

화분 분말을 첨가한 현미다식의 품질 특성

김애정* · 한명륜* · 김명환** · †이수정

*해전대학 식품영양과, **단국대학교 식품공학과, 부천대학 식품영양과

Quality Characteristics of Brown Rice *Dasik* Prepared with Pollen Powder

Ae-Jung Kim*, Myung-Ryun Han*, Myung-Hwan Kim** and †Soo-Jeong Lee

*Dept. of Food and Nutrition, Hyejon College, Hongsung 350-702, Korea

**Dept. of Food Engineering, Dankook University, Choongnam 330-714, Korea

Dept. of Food and Nutrition, Bucheon University, Bucheon 420-735, Korea

Abstract

To enhance the quality of traditional *Dasik*, pollen *Dasik* containing brown rice flour fortified with 5, 10, 15 and 20% pollen powder were prepared, and their physicochemical properties were evaluated. Pollen *Dasik* possessed higher amount of mineral such as K and Ca than brown rice *Dasik*. The L value of pollen *Dasik* decreased with increasing pollen powder compared to brown rice *Dasik*, while the b value of pollen *Dasik* was increased with increasing pollen powder compared to brown rice *Dasik*($p<0.05$). Hardness of pollen *Dasik* decreased with increasing amounts of pollen compared to the brown rice *Dasik*($p<0.05$). Sensory evaluation on pollen *Dasik* prepared with over 10% pollen showed the highest sensory evaluation value in overall preference.

Key words: brown rice *Dasik*, pollen powder, physicochemical characteristics.

서론

건강에 대한 관심이 증대되면서 건강증진 효과가 있는 기능성 식품원료를 산업적으로 가공식품에 이용하는 예와 사용량이 매년 증가되고 있다. 기능성 식품원료로 현재 사용되고 있는 원료는 대부분 생약성분이거나 전통적으로 민간에서 사용하여 오던 원료로 우리 주변에서 쉽게 구할 수 있으며, 사용이 손쉬운 상태이다. 전통식품의 세계화라는 트렌드와 함께 기능성 식품 원료를 이용하여 다식을 제조하는 것에 대하여 최근 새로운 시각과 인식이 높아지면서 이에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(Kim 등 2009a; Kim 등 2009b; Lee & Kim 2008; Kim 등 2004).

다식은 우리나라 전통한과의 한 종류로 곡분이나 종실분, 화분을 꿀로 반죽하여 다식판에 찍어내어 식용하는 것으로 그 제조는 간단하나, 영양적으로 우수하다. 또한 주로 손님

접대 차상과 함께 제공되어졌기 때문에 그 크기가 한 입 정도이며, 색깔 또한 매우 화려한 경향이 있었다. 그 종류로는 송화다식, 전분다식, 콩다식, 흑임자다식 등이 있으며, 특히 송화다식은 오늘날 그 건강기능성이 다시 인식되고 있는 종류이다(김 등 2007). 송화다식은 전통적으로 송화분을 이용하여 제조하였으며, 송화분은 소나무의 화분으로 벌이 성장하는데 필요한 필수영양소의 공급원(Haydak MH 1970; Lew YS 1988)으로 이용되었다.

화분은 충매화분과 풍매화분으로 분류할 수 있으며, 현대에 주로 사용되는 화분은 주로 충매화분으로 벌의 타액이나 꿀 등과 함께 수집되는 종류이다. 화분에는 탄수화물, 단백질, 비타민, 무기질 등이 풍부히 함유되어 있어 현대에도 기능성 원료로 주목을 받고 있다(Lee 등 1997). 그러나 화분은 영양성분은 풍부하나, 알러지를 유발하거나 소화 장애를 초래하는 등의 문제가 있어 물리적으로 미세 분쇄하여 이용

† Corresponding author: Soo-Jeong Lee, Dept. of Food and Nutrition, Bucheon University, 424 Simgok-dong, Wonmi-gu, Bucheon 420-735, Korea. Tel: +82-32-610-3445, Fax: +82-32-610-3205, E-mail: gerda@bc.ac.kr

하거나 화학적 처리를 가하지 않으면 안된다는 단점이 있어 이에 대한 보완 연구(Lew YS 1988; Lee 등 1997)가 이루어지고 있다.

화분에 대한 연구는 주로 화분의 성분 분석(Lee 등 1997), 화분의 영양생화학적 연구(Kwon 등 1989), 화분 추출물의 항산화 효능(Kim 등 2005), 바이오 factor로 이용한 상품화 연구(Choi & Park 2008) 등이 대부분으로 식품에의 응용에 관한 연구(Lee 등 2009; Kim 등 1997)는 그리 많이 보고되지 않아 식품에의 응용연구가 요구된다고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 전통한과로서 세계화시킬 목적으로 본 연구팀의 선행 연구로 제조된 모시대 첨가 현미다식[한국식품영양과학회 2009년 5월호]에 기능성과 영양성을 향상시키기 위해 단백질과 다량 무기질 함량이 높은 화분 분말을 첨가하여 품질 특성을 평가하여 다식을 국제적으로 상품화 할 수 있는 가능성을 검토하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 현미다식의 제조를 위해 볶음 현미 분말(청호물산, 경기도, 대한민국), 모시대(*Adenophora remotiflora*) 분말(에코스프라우트, 경기도, 대한민국), 화분 분말(대정상사, 충남, 대한민국), 프락토올리고당(청정원, 오산, 대한민국), 소금(샘표, 서울, 대한민국)을 2009년 4월에 구입하여 실온에 보관하면서 사용하였다.

2. 화분 분말 첨가 현미다식의 제조

화분 분말 첨가 현미다식의 제조 배합비 및 제조공정은 Table 1 및 Fig. 1과 같다. 화분 분말 첨가 현미다식의 제조는 여러 차례 예비실험과정을 거쳐 현미 분말, 현미 분말의 5~20%(w/w)에 해당되는 화분 분말과 프락토올리고당 60 g, 소금 1 g을 넣은 후 30회 정도 충분히 치대어 한 덩어리로 반죽하였다. 반죽 후 3 g씩 반죽을 떼어, 직경 2.5 cm, 높이 1.0 cm 다식

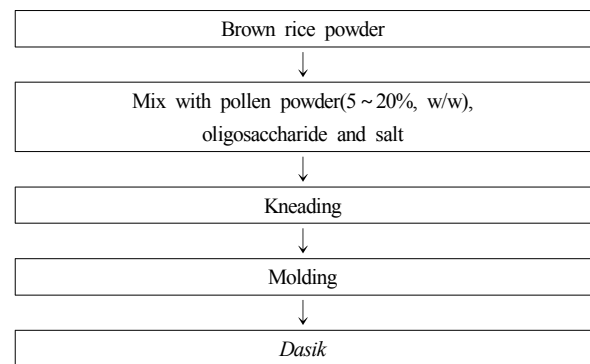


Fig. 1. Preparation process of brown rice *Dasik* prepared with pollen powder.

판에 넣고 일정하게 20회 반복 압착하여 성형하였다(Fig. 1).

3. 화분 분말 및 화분 분말 첨가 다식의 일반성분 분석 및 무기질분석

화분 분말 및 화분 분말 첨가 비율에 따른 현미다식의 일반성분은 AOAC 방법(AOAC 1990)에 따라 수분은 상압가열 건조법으로, 조단백질(Semi-micro Kjeldahl 질소정량법), 조지방(Soxxhlet 추출법), 조회분(550°C 직접회화법) 함량을 분석하였다. 또한 총량에서 조회분, 조단백질, 조지방의 양을 뺀 값을 탄수화물 양으로 나타내었다.

화분 분말 및 화분 분말 첨가 비율에 따른 현미다식의 무기질함량은 습식분해법(Im JN 1986) 후 발광분광광도계(Inductively Coupled Plasma: Lactam 8440 Plasmalac, Longjumeau Cedex, France)를 이용하여 측정하였다.

4. 색도 측정

화분 분말 첨가 배합 비율에 따른 현미다식의 색도는 색차계(CM-3500d, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(L값, lightness), 적색도(a값, redness), 황색도(b값, yellowness) 값을

Table 1. Formula for brown rice *Dasik* prepared with pollen powder

(unit: g)

| Groups ¹⁾ | Ingredients | | | | |
|----------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------|------|
| | Brown rice powder | <i>Adenophora remotiflora</i> powder | Pollen powder | Oligosaccharide | Salt |
| Control | 97 | 3 | 0 | 60 | 1 |
| S1 | 92 | 3 | 5 | 60 | 1 |
| S2 | 87 | 3 | 10 | 60 | 1 |
| S3 | 82 | 3 | 15 | 60 | 1 |
| S4 | 77 | 3 | 20 | 60 | 1 |

¹⁾ Control: Brown rice *Dasik*, S1: Brown rice *Dasik* with 5%(w/w) pollen powder, S2: Brown rice *Dasik* with 10%(w/w) pollen powder, S3: Brown rice *Dasik* with 15%(w/w) pollen powder, S4: Brown rice *Dasik* with 20%(w/w) pollen powder.

5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 이때 사용한 표준 백판의 L, a 및 b 값은 95.90, -0.09, -0.37이었다.

5. 물성 측정

감자 변성전분 배합 비율에 따른 현미다식의 조직감은 다식(직경 25 mm, 높이 10 mm)을 제조하여 실온에서 1시간 방치한 후 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, England)를 이용하여, simple compression test를 측정하였다. 이때 측정 조건은 probe는 50 mm의 원통형이었으며, deformation은 30%, test speed는 1.0 mm/sec이었다. 이로 얻어진 curve로부터 경도(hardness)를 측정하였다.

6. 관능평가

관능검사는 식품영양과 학부생 15명을 선발하여 다식에 대한 일반적인 관능적 품질 요소를 인지하도록 훈련시킨 후 패널로 하여금 질문지에 관능특성의 강도를 표시하도록 하였다. 평가하고자 하는 특성에 대한 평가는 7점 척도법을 사용하여 매우 나쁘면 1점부터 매우 좋으면 7점까지 기록하도록 하였다. 관능검사의 평가항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 및 전체적인 선호도(overall-preference)로 하였다.

7. 통계처리

본 실험에서 얻어진 모든 측정 결과는 SAS 프로그램 8.0 (SAS Institute Inc., USA)을 사용하여 분산분석(ANOVA) 하였으며, Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 유의적인 차이($p < 0.05$)를 살펴보았다.

결과 및 고찰

1. 화분 분말의 일반성분

Table 2. Nutritional compositions of pollen powder
(unit: % dry basis)

| Composition | Pollen powder |
|---------------|---------------|
| Moisture | 12.72± 3.24 |
| Crude ash | 2.20± 0.12 |
| Crude protein | 16.20± 2.12 |
| Crude lipid | 1.84± 0.01 |
| Carbohydrate | 67.04± 5.49 |
| K(mg/100 g) | 506.60±23.41 |
| Ca(mg/100 g) | 158.60±12.00 |

화분 분말의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다.

분석 결과, 주재료인 현미에 비해 단백질의 함량이 2배 이상 함유되어 있으며, 칼륨, 칼슘과 같은 무기질 또한 현미의 수 배 이상 함유되어 있음을 알 수 있었다. Lee 등(1997)의 결과 중 송화분과 유사한 결과였으며, Kim(2000)과 Kim 등(1997)의 보고와도 유사한 결과이었다.

그러나 Lee 등(2009)의 결과와는 다른 결과를 보이는데, 이는 Lee 등(2009)은 단일종류의 화분을 사용하였으나, 본 연구에서는 잡화분을 사용하였기 때문으로 본다.

2. 화분 분말 첨가에 따른 현미다식의 일반성분 및 무기질 함량

화분 분말을 현미의 0, 5, 10, 15 및 20% 수준으로 첨가하여 제조한 현미다식의 일반성분 및 무기질 함량 측정 결과는 Table 3과 같다.

화분 분말을 현미의 0, 5, 10, 15 및 20% 수준으로 첨가하여 제조한 현미다식의 일반성분 측정결과, 화분 분말의 첨가량이 증가하여도 수분과 지방 함량은 유의적인 차이가 크게 없었다. 그러나 단백질 및 칼륨, 칼슘 함량은 유의적으로 증

Table 3. Nutritional compositions of brown rice *Dasik* prepared with pollen powder
(unit: % dry basis)

| Variables | Groups ¹⁾ | | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | Control | S1 | S2 | S3 | S4 |
| Moisture | 18.36± 3.23 ²⁾ | 18.75± 2.29 | 18.59± 2.11 | 18.00± 1.97 | 18.69± 2.00 ^{NS} |
| Crude ash | 0.69± 0.27 | 0.75± 0.12 | 0.78± 0.13 | 0.80± 0.11 ^{NS} | 0.81± 0.22 |
| Crude protein | 3.60± 1.11 ^b | 5.80± 1.22 ^{ab} | 5.94± 1.19 ^{ab} | 6.43± 1.37 ^a | 6.75± 1.24 ^a |
| Crude lipid | 0.92± 0.01 | 0.87± 0.02 | 0.82± 0.02 | 0.78± 0.01 | 0.80± 0.01 ^{NS} |
| K(mg/100 g) | 100.71±12.22 ^c | 110.37±13.52 ^{bc} | 141.36±14.22 ^b | 164.80±13.76 ^{ab} | 178.53±13.33 ^a |
| Ca(mg/100 g) | 12.69± 2.17 ^c | 23.02± 3.21 ^{bc} | 33.11± 2.34 ^b | 43.24± 1.23 ^{ab} | 54.97± 1.18 ^a |

¹⁾ Control: Brown rice *Dasik*, S1: Brown rice *Dasik* with 5%(w/w) pollen powder, S2: Brown rice *Dasik* with 10%(w/w) pollen powder, S3: Brown rice *Dasik* with 15%(w/w) pollen powder, S4: Brown rice *Dasik* with 20%(w/w) pollen powder.

²⁾ Mean±S.D. Values with different superscripts within the row are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{NS}: Not significant.

가하는 경향을 보였다. 이는 현미에 비해 단백질, 칼슘 및 칼륨의 함량이 월등히 많은 화분 분말을 사용한 것에서 기인한다(Lee 등 1997, Kim CS 2000).

3. 화분 분말 첨가 배합 비율에 따른 현미다식의 색도

화분 분말을 현미의 0, 5, 10, 15 및 20% 수준으로 첨가하

Table 4. Hunter's color value of brown rice *Dasik* prepared with pollen powder

| Groups ¹⁾ | L | a | b |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Control | 43.20±0.81 ^{2a} | 6.56±0.30 ^a | 23.04±0.06 ^c |
| S1 | 43.55±0.15 ^a | 6.42±0.24 ^a | 23.11±0.09 ^c |
| S2 | 42.07±0.88 ^{ab} | 5.95±0.27 ^{ab} | 24.18±0.14 ^b |
| S3 | 41.75±2.48 ^{ab} | 5.93±0.09 ^{ab} | 24.76±0.40 ^{ab} |
| S4 | 39.40±0.88 ^b | 5.78±0.28 ^b | 25.36±1.07 ^a |
| p value | 3.997* | 5.674* | 11.524*** |

¹⁾ Control: Brown rice *Dasik*, S1: Brown rice *Dasik* with 5%(w/w) pollen powder, S2: Brown rice *Dasik* with 10%(w/w) pollen powder, S3: Brown rice *Dasik* with 15%(w/w) pollen powder, S4: Brown rice *Dasik* with 20%(w/w) pollen powder.

²⁾ Mean±S.D. Values with different superscripts within the row are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test. NS: Not significant.

여 제조한 현미다식의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 화분 분말 첨가 비율에 현미다식의 색도 측정 결과 밝기를 나타내는 명도(L값)의 경우 화분 분말 첨가량이 증가할수록 명도가 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 이는 일반적으로 색이 있는 부재료를 첨가한 경우 명도가 낮아지는 결과를 나타낸 것(Jung 등 2009, Kim 등 2009a, Kim 등 2009b)과 유사한 경향이라고 본다. 적색도를 나타내는 a값도 화분 분말의 첨가 비율이 높아질수록 낮아지는 경향이 나타났다. 황색도를 나타내는 b값은 화분 분말 첨가비가 증가할수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다($p<0.05$).

4 화분 분말 첨가 비율에 따른 현미다식의 물성

화분 분말을 첨가하여 제조한 현미다식의 물성 측정 결과는 Table 5와 같다. 화분 분말의 특성상 경도 이외의 데이터는 의미가 없으므로 simple compression test를 실시하였으며, 그 첨가량이 증가할수록 경도는 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 단백질이 특히 많은 화분 분말의 성분 특성이 다식의 물성에 영향을 미친 것으로 사료된다.

5. 화분 분말 첨가 비율에 따른 현미다식의 관능 평가

화분 분말을 현미의 0, 5, 10, 15 및 20% 수준으로 배합하여 제조한 현미다식의 관능평가 결과는 Table 6에 제시된 바와 같다. 색(color), 향(flavor), 맛(taste) 및 텍스처(texture)는 모

Table 5. Texture properties of brown rice *Dasik* prepared with pollen powder

| | Groups ¹⁾ | | | | |
|----------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | Control | S1 | S2 | S3 | S4 |
| Hardness | 26410.02±1659.47 ^{2a)} | 21922.29±1890.02 ^b | 20762.42±434.11 ^b | 17686.59±838.02 ^c | 16111.16±1610.32 ^c |

¹⁾ Control: Brown rice *Dasik*, S1: Brown rice *Dasik* with 5%(w/w) pollen powder, S2: Brown rice *Dasik* with 10%(w/w) pollen powder, S3: Brown rice *Dasik* with 15%(w/w) pollen powder, S4: Brown rice *Dasik* with 20%(w/w) pollen powder.

²⁾ Mean±S.D. Values with different superscripts within the row are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test. NS: Not significant.

Table 6. Sensory evaluation value of Brown rice *Dasik* prepared with pollen powder

| Groups ¹⁾ | Color | Favor | Taste | Texture | Overall preference |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Control | 5.54±0.88 ^a | 3.78±1.12 ^{ab} | 4.51±1.33 ^{ab} | 4.98±1.11 ^{NS} | 5.10±1.09 ^{ab} |
| S1 | 5.71±0.95 ^a | 4.00±2.00 ^{ab} | 4.71±2.21 ^{ab} | 5.00±1.29 | 5.29±1.11 ^{ab} |
| S2 | 6.00±1.41 ^{a2)} | 5.71±1.38 ^a | 6.00±1.00 ^{a)} | 5.71±1.11 | 6.43±0.79 ^a |
| S3 | 4.57±1.13 ^{ab} | 2.57±1.27 ^b | 4.29±1.25 ^{ab} | 4.43±1.72 | 4.00±1.73 ^{bc} |
| S4 | 3.57±1.81 ^b | 2.43±1.90 ^b | 3.57±1.62 ^b | 4.14±1.68 | 3.00±1.41 ^c |

¹⁾ Control: Brown rice *Dasik*, S1: Brown rice *Dasik* with 5%(w/w) pollen powder, S2: Brown rice *Dasik* with 10%(w/w) pollen powder, S3: Brown rice *Dasik* with 15%(w/w) pollen powder, S4: Brown rice *Dasik* with 20%(w/w) pollen powder.

²⁾ Mean±S.D. Values with different superscripts within the row are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test. NS: Not significant.

두 10% 수준에서 가장 좋은 평가가 나타났으며, 그 이상의 비율인 15 및 20% 첨가 시에는 대조군보다도 낮은 평가가 나타났다. 맛이나 향미에 있어 10% 이상에서는 화분 고유의 향이 영향을 끼쳤을 것이며, 그 특성상 딱딱한 느낌을 주어 조직감에 있어서도 낮은 결과를 나타낸 것으로 보여진다. 전반적인 선호도(overall-preference)에 있어서도 화분 분말 10% 첨가군이 가장 높게 평가되어 다식제조 시 화분 분말을 주재료의 10%를 첨가하는 것이 가장 바람직할 것으로 판단된다.

요 약

다식의 기능성을 향상시켜 다식을 세계화시킬 목적으로 본 연구팀의 선행 연구로 제조된 모시대 첨가 현미다식[한국식품영양과학회 2009년 5월호]에 기능성과 영양성을 향상시키기 위해 단백질과 다량무기질 함량이 높은 화분 분말을 첨가하여 품질 특성을 개선하고자 연구한 결과의 요약은 다음과 같다.

화분의 일반성분은 수분 12.7%, 조회분 2.20%, 조단백질 16.20%, 조지방 1.84%, 칼륨 506.60 mg/100 g, 칼슘 158.60 mg/100 g으로 주재료인 현미에 비해 단백질과 칼륨, 칼슘의 함량이 월등함을 알 수 있었다.

화분 분말을 현미의 0, 5, 10, 15 및 20% 수준으로 배합하여 제조한 현미다식의 일반성분 측정 결과, 수분함량과 지방함량은 유의차가 없었으며, 단백질 및 칼륨, 칼슘함량은 화분 분말 함량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다.

화분 분말의 첨가량이 증가할수록 밝기를 나타내는 명도(L값)는 유의적으로 감소하였으며($p < 0.001$), 적색도를 나타내는 a값도 화분 분말의 첨가량이 많아질수록 낮아지는 경향을 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값은 화분 분말 첨가비가 증가할수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$).

물성 측정 결과, 경도(hardness)는 화분 분말 첨가 비율이 높아질수록 유의적으로 낮게 나타났다.

관능평가 결과, 색(color), 향(flavor) 및 맛(taste)은 모두 10% 수준에서 가장 좋은 평가가 나타났고, 그 외의 비율인 15 및 20% 첨가 시에는 대조군에 비해 오히려 낮은 평가가 나타났다. 전반적인 기호도(overall-quality)에 있어서도 유의적으로 화분 분말을 현미의 10% 비율로 첨가하였을 때 가장 높게 평가되어 기능성 현미다식 제조 시 화분 분말을 현미의 10% 첨가하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터에서 시행한 2008년도 농림기술개발사업(108065-03-1-HD120)의 수행된 연구결과의 일부

로 연구비 지원에 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 김동신, 박상교, 고상인. 1997. 발효화분식품 개발에 관한 연구. 농림부 최종연구보고서. 경북대학교
- 김명순, 박은경, 박종숙, 양영숙, 오경옥, 이말순, 이미자, 임경려, 임영희, 전정원, 정의숙, 조후종, 홍순조, 이춘자. 2007. 떡과 전통과자. pp. 104-111, 교문사
- Choi BJ, Park HS. 2008. Utilization of pollen grains for the expression of epidermal growth factor. *Korean J Biotechnol Bioeng* 23:460-462
- Haydak MH. 1970 Honey bee nutrition. *Ann Rev Ent* 15:143-156
- Im JN. 1986. Analysis of food mineral contents. *Food & Nutr Rural Devel Admin* 17:42-46
- Jung HA, Kim SH, Lee MA. 2009. Storage quality characteristics of cookies prepared with pine needle powder. *Korean J Food Preserv* 16:506-511
- Kim AJ, Han MR, Joung KH, Kang SJ. 2009b. Quality characteristics of brown rice *Dasik* addition of white, red and black ginseng powder. *Korean J Food Nutr* 22:63-68
- Kim AJ, Han MR, Kim MH, Tae KH, Lee SJ. 2009a. Immune activity of Mosidae and quality characteristics of brown rice *Dasik* using Mosidae powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:548-554
- Kim CS. 2000. Pollen. *Forest & Culture* 9:40-43
- Kim HJ, Chun HS, Kim HY L. 2004. Effects of corn syrup with different dextrose equivalent on quality attributes of black sesame *Dasik*, a Korean traditional snack. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:1414-1417
- Kim SJ, Youn KS, Park HS. 2005. Antioxidative effect of pine, oak, and lily pollen extracts. *Korean J Food Sci Technol* 37:833-837
- Kwon CS, Cho SY, Park JM, Huh K. 1989. Nutritional biochemical study on the pollen load-effect of azalea(*Rhododendron mucronulatum*) pollen on the hepatic microsomal aniline hydroxylase activity. *J Korean Soc Food Nutr* 18:93-100
- Lee BC, Joung YM, Hwang SY, Lee JH, Oh MJ. 2009. Effect of cattail pollen powder on the rheology of dough and processing adaptability of white pan bread. *Korean J Food Preserv* 16:525-533
- Lee BY, Choi HD, Hwang JB. 1997. Components analysis of Korean pollens and pollen extracts. *Korean J Food Sci Technol* 5:869-875

Lee MY, Kim HO. 2008. The quality properties of Hongsam *dasik* with added red ginseng powder. *Korean J Food Nutr* 21:283-287

Lew YS. 1988. A riview on the efficacy of natural pollen de-

scribed in an orient medical handbook "Don-Eui-Pogam". *Korean J Apiculture* 3:26-47

(2010년 4월 17일 접수; 2010년 6월 7일 채택)