

## 구기자 분말의 첨가가 옐로우 레이어 케이크의 품질특성에 미치는 영향

김 영 애

건양대학교 식품생명공학과

### Effects of *Lycium chinense* Powders on the Quality Characteristics of Yellow Layer Cake

Yeoung-Ae Kim

Dept. of Food Science and Biotechnology, Konyang University, Chungnam 320-711, Korea

#### Abstract

A study was conducted to evaluate the effect of substitution of the flour with *Lycium chinense* powder on the characteristics of yellow layer cake. Physical properties including specific gravity, specific volume, cake index and color were measured. Also, the hardness change during 6 storage days at 22°C were measured. Even though the specific gravity of batter decreased significantly with respective addition of 12%, 16% and 20% *Lycium chinense* powder, the specific volume of cakes did not show difference except the case of 20% addition. The addition of *Lycium chinense* powder did not influence on cakes' appearance negatively except that of 20% cake. The crust became darker as the level of *Lycium chinense* powder increased. The crumb color turned into dark orange with addition of *Lycium chinense* powder, and the intensity became stronger as the level of *Lycium chinense* powder increased. Both 4% and 8% *Lycium chinense* powder cakes were scored as same as control in moistness and softness. And they were favored as much as control.

**Key words:** *Lycium chinense* powder, yellow layer cake, composite flour

#### 서 론

구기자 나무는 가지과에 속하는 낙엽활엽관목으로 국내에서는 충청남도 청양군과 전라남도 진도군이 주생산지이다. 구기자나무의 열매는 구기자, 뿌리껍질은 지골피라고 불리며 자양 강장약으로 간장을 보호하고 무력감, 신경쇠약, 만성소모성 질병 등에 한방재로 사용이 되고 있으며, 잎은 구기엽이라 하여 차처럼 달여서 음용이 되고 있다(1). Yoon 등은 구기자추출물(2)이나 분말(3)이 알코올섭취로 인한 유해산소의 생성을 억제하고 알코올대사효소의 활성을 증가시켜 간손상의 가능성을 낮출 수 있다고 보고하였으며, Han 등(4)은 구기자차를 카드뮴과 병합시켜 급여한 실험군의 경우에 신장조직의 카드뮴 함량은 카드뮴만 급여한 경우보다 유의적으로 낮은 것으로 보고하였다. 또한 Park 등(5)은 구기자를 추출, 분획하여 4종의 암세포주에 대한 증식억제 효과를 발표하였으며, 이외에도 구기자의 혈당강화효과, 콜레스테롤 저하효과 및 간기능 보호작용(6) 등이 발표되고 있다.

구기자의 약리효과에 관한 연구외에 구기자 가공에 대한 연구들이 진행되었으며 기초자료로서 구기자의 총아미노산이나 유리당의 함량(7,8), 지방산과 비타민 A, 무기질 함량(9)이 발표되었으며, 볶음 조건을 달리한 열수추출물에 대해

서 추출수율을 비롯해서 이화학적 특성들이 보고되었다(10). 또한 Joo(11)는 산수유와 구기자를 이용한 전통차 개발에 관한 연구를, Choi 등(12)은 구기자술의 저장에 따른 성분변화에 관한 연구를 발표하였다.

식품산업의 발전과 더불어 제과제빵 품목의 소비는 해마다 증가하고 있다. 요즘은 식품의 기호성과 더불어 기능성에 대한 관심이 크기 때문에 이전에는 약재로 알려진 한약재가 기능성 식품의 소재로서 관심을 끌고 있는 추세이다. 구기자가 가공에 관한 연구는 주로 물추출물이나 알코올추출물을 이용한 음료개발 분야에 국한되어 있으며 구기자 분말을 이용한 가공분야에 대한 연구결과는 미흡한 상태이다. 따라서 본 실험에서는 식생활의 서구화로 인해서 소비가 증가하고 있는 케이크에 구기자 분말을 첨가하여, 케이크의 물리적, 관능적 특성에 미치는 영향을 검토하였다.

#### 재료 및 방법

##### 실험재료

구기자는 청양농협에서 건구기자를 구입하여 분쇄하여 40 mesh 체를 통과시켜 사용하였으며, 밀가루는 (주)대한제분, 쇼트닝은 (주)하인즈, 설탕은 (주)삼양사 제품으로 시중



를 이용하였다.

통계적 분석방법

모든 실험결과는 SPSS 통계프로그램 (17)을 이용하여 ANOVA를 실시하였으며 유의적인 차이가 있으면 Duncan's multiple range test를 실시하여 집단간의 유의성(p<0.05)을 검증하였다.

결과 및 고찰

구기자 분말을 첨가한 반죽의 특성

밀가루의 4%, 8%, 12%, 16%, 20%를 구기자로 대체해서 제조한 반죽의 점도와 비중은 Table 2에 나타나있다. 구기자의 첨가로 인해서 반죽의 점도는 낮아졌으며, 8% 이상 첨가한 경우에는 농도가 증가함에 따라서 반죽의 점도는 유의성 있게 감소하였다. Jeong과 Shim(18), Yi 등(19)은 스펀지 케이크의 제조에 마가루와 새송이버섯 분말을 첨가한 결과, 첨가량이 많을수록 반죽의 점도가 증가하였으며 상대적으로 반죽의 비중은 높아진다고 발표하였다. 반면에 Miller와 Hosney(20)는 잔산검을 첨가하여 반죽의 점성을 증가시키면 반죽에 공기가 효율적으로 혼입되어 비중이 낮아진다고 발표하였다. 본 실험에서는 구기자의 첨가로 인해 반죽의 점도는 낮아지고 비중은 증가한 것으로 나타났다.

구기자 케이크의 baking 특성

구기자가 케이크의 부피와 외형에 미치는 효과는 케이크

의 비체적과 cake index로 Table 3에 표시되어 있다. 케이크의 비체적은 구기자를 20% 첨가한 경우를 제외하고는 대조구와 차이를 나타내지 않았다. 케이크의 비체적은 반죽에 혼입된 공기의 양에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서는 구기자를 첨가한 반죽의 비중이 전반적으로 대조구보다 낮게 나타났으나, 구기자 분말을 20% 첨가한 경우를 제외하고는 케이크의 부피에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 케이크의 부피는 공기의 혼입양 외에도 구울 때 케이크의 골격을 형성시켜주는 글루텐의 양과도 관련이 있으며, 본 실험에서는 밀가루의 20%를 구기자로 대체한 경우에 글루텐 희석효과 때문에 부피가 작아진 것으로 보인다. 케이크의 부피지수 역시 구기자 분말이 16% 이상 첨가가 되면 비체적과 같이 감소하는 경향은 보여주었으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 구기자분말을 12% 이상 첨가한 경우에는 대칭지수가 감소하였으며, 20% 이상 첨가한 케이크에서는 negative 수치를 보여주어 완성된 케이크의 중앙이 가라앉는 것을 보여주고 있다. 밀가루내의 전분은 반죽의 점성을 유지 시켜주고 케이크를 굽는 동안에 전분의 호화가 일어나 케이크의 부피를 유지하게 되지만, Yi 등(19)은 마를 첨가한 스펀지 케이크의 경우에 7% 이상을 첨가하면 케이크를 구울 때 반죽내의 열 전달기작이 영향을 입어 중심부가 평평하게 된다고 보고하였다. 본 실험에서는 구기자로 밀가루의 20%를 대체한 경우에 부피가 감소하고 중심부가 들어가는 경향을 보여주었다.

색상

구기자 분말은 붉은 색이기 때문에 첨가량이 증가할수록 대조구와 색상의 차이가 현저하게 나타났다(Table 4). 겹질 색은 구기자 분말의 첨가량이 커질수록 밝기를 나타내는 L 값은 낮아지면서 어두워졌으며, 적색을 나타내는 a값과 황색을 나타내는 b값은 현저하게 감소하였다. 또한 대조구와의 총색택의 차이를 나타내는 ΔE 값의 변화도 16%와 20%를 첨가한 케이크에서 가장 크게 나타났다. 내부색도 구기자의 첨가량이 증가할수록 L값이 낮아져 어두워지는 것을 보여주었으며 적색과 황색을 나타내는 a값과 b값은 첨가량이 증가할수록 증가하였으나, 구기자의 색이 붉은 색이라 적색을 나타내는 a값은 현저하게 증가함을 알 수가 있었다. 총색택의 차이도 구기자의 첨가량에 따라서 유의적으로 증가하

Table 2. Properties of yellow layer cake batter containing different amount of *Lycium chinense* powder

| Batter | Viscosity (cP)             | Specific gravity (g/cm <sup>3</sup> ) |
|--------|----------------------------|---------------------------------------|
| 0%     | 12344 ± 904 <sup>c1)</sup> | 0.97 ± 0.13 <sup>d</sup>              |
| 4%     | 12061 ± 1056 <sup>de</sup> | 0.95 ± 0.01 <sup>cd</sup>             |
| 8%     | 11753 ± 1018 <sup>d</sup>  | 0.95 ± 0.18 <sup>c</sup>              |
| 12%    | 10905 ± 586 <sup>c</sup>   | 0.94 ± 0.18 <sup>bc</sup>             |
| 16%    | 10133 ± 512 <sup>b</sup>   | 0.92 ± 0.22 <sup>a</sup>              |
| 20%    | 9428 ± 658 <sup>a</sup>    | 0.93 ± 0.25 <sup>ab</sup>             |

<sup>1)</sup>Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different (p<0.05, Duncan's multiple range test).

Table 3. Baking properties of yellow layer cake containing different amount of *Lycium chinense* powder

| Samples | Specific volume (cc/g)     | Cake index                |                           |              |
|---------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
|         |                            | Volume                    | Symmetry                  | Uniformity   |
| 0%      | 1.98 ± 0.03 <sup>b1)</sup> | 7.80 ± 0.47 <sup>ab</sup> | 0.24 ± 0.35 <sup>b</sup>  | -0.04 ± 0.13 |
| 4%      | 2.01 ± 0.02 <sup>b</sup>   | 8.17 ± 0.60 <sup>b</sup>  | 0.37 ± 0.42 <sup>b</sup>  | -0.00 ± 0.32 |
| 8%      | 1.99 ± 0.03 <sup>b</sup>   | 8.00 ± 0.52 <sup>b</sup>  | 0.40 ± 0.32 <sup>b</sup>  | 0.00 ± 0.11  |
| 12%     | 2.00 ± 0.02 <sup>b</sup>   | 7.96 ± 0.63 <sup>b</sup>  | 0.20 ± 0.20 <sup>ab</sup> | -0.01 ± 0.24 |
| 16%     | 1.97 ± 0.03 <sup>ab</sup>  | 7.66 ± 0.47 <sup>ab</sup> | 0.19 ± 0.20 <sup>ab</sup> | 0.06 ± 0.42  |
| 20%     | 1.91 ± 0.05 <sup>a</sup>   | 7.40 ± 0.54 <sup>a</sup>  | -0.05 ± 0.22 <sup>a</sup> | 0.01 ± 0.07  |

<sup>1)</sup>Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different (p<0.05, Duncan's multiple range test).

Table 4. Crust and crumb color of yellow layer cake containing different amount of *Lycium chinense* powder

| Samples | Crust color          |                     |                   |                    | Crumb color        |                    |                    |                    |
|---------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|         | L                    | a                   | b                 | $\Delta E$         | L                  | a                  | b                  | $\Delta E$         |
| 0%      | 26.50 <sup>d1)</sup> | 17.16 <sup>c</sup>  | 8.10 <sup>d</sup> |                    | 78.40 <sup>f</sup> | -3.33 <sup>a</sup> | 22.48 <sup>a</sup> |                    |
| 4%      | 23.73 <sup>c</sup>   | 15.70 <sup>b</sup>  | 6.45 <sup>c</sup> | 4.92 <sup>a</sup>  | 65.16 <sup>e</sup> | 2.71 <sup>b</sup>  | 29.68 <sup>c</sup> | 16.26 <sup>a</sup> |
| 8%      | 21.10 <sup>b</sup>   | 15.7 <sup>b</sup>   | 3.05 <sup>b</sup> | 9.58 <sup>b</sup>  | 58.33 <sup>d</sup> | 6.36 <sup>c</sup>  | 30.24 <sup>c</sup> | 23.25 <sup>b</sup> |
| 12%     | 20.24 <sup>ab</sup>  | 15.22 <sup>ab</sup> | 3.43 <sup>b</sup> | 8.76 <sup>b</sup>  | 55.64 <sup>c</sup> | 6.92 <sup>c</sup>  | 30.37 <sup>c</sup> | 26.71 <sup>c</sup> |
| 16%     | 19.25 <sup>a</sup>   | 14.90 <sup>ab</sup> | 1.67 <sup>a</sup> | 11.30 <sup>c</sup> | 47.26 <sup>b</sup> | 10.93 <sup>d</sup> | 26.38 <sup>b</sup> | 34.46 <sup>d</sup> |
| 20%     | 19.22 <sup>a</sup>   | 14.27 <sup>a</sup>  | 1.23 <sup>a</sup> | 11.87 <sup>c</sup> | 45.4 <sup>a</sup>  | 11.42 <sup>d</sup> | 25.75 <sup>b</sup> | 36.29 <sup>e</sup> |

<sup>1)</sup>Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

는 것을 보여주었다. 구기자에는 과당과 포도당, 설탕을 포함해서 유리당이 16.8 mg/100 mg 정도(8) 함유되어 있으며, 비타민 A의 함량도 5% 정도(9)로 보고되고 있다. 구기자의 첨가량이 증가할수록 내부색은 밝은 붉은색에서 어두운 주황색으로 변했는데, 이는 오븐에서 굽는 동안에 갈변반응이 외에 구기자의 선명한 붉은 색상을 나타내는 카로티노이드 색상의 열분해(21)가 일어났기 때문으로 여겨진다.

#### 저장기간 동안의 경도와 수분의 변화

구기자를 첨가한 케이크를 22°C에서 6일간 저장하면서 경도변화를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 구기자를 첨가한 케이크의 경도는 당일에는 대조구보다 낮았으나, 저장기간 동안의 경도증가는 대조구보다 높게 나타나 6일째는 대조구와 유사하게 경도가 측정이 되었다. 대조구는 이틀 안에 경도가

증가하고 변화가 없는 반면에, 구기자를 첨가한 케이크는 저장기간 동안 경도가 꾸준히 증가하는 것으로 나타났다. 구기자의 첨가는 저장기간 동안의 수분함량(Table 5)에는 영향을 미치지 않는 것으로 보인다. 케이크를 구운 당일의 수분은 26.9%~28.0%의 범위를 보여주었으며, 저장 6일 후의 수분함량은 23.0%~24.4%의 범위를 보여주었다. 비록 케이크의 수분함량에는 차이가 없는 것으로 나타났으나, 관능검사 결과는 구기자의 첨가량이 높을수록 촉촉하다고 평가되었다. 이는 구기자에 들어있는 당성분이 수분과 결합하는 성질 때문에 케이크내부가 촉촉한 특성을 지니기 때문에 케이크의 경도도 낮게 측정되는 것으로 보인다. 또한 저장기간 동안 수분이 표면으로 이동하는 시간을 지연시켜 대조구보다 경도 변화가 천천히 일어난 것으로 보인다.

#### 관능검사

구기자가 케이크의 관능적 특성에 미치는 영향은 Table 6과 같다. 밀가루의 일부를 다른 소재로 대체하는 경우에는 케이크의 색상과 씹을 때의 조직감이 주로 영향을 받기 때문에(18,19,22), 구기자의 첨가가 케이크의 품질특성에 미치는 영향을 색상, 씹을 때의 촉촉함성, 부드러움성 및 응집성 등으로 평가하였다. 껍질색과 내부색은 구기자의 첨가량이 증가할수록 어둡고 진하게 평가되었으며, 이는 Hunter 값으로 표시된 결과(Table 4)와 같다. 구기자가 12% 이상 첨가되었을 때는 케이크의 촉촉한 성질이 유의적으로 커지는 것으로 평가되었다. 부드러운 성질은 구기자를 16% 이상 첨가하게 되면 떨어지는 것으로 평가되었다. 밀가루의 일부를 다른 기능성 소재로 대체하게 되면 첨가량에 따라서 조직에 영향을 주게 되는데, 스펀지 케이크에 새송이 버섯 분말(18)이나 마 분말(19), 양파 분말(22)을 첨가한 실험에서도 첨가량이 일정 수준을 넘게 되면 식감이라든가 부드러움성이 떨어지

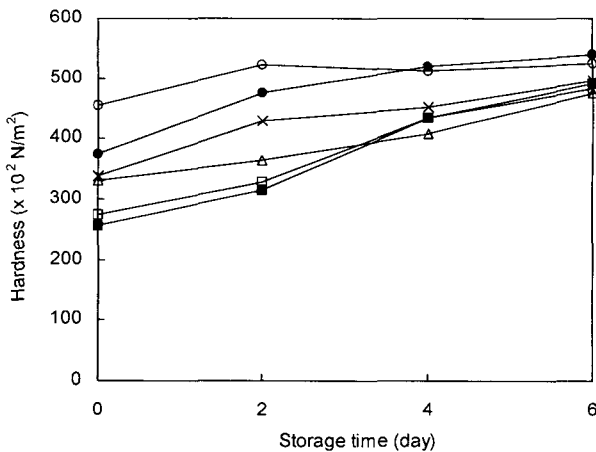


Fig. 1. Changes in hardness of cakes prepared with the *Lycium chinense* flour substituted with powders at the levels of 4%, 8%, 12%, 16% and 20% during storage at 22°C. ○ Control, ● 4%, × 8%, △ 12%, ■ 16%, □ 20%.

Table 5. Water content of yellow layer cake containing different amount of *Lycium chinense* powder after 6 days storage

| Samples     | 0%                   | 4%                 | 8%                 | 12%                | 16%                | 20%                |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Storage day |                      |                    |                    |                    |                    |                    |
| 0 day       | 26.93 <sup>a1)</sup> | 28.03 <sup>a</sup> | 27.43 <sup>a</sup> | 27.62 <sup>a</sup> | 27.72 <sup>a</sup> | 27.93 <sup>a</sup> |
| 6 day       | 23.05 <sup>a</sup>   | 23.88 <sup>a</sup> | 24.45 <sup>a</sup> | 23.29 <sup>a</sup> | 23.80 <sup>a</sup> | 23.63 <sup>a</sup> |

<sup>1)</sup>Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test)

Table 6. Sensory characteristics of yellow layer cakes containing different amount of *Lycium chinense* powder

| Samples | Quality characteristics <sup>1)</sup> |                          |                           |                           |                           | Overall preference <sup>2)</sup> |
|---------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|         | Crust color                           | Crumb color              | Moistness                 | Softness                  | Cohesiveness              |                                  |
| 0%      | 4.33 ± 1.30 <sup>a3)</sup>            | 2.60 ± 1.10 <sup>a</sup> | 5.06 ± 1.72 <sup>a</sup>  | 5.82 ± 1.56 <sup>b</sup>  | 5.00 ± 1.40 <sup>a</sup>  | 5.57 ± 1.10 <sup>d</sup>         |
| 4%      | 5.27 ± 1.13 <sup>b</sup>              | 4.37 ± 0.92 <sup>b</sup> | 5.42 ± 1.46 <sup>ab</sup> | 5.81 ± 1.48 <sup>b</sup>  | 5.44 ± 1.40 <sup>ab</sup> | 5.81 ± 1.06 <sup>d</sup>         |
| 8%      | 6.08 ± 1.05 <sup>c</sup>              | 5.51 ± 0.92 <sup>c</sup> | 5.55 ± 1.50 <sup>ab</sup> | 5.57 ± 1.43 <sup>ab</sup> | 5.55 ± 1.17 <sup>bc</sup> | 5.49 ± 1.21 <sup>d</sup>         |
| 12%     | 6.83 ± 1.05 <sup>d</sup>              | 6.42 ± 0.85 <sup>d</sup> | 5.75 ± 1.60 <sup>b</sup>  | 5.33 ± 1.65 <sup>ab</sup> | 5.98 ± 1.18 <sup>cd</sup> | 5.07 ± 1.20 <sup>c</sup>         |
| 16%     | 7.83 ± 0.88 <sup>e</sup>              | 7.60 ± 0.88 <sup>e</sup> | 5.84 ± 1.84 <sup>b</sup>  | 5.24 ± 1.72 <sup>a</sup>  | 6.17 ± 1.49 <sup>d</sup>  | 4.27 ± 1.38 <sup>b</sup>         |
| 20%     | 8.67 ± 0.50 <sup>f</sup>              | 8.45 ± 0.63 <sup>f</sup> | 5.91 ± 1.83 <sup>b</sup>  | 5.15 ± 1.74 <sup>a</sup>  | 6.69 ± 1.44 <sup>c</sup>  | 3.08 ± 1.59 <sup>a</sup>         |

<sup>1)</sup>Evaluation was done by 22 panelists using 9 point scaling.

<sup>2)</sup>Evaluation was done by 90 panelists using 7 point scaling.

<sup>3)</sup>Means within the same column followed by the same superscript are not significantly different (p<0.05, Duncan's multiple range test).

는 것으로 보고되고 있다. 씹을 때의 응집성은 4% 첨가구를 제외하고는 대조구보다 유의적으로 크게 나타났다. 전반적인 선호도를 보면 구기자를 4%, 8% 첨가한 경우에는 대조구와 같은 선호도를 나타냈으나, 12% 이상 첨가한 경우에는 선호도가 유의적으로 떨어지는 것으로 나타났다.

## 요 약

구기자의 기능성을 지닌 케이크의 제조를 위해서 밀가루의 4%, 8%, 12%, 16%, 20%를 구기자 분말로 대체한 후에, 케이크의 물리적, 관능적 특성을 조사하였다. 또한 저장기간 동안의 케이크의 경도와 수분함량의 변화를 측정하여, 케이크의 품질변화에 미치는 영향을 검토하였다. 구기자 함량이 12%, 16%, 20%인 반죽의 비중은 유의성있게 감소하였지만, 케이크의 비체적은 20% 첨가구를 제외하고는 차이를 나타내지 않았다. 껍질색은 구기자의 첨가량이 증가함에 따라 갈색이 진해지고 어두워졌으며, 내부색은 첨가량이 증가함에 따라 어둡고 주황색이 진해졌다. 구기자를 4%, 8% 함유한 케이크는 촉촉함과 부드러움성, 기호도에서 대조구와 차이가 없는 것으로 평가되어 케이크에 대한 구기자 분말의 최적 대체비율은 4~8%로 나타났다.

## 문 헌

1. 과학·백과사전출판사 편저. 1999. 약초의 성분과 이용. 일일서각, 서울. p 631.
2. Yoon CG, Jeon TW, Oh MJ, Lee GH, Jeong JH. 2000. Effect of the ethanol extract of *Lycium chinense* on the oxygen free radical and alcohol metabolizing enzyme activities in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 268-273.
3. Yoon CG, Kim HH, Chae SN, Oh MJ, Lee GH. 2001. Hepatic oxygen free radical and alcohol metabolizing enzyme activities in rats fed diets supplements with *Lycium chinense* ethanol extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 668-672.
4. Han SH, Shin MK, Lee HS. 2001. Effect of Korean Gu-Gi-Ja tea on plasma hormone in Cd-administered rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1272-1277.
5. Park YJ, Kim M, Bae SJ. 2002. Enhancement of anti-carcinogenic effect by combination of *Lycii fructus* with vitamin C. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 143-148.
6. Kim NJ, Youn WH, Hong ND. 1994. Pharmacological effects of *Lycium chinense*. *Kor J Pharmacogn* 25: 264-271.
7. Oh SL, Kim SS, Min BY, Chung DH. 1990. Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis* M., *A. acutiloba* K., *S. chinensis* B. and *A. sessiliflorum* S. *Korean J Food Sci Technol* 22: 76-81.
8. Lee MY, Sheo HJ. 1986. Quantitative analysis of total amino acids and free sugars in *Lycii fructus*. *J Korean Soc Food Nutr* 15: 249-252.
9. Lee SR. 1983. Studies on the quality of Boxthorn in Korea (*Lycium chinense* Miller). *Korean Society of Crop Science* 28: 267-271.
10. Lee BY, Kim EJ, Choi HD, Kim YS, Kim IL, Kim SS. 1995. Physico-chemical properties of Boxthorn (*Lycii fructus*) hot water extracts by roasting conditions. *Korean J Food Sci Technol* 27: 768-772.
11. Joo HK. 1988. Study on development of tea by utilization *Lycium chinense* and *Cornus officinalis*. *Korean J Dietary Culture* 3: 377-387.
12. Choi SH, Lee MH, Shin CS, Sung C, Oh MJ, Kim CJ. 1996. Effect of storage condition on the quality of the wine and Yakju made by *Lycium chinense* Miller. *Agric Chem Biotechnol* 39: 338-342.
13. AACC. 1983. *Approved Method of the AACC*. 8th ed. American association of cereal chemists, St. Paul, MN, USA.
14. Campbell AM, Penfield MP, Griswold RM. 1979. *The experimental study of food*. 2nd ed. Houghton Mifflin company, Boston. p 377.
15. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC, Chap 32, p 36.
16. Kim KO, Kim SS, Sung NK, Lee YC. 1997. *Methods & application of sensory evaluation*. Sinkwang Press, Seoul. p 44-94.
17. SPSS. 2004. *SPSS 10.1 for Window*. SPSS Inc., Chicago, IL, USA.
18. Jeong CH, Shim KH. 2004. Quality characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 716-722.
19. Yi SY, Kim CS, Song YS, Park JH. 2001. Studies on the quality characteristics of sponge cakes with addition of yam powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 48-55.
20. Miller RA, Hosney RC. 1993. The role of xanthan gum in white layer cakes. *Cereal Chem* 70: 585-588.
21. Hong YH. 2000. *Food Chemistry*. Hyoil Press, Seoul. p 341.
22. Chun SS. 2003. Development of functional sponge cakes with onion powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 62-66.

(2004년 12월 20일 접수; 2005년 2월 28일 채택)