

## 알로에를 첨가한 베이글의 물리화학적 특성

이혜양<sup>†</sup> · 서석출<sup>\*</sup>

한국식품영양재단 연구원, 제일제당주식회사 베이커리사업부<sup>\*</sup>

### Physicochemical Properties of Aloe Added Bagel

Hye-Yang Lee<sup>†</sup> and Suk-Chool Suh<sup>\*</sup>

*Korea Food and Nutrition Foundation,  
Bakery Department, Cheiljedang Corporation\**

#### Abstract

This study was carried out to investigate the physicochemical properties of aloe added bagel. The result of sensory evaluation showed that addition of the aloe powder above 1% was not advisable because of its bitterness. Freeze dried aloe powder(0, 1%, 0.5%, 1%) was added to bagel and chemical compositions of doughs were evaluated. The ash content of control was 0.444% and each of the samples(0.1%, 0.5%, 1%) was 0.472%, 0.553%, and 0.633% respectively. Although the ash content of dough increased gradually according to the addition of aloe powder, the volume of the bagel was not affected much. As the amount of the aloe powder was changed, the water absorption rate, the extensibility, and the viscosity of the dough were affected. The physical characteristics of dough were as follows: 1) The water absorption rate of the dough was gradually decreased from 65.3% at control, to 65.2% at 0.1%, 64.2% at 0.5%, 63.5% at 1% each by farinograph. 2) The extensibility of the dough was significantly declined at 1% by extensograph; from 20.7cm at control, to 20.3cm at 0.1%, 18.8cm at 0.5%, and 16.4cm at 1% each. 3) The top viscosity of the dough was sharply declined between 575 B.U at control and 515 B.U at 0.1%, afterwards, 480 B.U at 0.5%, 475 B.U at 1% each by viscograph. Considering the result of the test, aloe added bagel could promote physicochemical properties of dough as well as health effects.

Key words : bagel, freeze dried aloe powder, physicochemical properties, health effects.

#### 서론

최근 식생활 양상의 서구화, 생활수준의 향상, 아침 식사의 간소화를 추구하는 젊은 층을 중심으로 빵의 소비가 증가하고 있다. 또한 오늘날 소비자의 욕구는 단순한 영양섭취나 기호 위주의 식품에서 건강이란 요소를 지향하고 있다. 따라서 기존의 식빵을 대체하는 한국인의 입맛에 맞고 건강 요소가 가미된 고급화 되고 다양한 새로운 빵의 개발이 필요하다.

아침식사의 대용식으로 빵의 섭취가 늘어남에 따

라 제빵 분야에서도 건강유지를 위한 섬유소, DHA, 칼슘, 넛트류를 첨가한 기능성 제품의 상품화가 이루어지고 있다. 이와 관련된 연구로는 솔잎 추출물<sup>1)</sup>, 미강 식이섬유<sup>2)</sup>, 쌀가루 복합분<sup>3)</sup>, 막걸리<sup>4)</sup>, 녹차 분말<sup>5)</sup>을 첨가한 제빵 특성의 연구 등을 들 수 있다.

베이글이란 최고급의 밀가루를 사용하여 굽기 전에 반죽을 뜨거운 물에 데쳐서 밀가루의 맛을 100% 끌어낸 건강빵이다. 베이글의 종주국인 폴란드에서는 베이글을 산후의 산모에게 적합한 선물로서 애용하고 있다. 현재 우리 나라에서 베이글은 수입 프리믹스로

<sup>†</sup> Corresponding author : Hye-Yang Lee

뉴욕제과에서 제조하고 있으며, 파리크라상은 Petrof-sky's로부터 프리믹스를 수입하고 있으나 판매실적은 저조한 실정이며, 기호성과 기능성을 가미한 시장성의 확대가 요구된다.

한편, 미국에서는 베이글에 배아, 마늘, 건포도, 해바라기 등을 첨가하여 제품화되어 있다. 이것은 다른 빵에 비해서 저칼로리, 저지방, 콜레스테롤이 들어있지 않은 건강 빵으로, 우리 한국인의 입맛에도 적합하여 교포 또는 장기체류자의 선호도가 높다. 영양학적으로도 저지방식품으로 건강 기능성 부여가 용이하며, 또한 보관, 휴대, 섭취가 편리하다는 장점이 있다. 냉장고에서 1주일, 냉동보관 시 1개월 보존이 가능하다.

빵은 전세계적으로 주식으로 이용되고 있지만, 주성분이 전분으로 많은 열량을 내기 때문에 특히 당뇨병 환자에게는 주의가 요망된다. 1986년 Ghannam 등<sup>6)</sup>은 알로에의 혈당강화 작용을 보고한 이래, 당뇨병 환자의 주식으로 알로에를 첨가한 빵이 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 그후 Awadi 등<sup>7)</sup>은 알로에의 추출물은 간에서의 포도당 합성을 감소시켜 항 당뇨작용을 한다고 했다. 1990년 Ajabnoor<sup>8)</sup>은 알로에의 혈당강화 효과는 췌장세포로부터 인슐린의 합성과 방출을 촉진시킴으로써 가능한 것으로 추정했다. 다시 말하면 췌장의 이상으로 생긴 당뇨병에 알로에가 췌장의 기능회복에 도움을 주어서 인슐린의 분비를 정상화시킬 수 있다고 해석할 수 있다.

알로에에 대한 고대로부터 현재에 이르기까지 많은 연구와 실험결과 약 80종에 이르는 유효성분을 확인하기에 이르렀다. 알로에는 속부분의 젤리질과 황색수액층의 안트론(anthrone)과 크로멘(chromene) 성분으로 구분할 수 있다. 안트론계 성분은 사하작용과 정장효과가 있으며, 크로멘계 성분은 미백과 항진균작용을 한다. 젤층에는 보습력과 면역조절, 혈당강화 및 항암작용에 효과가 있는 다당류와 당단백질이 들어 있다<sup>9)</sup>. 젤층의 다당류의 함량은 0.03~0.23%이고, 단당류의 구성성분은 만노스와 포도당의 비율이 약 3대 1인 것으로 조사되었다<sup>10)</sup>.

예로부터 알로에는 건강에 도움을 주는 건강식품으로 널리 이용되어 왔으나 쓴맛 때문에 식품에 많은 양의 첨가는 어려운 실정이다. 그러나 알로에는 수분이 99%, 소량의 당, 단백질, 무기질과 비타민이 들어 있으며, 단백질과 회분이 빵의 제품 특성에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다. 일반적으로 밀가루의 단백질함량이 증가하면 빵의 용적이 증가하는 것으로 알려져 있으나<sup>11)</sup>, 제빵에 있어서 밀가루의 단백질 함량보다 더 중요한 품질요소가 단백질의 질이라고 보고

되어 있다<sup>12)</sup>.

본 연구에서는 알로에를 밀가루에 첨가하여 기능성 제품을 제조하고자, 우선 과제로 베이글 반죽의 물리화학적 특성과 제품의 제빵성이 개선되는지 검토하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

밀가루는 제일제당(주)의 제빵용 강력분을 사용하였으며, 알로에는 화인코리아(주)를 통하여 미국의 동결 건조한 알로에 가루(Aloe Vera gel freeze dried powder 200 : 1, product code : 6010X, pH 3.5~5.0, 수분 3.31%, 회분 30.71%, 색 white to light tan)를 사용하였다.

### 2. 방 법

#### 1) 관능검사

20명의 학생들을 훈련하여 관능검사를 실시했다. 밀가루에 알로에를 0.1%, 0.5%, 1%를 넣고 베이글을 제조하여 외관, 맛, 냄새, 전반적인 기호도를 1(대단히 나쁘다)에서 9(대단히 좋다)까지의 점수를 사용하여 평가하였다.

#### 2) 밀가루(강력분)와 반죽의 이화학적 검사

밀가루의 수분(미국 Thermolyne PH 1206S Dry oven), 회분(동양이화학 회화로 D5-0525), 단백질(스웨덴 Tecater 1035)은 A.A.C.C.법<sup>13)</sup>으로 측정하였다. 또한 밀가루의 백도(일본 Kett-C-100), 손상전분(프랑스 Chopin SD4), 입도(미국 Elzone 280PC)를 측정하였다.

반죽의 pH는 A.O.A.C.방법<sup>14)</sup>을 적용하여 믹싱 후 반죽에서 10g을 채취하여 증류수 50ml와 함께 homogenizer로 분쇄하고 10,000rpm에서 5분간 원심분리 후 그 상등액의 pH를 측정하였다.

#### 3) 밀가루 반죽의 물성검사

Farinograph(독일 Brabender 81014500)를 사용하여 valormeter value, 가수율(%), 흡수율(%), 생성시간(min), 안정도(min), 연화도(B.U)를 측정하였다. Extensograph(독일 Brabender 860000)를 사용하여 면적(cm<sup>2</sup>), 저항력(B.U), 최고저항(B.U), 저항력/신장력을 135분간 측정하였다. Visco graph(독일 Brabender Viskograph-E type 802720100)를 사용하여 최고점도(B.U), 호화개시 온도(°C), 최고점온도(°C) 등을 측정하였다.

#### 4) 베이글의 제조방법 및 굽기 손실을 계산

강력분 500g(100%), 물 100g(20%), 이스트 20g(4%), 설탕(7%), 분유(3%), 소금(1.8%)을 넣고 베이글 10개를 만들었다. 알로에를 밀가루 중량의 0.1%, 0.5%, 1%를 각각 첨가하여 각 군별로 10개씩의 베이글을 제조하였다.

#### 5) 제품의 비용적 및 굽기 손실을 계산

알로에를 0.1%, 0.5%, 1% 첨가하여 각 군별로 빵의 비용적과 굽기 손실을 측정하였다. 비용적은 반죽 1g이 차지하는 제품의 부피(ml)로 나타냈으며, 굽기 손실율은 다음의 식으로 계산하였다.

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

(A는 반죽중량 g, B는 제품중량 g)

#### 6) 통계적 분석

SAS(Statistical Analysis System) 통계 package<sup>15)</sup>를 사용하여 평균편차를 계산했으며, Duncan다범위 검증(Duncan's multiple test)을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 관능검사

훈련된 20명의 식품관련학과 패널 요원에게 알로에를 1% 보다 많이 첨가한 베이글을 맛 보게 한 기호도 조사 결과, 알로에를 1% 보다 많이 첨가할 시 유의수준 0.05에서 유의적으로 쓴맛을 감지하는 것으로 나타났다(Table 1). 알로에를 1% 미만 첨가 시는 쓴 맛을 감지할 수 없는 것으로 나타났다.

### 2. 밀가루 반죽의 물리화학적 검사

#### 1) 밀가루(강력분)의 이화학적 검사

베이글 제조에 사용한 제일제당의 일반 강력분의 이화학적 검사 결과는 Table 2에 제시했다. 수분 함량은 13.10%, 단백질 12.46%(N×5.7), 회분 0.444% 이었

Table 2. Proximal composition of the wheat flour containing 0~1% aloe powder

| Samples    | Control | + aloe powder (0.1%) | + aloe powder (0.5%) | + aloe powder (1%) |
|------------|---------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Water(%)   | 13.10   | 13.19                | 13.14                | 13.27              |
| Ash(%)     | 0.444   | 0.472                | 0.553                | 0.633              |
| Protein(%) | 12.46   | 12.64                | 12.51                | 12.47              |
| pH         | 5.4     | 5.4                  | 5.6                  | 5.7                |

고, 125  $\mu\text{m}$ 를 통과하지 못한 밀가루 입자는 0.8%, 손상 전분은 11.7%에 해당되었다. 강력분에 알로에 0.1% 첨가 시 수분은 13.19%, 회분은 0.472%, 단백질은 12.64% 이었고, 알로에 0.5% 첨가 시 수분은 13.14%, 회분은 0.553%, 단백질은 12.51% 이었으며, 알로에 1% 첨가 시 수분은 13.27%, 회분은 0.633%, 단백질은 12.47% 이었다. Table 2에 나타난 것과 같이 알로에를 첨가함에 따라서 수분의 함량은 다소 증가하였고, 단백질의 양은 거의 변동이 없었지만, 회분의 양은 증가되었다.

밀가루(강력분)에 알로에를 1%까지 첨가할 시, pH는 5.4에서 5.7의 범위 안에 들어 있었다. 실험 결과 반죽의 pH는 별 차이 없이 안정 영역(pH 5.5~6)에 존재함으로 반죽의 pH가 제품의 부피에 미치는 영향은 미미한 것으로 보인다. 일반적으로 반죽의 가스 안정성은 pH가 높을수록 크며, pH가 낮은 경우에는 가스 발생량이 많아져서 팽창력은 증가하나 안정성은 떨어진 다.

#### 2) Farinograph

Farinograph 결과는 Table 3에 요약하였다. 밀가루 반죽의 valorimeter value는 일반 강력분의 58에서, 알로에 0.1%, 0.5%, 1% 첨가 시 각각 64, 69, 69로 증가했는데, 이는 최적의 제빵 조건을 100으로 볼 때, 제빵성 중에서 특히 안정도가 높아지는 것을 의미한다. 알로에를 첨가함에 따라서 회분의 함량이 증가하고, pH가 증가한 결과 반죽의 가스 안정성이 높아진 것으로 생

Table 1. Sensory evaluation score for bagel containing 0~1.5% aloe powder

(n=20)

| Samples     | Control                | +AP(0.1%) <sup>1)</sup> | + AP(0.5%)           | + AP(1%)             | + AP(1.5%)           |
|-------------|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Taste score | 6.3±3.1 <sup>2)a</sup> | 6.2±1.3 <sup>a</sup>    | 6.1±2.1 <sup>a</sup> | 6.2±1.1 <sup>a</sup> | 3.6±1.7 <sup>b</sup> |

<sup>1)</sup> AP : aloe powder.

<sup>2)</sup> Standard Deviation.

<sup>ab</sup> Superscriptive letters in a raw indicate significant at P<0.05 by Duncan's muptiple comparison.

**Table 3. The farinograph result of the dough prepared from flour containing 0~1% aloe powder**

| Samples                  | Control | + aloe powder (0.1%) | + aloe powder (0.5%) | + aloe powder (1%) |
|--------------------------|---------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Valorimeter value        | 58      | 64                   | 69                   | 69                 |
| Water addition rate(%)   | 67.0    | 66.8                 | 65.8                 | 64.9               |
| Water absorption rate(%) | 65.3    | 65.2                 | 64.2                 | 63.5               |
| Formation time(min)      | 3.9     | 5.6                  | 6.5                  | 6.3                |
| Stability(min)           | 10.9    | 12.8                 | 22.4                 | 24.7               |
| Softening rate(B.U)      | 55      | 50                   | 25                   | 20                 |

각할 수 있다.

수분 흡수율은 반죽의 수분 함량을 14%로 동일하게 맞춰놓고 수분을 첨가하여 흡수되는 양을 나타내었다. 일반 강력분의 흡수율은 65.3%이었고, 알로에 0.1% 첨가 시 65.2%, 알로에 0.5% 첨가 시 64.2%, 알로에 1% 첨가 시는 63.5%로 감소하는 경향이다. 가수율(%)과 흡수율(%)이 알로에를 첨가함에 따라 감소하는 이유는 알로에의 섬유소가 반죽의 흡수율을 떨어뜨리는데 역할을 한 것으로 생각된다.

반죽의 연화도는 일반 강력분이 55 B.U에서, 알로에 0.1%, 0.5%, 1% 첨가 시 각각 50 B.U, 25 B.U, 20 B.U으로 급격히 감소하였다. 반죽의 연화도(B.U)와, 생성시간(min)과 안정도(min)는 반비례 관계가 있는데, 연화도가 감소한다는 것은 반죽의 물성이 증가한다고 의미이고, 이는 반죽이 탄력성이 있고 제빵성이 좋아진다고 해석할 수 있다.

### 3) Extensograph

Extensograph의 결과는 Table 4에 요약하였다. 반죽의 신장도(cm)는 45분, 90분, 135분 간 측정할 수 있는데, 여기서는 반죽의 신장도를 135분간 측정하였다. 신장도는 일반 강력분이 20.7cm에서, 알로에 0.1% 첨가 시 20.3cm, 알로에 0.5% 첨가 시 18.8cm, 알로에 1% 첨가 시에는 16.4cm로 감소하였다. 반면 저항력(B.U), 최고저항(B.U)과 저항력/신장도는 증가하였다. 신장도가 감소하는 이유는 알로에를 첨가함에 따라서 단

백질의 함량은 거의 변하지 않지만, 회분이 증가함에 따라서 특히 칼슘은 미량이지만 단백질이 글루텐을 형성하는데 방해인자로 작용하지 않았나 생각해 볼 수 있다. 따라서 알로에를 1% 까지 첨가할 때는 발효 시간을 늘리면 반죽의 신장도의 감소를 극복할 수 있을 것이다.

### 4) Viscograph

Viscograph의 결과는 Table 5에 요약하였다. 일반 강력분 반죽의 최고점도(B.U)는 575 B.U에서, 알로에 0.1% 첨가 시 515 B.U, 알로에 0.5% 첨가 시 480 B.U, 알로에 1% 첨가 시 475 B.U로 감소하였다. 반면 호화개시온도(°C), 최고점온도(°C) 등은 최고 점도와는 반대의 경향으로 증가하였는데, 이는 알로에 첨가 시 증가한 회분때문에 pH가 올라갔기 때문이며, 굽는 시간을 늘려줌으로써 제빵성을 개선할 수 있겠다.

## 3. 베이글의 제조방법 및 제품의 특성

### 1) 빵의 비용적

각 군별로 10개씩의 베이글의 비용을 Table 6에 제시하였다. 일반 강력분을 사용한 베이글 시 3.37, 알로에 0.1% 첨가 시 3.41, 알로에 0.5% 시 3.37, 알로에 1% 시 3.42로 나타났다. 알로에를 첨가함에 따라서 빵의 부피에는 별다른 차이가 없었는데, 이는 알로에 첨가에 따른 pH의 범위가 안정 범위로 부피에는 영향을

**Table 4. The extensograph result of the dough prepared from flour containing 0~1% aloe powder**

| Samples                  | Control | + aloe powder(0.1%) | + aloe powder(0.5%) | + aloe powder(1%) |
|--------------------------|---------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Area(cm <sup>2</sup> )   | 146     | 164                 | 148                 | 166               |
| Extensibility(cm)        | 20.7    | 20.3                | 18.8                | 16.4              |
| Resistance(B.U)          | 260     | 300                 | 350                 | 520               |
| Maximum resistance(B.U)  | 580     | 680                 | 645                 | 825               |
| Resistance/extensibility | 12.6    | 14.8                | 18.6                | 31.7              |

**Table 5. The viscograph result of the dough prepared from flour containing 0~1% aloe powder**

| Samples                        | Control | + aloe powder(0.1%) | + aloe powder(0.5%) | + aloe powder(1%) |
|--------------------------------|---------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Maximum viscosity              | 575     | 515                 | 480                 | 475               |
| Dextrinization temperature(°C) | 59.0    | 59.5                | 60.5                | 63.5              |
| Temperature at top(°C)         | 89.5    | 89.5                | 89.5                | 89.5              |

**Table 6. Specific loaf volume of aloe blends containing 0~1% aloe powder** (n=10)

| Samples           | Control                 | + aloe powder(0.1%) | + aloe powder(0.5%) | + aloe powder(1%)       |
|-------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| Loaf volume       | 303.6±4.1 <sup>2)</sup> | 307.9±6.1           | 303.9±3.5           | 310.2±6.9 <sup>NS</sup> |
| Dough weight      | 90.1±1.4                | 90.3±1.2            | 90.2±1.5            | 90.7±1.3 <sup>NS</sup>  |
| SLV <sup>1)</sup> | 3.37                    | 3.41                | 3.37                | 3.42                    |

<sup>1)</sup> SLV : specific loaf volume.

<sup>2)</sup> Standard Deviation.

<sup>NS</sup> Superscriptive letters in a raw indicate not significant at P<0.05 by Duncan's multiple comparison.

**Table 7. Baking loss rate of bagel containing 0~1% aloe powder** (n=10)

| Samples               | Control                | + aloe powder(0.1%) | + aloe powder(0.5%) | + aloe powder(1%)      |
|-----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| Dough wt(g)           | 90.1±1.4 <sup>2)</sup> | 90.3±1.2            | 90.2±1.5            | 90.7±1.3 <sup>NS</sup> |
| Bagel wt(g)           | 88.2±2.1               | 88.5±3.4            | 88.4±3.7            | 88.9±3.5 <sup>NS</sup> |
| BLR(% <sup>1)</sup> ) | 2.10                   | 2.01                | 1.96                | 1.93                   |

<sup>1)</sup> BLR : baking loss rate.

<sup>2)</sup> Standard Deviation.

<sup>NS</sup> Superscriptive letters in a raw indicate not significant at P<0.05 by Duncan's multiple comparison.

미치지 않은 것으로 생각된다. Mizrahi 등<sup>16)</sup>은 제빵 시 레시틴 1%를 분리 대두단백질 복합분에 첨가하면 빵의 용적을 증가시킬 수 있다는 것을 보고했다. 따라서 빵의 용적 증가와 유화력과는 일정한 상관관계가 있음을 알 수 있으며, 유화제를 첨가함으로써 제품의 부피를 증가시킬 수 있겠다.

## 2) 굽기 손실율

굽기 손실율 결과는 Table 7에 제시되어 있다. 일반 강력분의 굽기 손실율은 2.01%에서, 알로에 0.1%, 0.5%, 1% 첨가 시 각각 2.01%, 1.96%, 1.93%로 유의수준 0.05에서, 유의적이지는 않지만 감소하는 것으로 나타났다. 알로에에 들어있는 섬유소는 반죽의 수분 흡수율이나 가수율은 감소시키지만, 베이글 제품의 수분 보유율 및 저장성은 증가시킬 수 있다고 생각된다. 이는 알로에를 첨가함에 따라서 증가하는 섬유소는 수분의 보습효과를 높여서 수분의 증발을 감소시키기 때문이다.

알로에 첨가에 따라서 베이글의 무게는 증가하는데, 이는 알로에에 함유된 섬유소의 보수력 때문인 것으로 생각된다. 그러나 부피에는 별다른 차이점이 없었는데, 이는 pH 외에도, 알로에 첨가에 따른 글루텐과 섬유소의 상호작용을 고려해 볼 수 있겠다<sup>17)</sup>.

## 요 약

이 연구는 알로에가 첨가된 베이글의 물리화학적 특성을 조사하기 위해서 실시되었다. 관능검사 결과 알로에를 밀가루 무게의 1% 보다 많이 첨가할 시 패넬요원은 유의적으로 쓴맛을 느끼는 것으로 나타나서, 제품에 1% 이하의 알로에 첨가가 바람직한 것으로 나타났다. 밀가루의 이화학 검사 결과 알로에를 1%까지 첨가함에 따라서 반죽의 회분 함량은 점차적으로 증가했지만, 베이글 제품의 부피에는 영향이 없었다. 알로에를 첨가할 시, 제품의 물리화학적 특성 변화는 다음과 같다. Farinograph 결과 특히 가스 안정성

이 높아지는 것으로 나타났다. 연화도가 감소한다는 것은 반죽의 물성이 증가한다는 의미인데, 이는 반죽이 탄력성이 있고 제빵성이 좋아진다고 해석할 수 있다. 그러나 Extensograph 결과 반죽의 신장도가 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 발효시간을 늘리면 극복할 수 있겠다. Viscograph 결과 최고 점도가 감소하였는데, 이는 굽는 시간을 늘려줌으로써 개선할 수 있겠다. 이상의 결과, 알로에를 1%까지 첨가한 베이글은 알로에의 건강효과를 부여하며, 반죽의 가스 안정성을 높여 제빵성을 향상시키는 것으로 나타났다.

### 참고문헌

1. 김은주, 김수민 : 제조 방법별 솔잎 추출물을 이용한 제빵 적성, *한국식품과학회지*, **30**, 542~547(1998).
2. 김영수, 하태열, 이상효, 이현유 : 미강에서 추출한 식이섬유 추출물의 특성 및 제빵에의 응용, *한국식품과학회지*, **29**, 502~508(1997).
3. 금준석 : 아밀로즈 함량이 쌀 식빵의 특성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, **25**, 632~636 (1996).
4. 조미경, 이원종 : 비지와 막걸리박을 이용한 고식이섬유 빵의 제조, *한국식품영양과학회지*, **25**, 632~636(1996).
5. 김정숙 : 녹차빵의 품질 특성, *한국식품영양학회지*, **11**, 657~661(1998).
6. Grannam, N., Kingston, M., Al-Meshaal, L. A., Tariq, M., Parman, N. S. and Woodhouse, N.: The antidiabetic activity of aloes. *Horm. Res.*, **24**(4), 288~290(1986).
7. Al-Awadi, F. M. and Gumaa, K. A.: Studies on the activity of individual plants of an antidiabetic plant mixture. *Acta Diabetol. Lat.*, **24**(1), 37~38(1987).
8. Ajabnoor, M. A.: Effect of aloes on blood glucose levels in normal and alloxan diabetic mice. *Ethnopharmacol.*, **28**(2), 215~219(1990).
9. 대한약학회 : 천연약물학 국제학술대회 논문집, 남양알로에, p.225~232(1991).
10. 남양알로에 교육기획실 : 알로에 사이언스 I, 남양알로에, p.20~24(1994).
11. Pomeranz, Y.: Molecular approach to breadmaking: an update and new perspectives. *Baker's Dig.*, **54**, 20~27 (1980).
12. Huebner, R. R. and Wall, J. S.: Fractionation and quantitative differences of glutenin from wheat varieties varying in baking quality. *Cereal Chem.*, **53**(2), 258~269(1976).
13. A.A.C.C. : Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, American Association of Cereal Chemists, Inc., U.S.A.(1969).
14. A.O.A.C. : Official methods of analysis, 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., U.S.A.(1980).
15. SAS Institute : SAS/STAT User Guide, Release 6.30 edition(1988).
16. Mizrahi, S. M., Zimmermann, G., Berk, Z. and Cogan, U.: The use of isolated soybean proteins in bread. *Cereal Chem.*, **44**, 193~203(1969).
17. Chen, H., Rubenthaler, G. L. and Schanus, E. G. : Effect of apple fiber and cellulose on the physical properties of wheat flour, *J. Food Sci.*, **47**, 1472~1476(1982).

(2002년 6월 28일 접수)