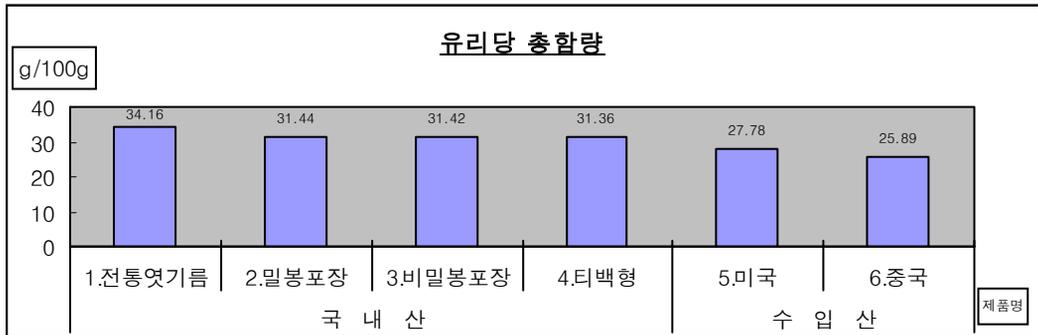
(unit : mg/100g)



**Table 5. Amount of free sugars each 6 kinds malt. (unit : g/100g)**

	국 내 산				수 입 산	
	1.전통엿기름	2.밀봉포장	3.비밀봉포장	4.티백형	5.미국	6.중국
계	34.16	31.44	31.42	31.36	27.78	25.89
Fructose(g)	1.94	1.02	1.75	1.45	1.76	1.37
Glucose(g)	7.17	6.29	6.80	6.59	6.54	4.63
Sucrose(g)	0.08	0.28	0.22	0.32	0.44	0.37
Maltose(g)	24.97	23.85	22.65	23.00	19.04	19.52

**Fig. 3. Amount of free sugars each 6 kinds malt. (unit : g/100g)**



**Fig. 4. Amount of free sugars in the certified traditional food of malt. (unit : g/100g)**

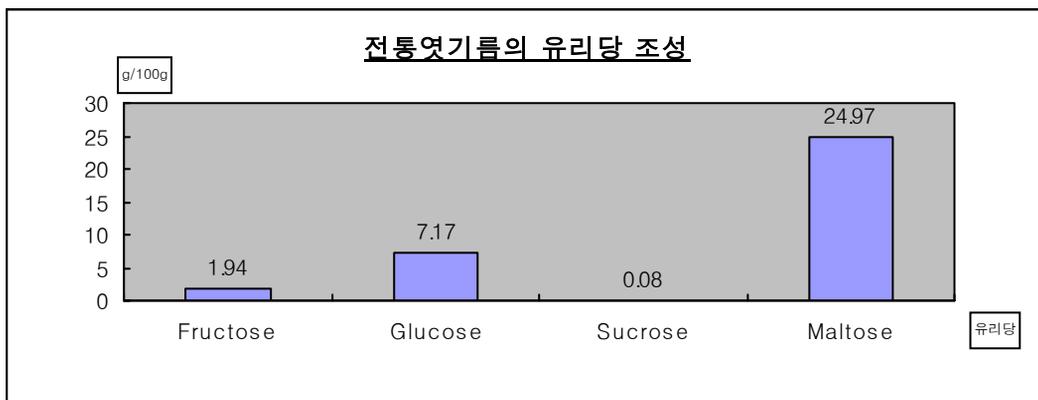


Fig. 5. Water-soluble vitamin in the certified traditional food of malt. (unit : g/100g)

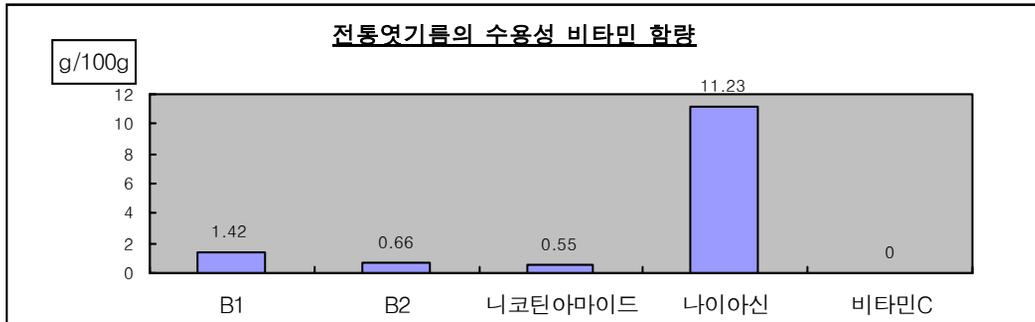


Table 6. Water-soluble vitamin in malt. (unit : mg/100g)

	국 내 산				수 입 산	
	1.전통엿기름	2.밀봉포장	3.비밀봉포장	4.티백형	5.미국	6.중국
B1(mg)	1.42	0.62	0.48	1.12	0.30	0.11
B2(mg)	0.66	0.48	0.61	0.53	0.42	0.37
니코틴아마이드(mg)	0.55	0.35	0.48	0.41	0.33	0.27
나이아신(mg)	11.23	8.05	8.87	8.03	3.11	4.73
비타민C(mg)	0	0	0	0	0	0

Table 7. Heavy metal, Tar color, Sodium Saccharin in malt. (unit : mg / kg)

		국 내 산				수 입 산		
		1.전통엿기름	2.밀봉포장	3.비밀봉포장	4.티백형	5.미국	6.중국	
유 해 성 분	중 금 속	Pb(mg/kg)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
		Cd(mg/kg)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
		Hg(mg/kg)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	타르색소		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	인공감미료		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

※ N.D(Not Detected) : 불검출

## 7. 생리활성 물질 탐색

### 1) 생리활성 물질 추출

전통 엿기름 약 20g 정도를 에탄올, 메탄올, 클로르포름, 물, 75% 에탄올등 5가지 용매 조건 하에서 실온 4시간 sonicator추출한 후 용액을 감압 농축하여 엑스를 얻은 다음 105℃ 4시간 건조 하여 데시케이터에서 식힌 다음 추출 수율(%)을 구하였다.

용매에 따른 엿기름의 추출수율을 Table 9에 나타내었다.

물 추출물이(50.11%)로 추출수율이 가장 높았으며, 메탄올 추출물(18.31%), 75%에탄올 추출물(12.46%), 에탄올 추출물(3.31%), 클로르포름 추출물(2.11%)의 순이었다. 클로르포름 추출물이 가장 낮은 추출수율을 나타내었다.

생리활성 물질추출 결과는 Fig. 7에 나타내었다.

### 2) 흡광도 측정

전통 엿기름 추출물에 대해 항산화성 물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, 및 phenol 등)의 용출 정도를 285nm에서 흡광도로 측정 하였다.9) 시료는 0.1mg/mL되게 추출물을 메탄올에 녹인 후, 흡광도를 측정 하여 각 용매에 따른 용출 정도를 비교 하여, Table 10에 나타내었으며, 메탄올 추출물(0.3280), 75% 에탄올 추출물(0.2785), 에탄올 추출물(0.2197)의 흡광치가 높은 것으로 보아 항산화성 물질로 알려진 화합물들이 메탄올, 에탄올

에 잘 추출되어 나오는 것으로 추정된다.

### 3) 카로테노이드 함량 및 갈색도 측정

Carotenoids함량은 0.1%메탄올 추출물을 450nm에서 흡광도를 측정하여 그 함량을 구하였고<sup>10)</sup>, 갈색화 반응 생성물질의 농도를 나타내는 갈색도는 490nm의 흡광도 측정하여 그 함량을 구하여서 항산화 효과를 알아보았다.

450nm, 490nm과장에서 흡광도가 매우 낮은 것으로 보아 카로테노이드계화합물이나 갈변물질은 거의 함유되어 있지 않은 것으로 추정되어진다.

추출된 생리활성 물질에 대해 파장 285, 450, 그리고 490nm에서 측정한 결과를 Fig. 8에 나타내었다. 285nm에서는 메탄올 추출물이, 450nm 그리고 490nm에서는 클로르포름추출물의 흡광치가 높게 나타났다.

### 4) 총페놀성 물질(Total phenolic substance) 함량

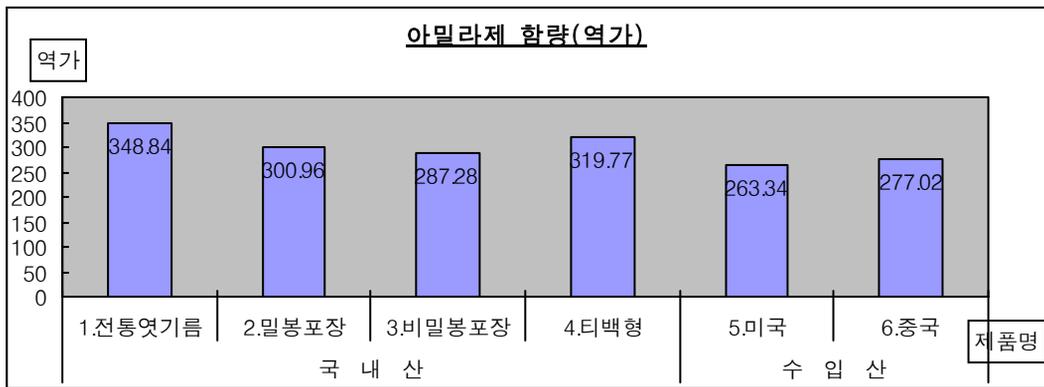
전통 엿기름 추출물내에 들어있는 추출고형분 g당 들어있는 총 페놀성 화합물의 함량을 Folin-Denis방법으로 분석하여 Table 11에 나타내었다. 분석한 결과 메탄올 추출물 520.28mg/100g 에탄올 추출물 151.11mg/100g, 물 추출물 115.62mg/100g으로 메탄올 추출물에서 총페놀성 화합물의 함량이 높았다.

**Table 8. Unit of amalyase in malt**

	국 내 산				수 입 산	
	1.전통엿기름	2.밀봉포장	3.비밀봉포장	4.티백형	5.미국	6.중국
아밀라제 함량(역가)*	348.84	300.96	287.28	319.77	263.34	277.02

\* 아밀라제 역가는 Windisch-Kobach 단위(·WK)로 표시한다.

**Fig. 6. Unit of amalyase in malt**



**Table 9. Extraction yields of Malt extracts by solvents**

Sample	extraction yield(% , weight/weight)*				
	MeOH	EtOH	75%EtOH	CHCL3	Water
Malt	18.31	3.31	12.46	2.11	50.11

\*Twenty grams of malt were extracted with 500ml of solvents by sonicator for 4 hours. After filtration, the filterates were concentrated by vacuum rotary evaporator and extraction yield was measured.

Fig. 7. Extraction yields of Malt extracts by solvents

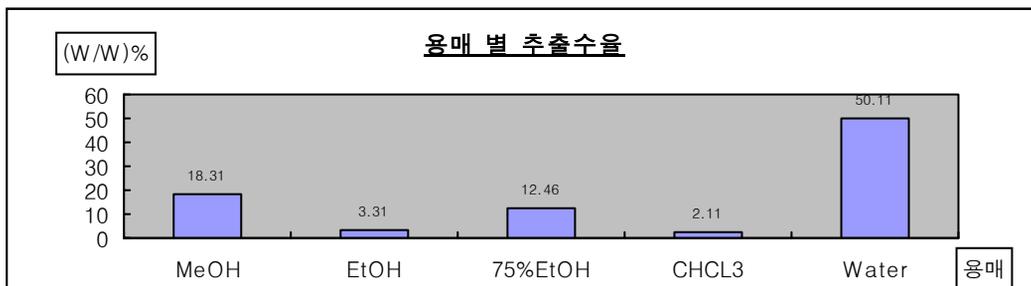
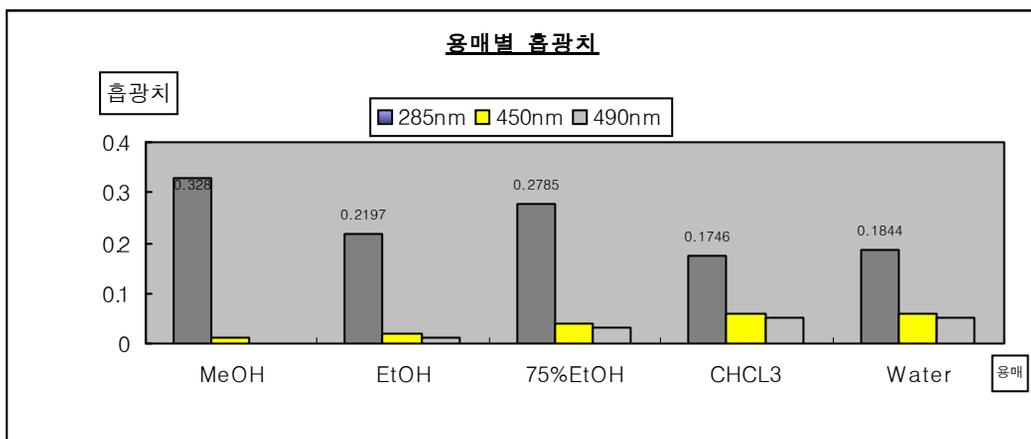


Table 10. Absorbance of Malt extracts by using various solvents at 285, 450, and 490nm

absorbance*	various solvents				
	MeOH	EtOH	75%EtOH	CHCL3	Water
285nm	<b>0.3280</b>	0.2197	0.2785	0.1746	0.1844
450nm	0.0111	0.0190	0.0386	<b>0.0590</b>	0.0581
490nm	0.0012	0.0101	0.0330	<b>0.0510</b>	0.0499

\*The absorbance was measured with 0.01% solution in methanol over an optic path of 1cm

Fig. 8. Absorbance of Malt extracts by using various solvents at 285, 450, and 490nm



**Table 11. Contents of total phenolics in malt extracts by using various solvents.**

(unit : mg/100g)

extract solvents	Total phenolics
Methanol	520.28
Ethanol	151.11
Water	115.62

5) DPPH 자유라디칼(free radical)소거법에 의한 엿기름 추출물의 항산화 효과

총페놀성물질의 함량이 가장 높았던 메탄올 추출물 및 그 외 물 추출물의 항산화 효과를 Table 12에 나타내었다. 엿기름의 메탄올 추출물의 항산화력이 RC<sub>50</sub> : 33 $\mu$ g으로 높게 나타났다. 물 추출물에 있어서는 106.7 $\mu$ g으로 메탄올 추출물의 항산화 효과보다 다소 낮았다.

메탄올 추출물의 항산화 효과는 기존의

항산화제인 Vatamin C가 RC<sub>50</sub> : 1.9 $\mu$ g, BHT(butylated hydroxy toluene) RC<sub>50</sub> : 3.4 $\mu$ g,  $\alpha$ -Tocopherol RC<sub>50</sub> : 5.2 $\mu$ g에 비해 만족할 만한 수준의 항산화 활성 물질의 존재를 확인 하였다.

메탄올 추출물의 항산화 효과는 페놀계 화합물의 영향일 것으로 추정되며 항산화 활성 주성분의 분리 등 추가 연구가 수행되면 보다 명확해 질 것이다.

6) 감마아미노부틸산( $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA)

GABA( $\gamma$ -Aminobutyric acid)는 최근 식품 업계에서 특히 주목받고 있는 성분으로 GABA를 함유한 식품이 특히 각종 식생활 습관병인 고혈압, 혈중 고 콜레스테롤, 간장의 활동을 활성화, 혈당상승억제, 비만방지, 알콜대사 촉진, 대장암 억제 작용 외에도 불안장애의 해소와 뇌세포 대사를 활발히 하며, 성장호르몬 분비 촉진작용을 하는 효능을 갖고 있다.

**Table 12. Antioxidant acivity of malt extracts on DPPH radical scavenging method.**

extracts	Antioxidant acivity*(RC50 : $\mu$ g)	
	MeOH	Water
Malt	33.0	106.7
Control Antioxidant		
Vatamin C		1.9
BHT		3.4
$\alpha$ -Tocopherol		5.2

\*Amount required for 50% reduction of DPPH(0.04mM) after 30min.

또 알려진 GABA의 약리학적인 견해로는 GABA수용체에 GABAa 와 GABA<sub>b</sub>가 알려져 있고 GABAa는 알파, 베타, 감마, 델타의 sub-unit를 가진 heteromer이며 GABA<sub>b</sub>는 sub-unit p를 가진 monomer이다. 수용체 GABAa는 그 구조 중에 염소이온 channel을 가지고 있다.

이런 원리로 사람이 불안 상태에 빠지면 大腦辺緣系를 중심으로 흥분이 높아진 때에 생체반응으로서 GABA 신경세포에서 GABA가 방출된다. 방출된 GABA는 수용체와 결합하고 수용체의 구조 변화가 일어나 염소 이온 channel이 열려 염소 이온이 세포내로 유입되며 그 결과 세포의 흥분성이 감소되고 GABA의 신경억제 효과가 나타나 불안상태가 완화된다.

이런 위력을 발휘한다는 것이 밝혀지면서 각 방면에서 GABA를 증강시킨 기능성 식품의 개발이 진행 되고 있다.

분석 결과 264.3mg/100g의 많은 양의  $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA를 함유 하였고, 옛기름 제조 공정 중 발아과정에 의한 것으로 추정된다.

## 結 論

### 1. 一般成分

옛기름의 일반성분은 가식부 100g 당 수분 7.52~11.29%, 회분 1.69~2.11%, 조단백질 10.98~12.21%, 조지방 1.65~5.51%로 나타났고 전통옛기름에서 조단백질과 조지

방의 함량이 다른 제품에 비해 다소 높았다.

### 2. 무기성분(미량영양 성분) 함량

무기질 함량은 Ca(칼슘) 57.72~73.43 mg/100g, Fe(철) 2.98~5.87 mg/100g, Cu(구리) 0.11~0.23mg/100g, Mn(망간) 1.24~2.27mg/100g, Zn(아연) 1.08~1.67 mg/100g, 으로 Ca(칼슘)이 가장 많이 함유되어 있는 무기성분 이었다.

### 3. 유리당 함량

유리당은 fructose(과당) 1.02~1.94g/100g, Glucose(포도당) 4.63~7.17g/100g, Sucrose(자당) 0.08~0.44g /100g, Maltose(맥아당) 19.04~24.97g/100g와 같았고 당류 중 감미와 특유의 풍미를 형성하는 Maltose(맥아당)의 함량이 가장 높았다. 또한 Fructose(과당), Glucose(포도당), Maltose(맥아당) 등 전체 당류의 함량이 전통옛기름에서 높았다.

### 4. 수용성 비타민류 분석 결과

B1(thiamin) 0.11~1.42mg/100g, B2(riboflavin) 0.37~0.66mg/100g, nicotinamide 0.27~0.55 mg/100g, niacin 3.11~11.23 mg/100g, ascorbic acid 0mg/100g, 으로 수용성 비타민 중 나이아신 함량이 높았다.

### 5. 유해성분 분석결과

유해성분인 중금속(Pb, Cd, Hg), 타르색소, 인공감미료 등 첨가물 사용여부를 시험한 결과 이같은 유해성분이 모두 검출되

지 않았다.

## 6. 효소 활성도(아밀라제 역가)

효소 활성도인 아밀라제 역가시험 결과 263.34~348.84로 전통엿기름의 효소 역가가 가장 높았으며 수입산 최저치에 비해 수치로 85.5정도 높았다

## 7. 전통 엿기름의 생리활성 물질 탐색 결과

1) 생리활성 물질의 추출 수율 : 물 추출물(50.11%)이 추출수율이 가장 높았으며, 메탄올 추출물(18.31%), 75%에탄올 추출물(12.46%), 에탄올 추출물(3.31%), 클로르포름 추출물(2.11%)의 순이었다. 클로르포름 추출물이 가장 낮은 추출수율을 나타내었다.

### 2) 흡광도 측정

전통 엿기름 추출물에 대해 항산화성 물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, 및 phenol 등)의 용출 정도를 285nm에서 흡광도를 측정한 결과, 메탄올 추출물(0.3280), 75% 에탄올 추출물(0.2785), 에탄올 추출물(0.2197)의 흡광치가 높은 것으로 보아 항산화성 물질로 알려진 화합물들이 메탄올, 에탄올에 잘 추출되어 나오는 것으로 추정된다.

### 3) 카로테노이드 함량 및 갈색도 측정

Carotenoids 함량과 갈색도는 450nm, 490nm파장에서 흡광도가 매우 낮은 것으로 보아 카로테노이드계 화합물이나 갈변물

질은 거의 함유되어 있지 않은 것으로 추정되어진다.

### 4) 총페놀성 물질(Total phenolic substance) 함량

총페놀성물질 함량은 Folin-Denis 방법으로 분석한 결과 메탄올 추출물 520.28mg/100g 에탄올 추출물 151.11mg/100g, 물 추출물 115.62mg/100g으로 메탄올 추출물에서 총페놀성물질 함량이 높았다.

### 5) DPPH 자유라디칼(free radical)소거법에 의한 엿기름 추출물의 항산화 효과

엿기름의 메탄올 추출물의 항산화력이  $RC_{50} : 33\mu g$ 으로 높게 나타났다. 물 추출물에 있어서는  $106.7\mu g$ 으로 메탄올 추출물의 항산화 효과보다 다소 낮았다. 메탄올 추출물의 항산화 효과는 대조구로 사용한 기준의 항산화제인 Vitamin C가  $RC_{50} : 1.9\mu g$ , BHT(butylated hydroxy toluene)  $RC_{50} : 3.4\mu g$ ,  $\alpha$ -Tocopherol  $RC_{50} : 5.2\mu g$ 에 비해 만족할 만한 수준의 항산화 활성 물질의 존재를 확인 하였다.

### 6) 감마아미노부틸산( $\gamma$ -Aminobutyric acid, GABA)

분석 결과 264.3mg/100g의 GABA를 함유 하였다. 이는 현미의 GABA의 함량이 1.80mg/100g<sup>11)</sup>인 것에 비하면 엿기름에는 많은 양의 GABA가 함유되어 있었음이 확인 되었으며, 따라서 엿기름은 GABA의 좋은 공급원이다.

- 1) <http://kr.encycl.yahoo.com/enc/info.html?key=1627270>
- 2) 이미영, 이효지, “문헌에 기록된 식혜의 분석적 고찰”, 한국식품문화학회지, **4**, 39(1989)
- 3) 김동훈, 식품화학, 탐구당, p200(1983)
- 4) Varner, J. E. : Gibberellic acid controlled synthesis of  $\alpha$ -amylase in barley and spern. *Plant Physiol.*, **59**, 413(1964)
- 5) 김지영, 맹영선, 이기영, “다양한 용매를 이용한 대두 추출물의 항산화 효과”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 635-639(1995)
- 6) 서영호, 김인종, 이안수, 민황기. “찰옥수수 전자공여 작용과 페놀성 화합물, tocopherol 및 carotenoids의 함량”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **31**, 591-585(1999)
- 7) A.O.A.C Official Methods of Analysis, 15th ed., association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. p158.(1980)
- 8) 여생규, 안철우, 이용우, 이태기, 박영호, 김선봉. “녹차, 오롱차 및 홍차 추출물의 항산화 효과”, 한국영양식량학회지, **24**, 299-304(1995)
- 9) 김지영, 맹영선, 이기영, “다양한 용매를 이용한 대두 추출물의 항산화 효과”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 635-639(1995)
- 10) 서영호, 김인종, 이안수, 민황기. “찰옥수수의 전자공여 작용과 페놀성 화합물, tocopherol 및 carotenoids의 함량”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **31**, 591-585(1999)
- 11) 최희돈, 박용곤, 김윤숙, 정창화, 박영도, “전처리 조건이 현미 및 발아 현미의  $\gamma$ -Aminobutyric acid 함량에 미치는 영향”, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **36**, 761-764(2004)