# 연잎과 연자육 아이스크림 개발\*

# Development of Ice Cream Prepared Lotus(Nelumbo nucifera Gaertner) Leaf and Seeds

황은희\*・정수영・정동명

원광대학교 생활과학대학 식품영양학과, 생활자원개발연구소 전라남도 한방산업진흥원 원광대학교 생체의공학연구소

#### Hwang Eunhee\*-Jung Su-Young-Jung Dong-Myuong

Department of Food and Nutrition, Institute for Better Living, Wonkwang University Jeonnam Development Institute for Korean Traditional Medicine Institute of Biomedical Engeneering Research, Wonkwang University

#### **Abstract**

The purpose of this study was to determine the content attributes and sensory characteristics of ice cream flavored with lotus leaf and seeds (Nelumbo nucifera Gaertner). Analysis of freeze dried lotus leaf powder produced the following technical results: Freeze dried lotus leaf powder contained moisture 12.2, crude protein 5.9, crude fat 1.2, crude ash 7.0, crude fiber 13.4g/100mg; raw lotus seed powder contained moisture 65.0, crude protein 8.2, crude fat 0.3, crude ash 1.0, crude fiber 10.8g/100mg; freeze dried lotus seed powder contained moisture 14.0, crude protein 17.1, crude fat 1.9, crude ash 4.0, crude fiber 2.8g/100mg. Lotus seed was processed by 4 methods: freeze dried, roasted, freeze dried peeled inner layer, cooked cut peeled inner layer. Analysis of the color value produced the following technical results: freeze dried lotus leaf powder were L(lightness) 14.5, a(redness) 4.4, b(yellowness) 24.0; freeze dried lotus seed powder L 57.3, a 14.4, b 12.0; roasted lotus seed powder L 52.7, a 22.5, b 11.9; freeze dried lotus seed peeled inner layer L 60.0, a 1.4, b 12.3. Proportional lotus ingredients used for ice cream were 1%, 3%, 5%, 7%, 10% for lotus leaves and 1%, 3%, 5% for lotus seeds. The maximum over run ratio for lotus leaf ice cream was 45.3~56.9% at 20~25 minutes operating time. Over run was significantly decreased by increasing the contents of lotus leaf powder. A maximum over run ratio for lotus leaf versus lotus seed.

Sensory evaluation of lotus leaf ice cream produced the following results: the highest score was for color of 4.42 and the lowest score was for sweetness of 3.30. The total mean score significantly decreased by increasing the content of lotus leaf powder. Sensory evaluation of lotus seed ice cream produced the following results: the highest score was for cooked cut peeled inner layer type and the lowest was for freeze dried type 3.86. The sensory scores were not significantly different based on the content of lotus seed. Texture was evaluated highest with a rating of 4.21 and the taste was evaluated lowest with a rating of 3.68 For whole evaluation. This study concluded that lotus leaf ice cream demonstrates relative strength in terms of color and taste, and a relative weakness in terms of over run and sweetness. Suitable content of lotus leaf ranged from 1~5%. The lotus seed processed by the cooked cut peeled inner layer method received a higher rating than dried powder for lotus seed ice cream.

Keywords: Lotus(Nelumbo nucifera Gaertner) leaf and seeds, ice cream, over run, sensory evaluation

I. 서론

연(Lotus, Nelumbo nucifera Gaertner)은 수련과에

+ 본 연구는 2010학년도 원광대학교 교내연구비지원에 의한 결과임.

\* Corrresponding Author: Hwang Eun hee Tel:063-850-6658 Fax: 063-850-7301 Email: ehhwang@wku.ac.kr 속하는 여러해살이 수생식물로 연꽃의 잎을 하엽(荷葉), 꽃봉오리를 연화, 꽃수술을 연주, 열매를 연밥 또는 연자육, 뿌리를 연근으로 부르며 부위에 따라 식용 및 약용으로 널리 이용되어 왔고(Yook, 1989), 한의학에서 연자육은 맛이 달고 성질이 순하여 비장, 신장, 심장과 경락에 작용하는 약재로 사용하고 있다(Seo, 2006). 본 연구는 우리나라 여러 지방에서 재배되고 있는 연의 이용도를 높이기 위하여 연잎과 연자육을 이용하여 아이스크림을 개발하였다.

우리나라 식품성분표(Natiomnal rural Living science Institute, 2006)에 연근과 연자육성분이 제시되어 있으나 연잎의 영양성분에 대한 자료는 없다. 연잎에서 분리된 성분으로는 nelumboside, nuciferine, coclaurine등의 알카로이드, galic acid, methl gallate 등의 방향성분 및 quercetin, isoquercetin, rutin, kaempferol 등의 플라보노이드류가 있고(Choi et al, 2011), 연자육에는 nuciferine, oxoushinunine, N-methylasimilobine, lirindine, higena, quercetin, rutin, hyperin등이 보고되었다(Lee & Byun, 2008).

연잎의 기능성에 대한 연구로는 진정, 해열, 당뇨 및 고지혈억제효과(Kim et al., 2006), 항산화효과(Park et al., 2007, Han & Yoon, 2007), 비만억제(Lee, 2009), 면역기능(Lee et al., 2009), 화장품개발(Jang & Go, 2011, Choi et al., 2011)에 대한 연구가 있으며, 연잎을 식품에활용한 연구로는 어묵(Shin, 2007), 쿠키(Kim, 2008), 절편(Han & Yoon, 2007), 설기뗙(Son, 2007), 증편(Kim & Park, 2010), 국수(Park et al., 2010a), 다식(Yang, 2009), 두부(Park et al., 2009), 스펀지케익(Kim et al., 2011), 탁주(Yu & Jung, 2011)등이 있다.

연자육분말의 일반성분은(Lee & Byun, 2008) 수분 7.74%, 조단백 20.15%, 조지방2.11%, 조회분 4.345, 조 섬유 2.78%로 조사되었고, 연자육의 기능성에 대해서는 항우울효과(Lee et al., 2006), 항산화기능(Park et al., 2010b), 세포독성보호효과(Kim & Oh, 2009), 심장질환 치료효과(Ann et al., 2010), 항경련효과(Kim & Choi, 2011) 등이 있으며, 연자육을 식품에 활용한 것은 식빵반죽(Lee & Byun, 2008)에 대한 연구가 있다.

아이스크림은 여름뿐만 아니라 계절에 상관없이 이용되는 기호식품으로서 소비량이 점점 증가하고 있다. 우리나라 식품공전의 "식품별기준 및 규격"에서 아이스크림제품류는 "아이스크림류, 빙과류, 아이스크림분말류, 아이스크림믹스류와 같이 냉동된 것이나 냉동시켜 섭취하

는 것을 말하며, 아이스크림류라 함은 "원우유, 유가공품을 주원료로 하여 이에 다른식품 또는 식품첨가물 등을 가한후 냉동 경화한 것"으로 정의 하고 있다. 아이스크림류는 아이스크림, 아이스밀크, 샤베트, 저지방아이스크림, 비유지방아이스크림"으로 분류하였고 아이스크림은 유지방분 6%이상, 유고형분 16% 이상, 아이스밀크는 유지방 2%이상, 유고형분 7%이상, 샤베트는 무지방고형분 2%이상, 저지방아이스크림은 조지방 2%이하, 무지고형분 10%이상, 비유지방아이스크림은 조지방 5%이상, 무지고형분 5% 이상 함유해야 한다고 규정하고 있다.

건강 및 자연식품지향으로 시장에서 고급아이스크림의 판매량이 늘고 있는 추세에서(Cho, 2011) 녹차아이스크림 등 소비자의 요구에 맞는 아이스크림이 시판되고 있으며, 새로운 아이스크림에 대한 연구개발이 시도되어 크림 첨가 난백 젖산균발효(Ko et al., 2001), 칼슘강화(Kim & Lee, 2003), 뽕잎(Kim et al., 1999), 오디(Kim et al., 2003), 유자 착즙액(Kim et al., 2004), 오리고당 보충 대두(Heo et al., 2005), 시판아이스크림의 지방산분석(Shin et al., 2006), 대두분말발효 베이스(Koo & Lee, 2000, Park et al., 2008)아이스크림 등에 대한 연구가 있다.

그러나 식생활에서 아직 연의 이용율이 낮은 실정에서 연의 활용도를 높혀 새로운 식품자원으로 유용성을 높이 기 위하여 본 연구에서는 연잎과 연자육의 일반성분과 연 자육의 특수성분, 색도를 측정하고, 연잎과 연자육의 함 량을 1~10%범위에서 차이를 두어 아이스크림을 만들어 증량율과 관능검사를 측정하여 아이스크림을 만드는데 적절한 가공방법과 배합비율을 알아보고자 하였다.

## Ⅱ. 실험재료 빛 방법

#### 1. 시료의 준비

연은 경남 함양군에서 2009년에 재배한 것을 사용하였다.

연잎은 중간정도 성숙한 연잎을 6월 중순경에 채취하여 -50℃에서 72시간 냉동건조시킨 후(IIShin Lab Co. Ltd. Youngju, Korea) 데시케이터에서 항량이 될 때까지 건조시켜 분쇄기(Ball mill, Young Hana Tech. Daegu, Korea)로 분쇄하여 80mesh이하의 분말을 연잎의 일반성 분분석과 아이스크림을 만드는데 사용하였다.

성숙한 연자육을 채취하여 -20℃에서 보관하면서 생연자육의 일반성분을 분석하였고, 생연자육을 연잎과 같은 방법으로 냉동건조 분쇄하여 일반성분 및 특수성분분석과 아이스크림제조에 사용하였다. 또한 생연자육을 160℃정도의 솥에서 약 15분간 볶은 후 냉각 분쇄한 것과, 내피를 제거한 생연자육을 칼로 5mm 정도의 크기로 잘라서 끓는 물에서 약 1분정도 익힌 후 물기를 제거하여 익힌 연자육조각을 아이스크림재료로 하였다. 즉 연자육아이스크림을 만들기 위하여 연자육의 가공은 냉동건조(freeze dried), 볶음건조(roasted), 내피벗긴 냉동건조(freeze dried, peeled inner layer), 내피벗긴 익힌연자육조각(cooked, cut, peeled inner layer) 4가지로 처리하였고 외관은 [Figure 1]과 같다.

#### 2. 일반성분분석

일반성분 분석은 A.O.A.C법에 따라 분석하였다. 즉, 수 분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 microkjeldahl법, 조지방은 soxhlet법, 조회분은 건식회화법, 식이섬유는 Proskey의 방법(Proskey *et al.*, 1987))으로 측정하였다.

# 3. 연자육 특수성분분석

#### 1) 무기질

무기질 함량은 식품공전시험법에 따라서 질산을 이용습식법으로 연자육 5 g을 분해한 후 100 mL로 정용하여무기질 분석용 용액으로 사용하였다. 이때 Ca, K, Mg, Na, Fe, Cu, Zn 등은 원자흡광분광광도계(Solaar-M5, Thermo elemental Co., England)로 측정하였으며 P은 몰

리브덴청 비색법에 따라서 분광광도계(UV-1601, Shimadzu Co., Japan)로 650 nm에서 측정하였다.

#### 2) 총 페놀성 화합물

연자육의 총 페놀 함량은 Folin-Denis법으로 측정하였다. 즉, 연자육 1 g에 50% ethanol 50 mL을 넣고 70℃에서 환류 추출한 후 여과하여 실험에 이용하였다. 이 시료액 3 mL와 Folin-Denis시약 3 mL를 혼합하고 실온에서 3분간 방치한 다음 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 3 mL를 가하였다. 이어 실온에서 다시 1시간 방치시킨 후 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 표준용액으로는 gallic acid를 이용하였다.

#### 3) 유리당

연자육의 유리당 함량은 시료 10 g을 취하고 70% methanol 50 mL를 가한 후 75℃에서 1시간 동안 시료 전 처리장치(Mars X, CEM Co., USA)로 추출하고 여과 하였다. 이를 10 mL를 취하여 원심분리하고 상징액을 Sep-pak C<sub>18</sub> cartridge를 통과시킨 후 0.2  $\mu$ m membrane filter로 여과하고 ELSD(Evaporative Light Scattering Detector, Model 2000, Softa Co., USA)를 장착한 HPLC(NS-2004GP, Futecs Co., Korea)로 분석하였다. 이때 컬럼은 Asahipak NH2P-504E(4.6mm ×250mm), 컬럼온도는 35℃, 이동상은 75% acetonitrile, 유속은 1.2 mL/min로 하였다.

#### 4) 총 지질 추출과 지방산 조성

연자육의 총 지질은 Folch방법에(Folch et al., 1957)



freeze dried



roasted



freeze dried peeled inner layer



cooked, cut peeled inner layer

[Figure 1] Processed shapes of lotus seeds

준하여 추출하였다. 즉, 연자육 100g에 chloroform : methanol(2:1, v/v) 혼합용액을 가하고 homogenizer로 추출한 후 여과하였다. 잔사는 다시 chloroform : methanol(2:1, v/v) 혼합용액을 가하고 상기와 같은 방법으로 추출하였다. 이와 같은 조작을 3회 반복하여 얻은 여과액을 모두 합하여 분액 깔대기에 옯기고 소량의 증류수를 넣어 혼합한 후 하룻밤 방치하여 chloroform 층을 분리하고 무수 Na₂SO₄으로 탈수시켜 여과하였다. 이어 여과액을 rotary vacuum evaporator로 40℃에서 감압농축하여 용매를 제거한 후 총 지질을 얻었으며 -30℃의 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

지방산 조성은 추출한 지질 약 0.3 g에 0.5 N NaOH/methanol 5 mL를 넣고 5분간 수욕상에서 가수분해 시킨 후 14% BF₃-methanol 5 mL를 가하여 2분간 가열하여 methyl ester화 시킨 다음 n-heptane으로 추출하여 지방산 분석용 시료로 사용하였다. FID(flame ionization detector)를 사용하여 gas chromatography (Hewlett Packard GC 6890, Agilent Technology, USA)로 분석하였다. Column의 초기온도는 140℃이었고 5분간 유지한 다음 4℃/min로 240℃까지 온도를 상승시켜 19분간 유지하였다. Injector와 detector의 온도는 260℃로 하였고 carrier gas는 №를 사용하였으며 유속은 0.8 mL/min이었다.

각 지방산은 동일조건에서 표준지방산 methyl ester mixture(Sigma Chemical Co., USA)와 retention time을

비교하여 동정하였으며 함량은 각 peak의 면적을 상대적 인 백분율로 나타내었다.

#### 5) 아미노산

아미노산의 분석은 연자육 0.2 g을 시험관에 취하고 6 N HCL 용액 15 mL를 가하여 질소로 치환하고 밀봉한 후 110℃의 건조기에서 24시간 가수분해 하였다. 이어 감압농축하고 구연산나트륨 완충용액으로 정용하여 0.2  $\mu$ m membrane filter로 여과한 후 아미노산 자동분석장치 (Sykam S433, Germany)로 분석하였다.

### 4. 아이스크림의 제조

식물재료를 이용한 아이스크림개발 연구에서 원재료의 함량을 추출물은 3%내에서, 분말은 5%내에서 사용한 선행연구들(Kim et al., 2004, Kim et al., 1999)을 참고로하여 본 연구에서 연잎함량을 아이스크림 믹스에 대하여 1%, 3%, 5%, 7%, 10% 배합하였다. 연자육아이스크림은 냉동건조, 볶음건조, 내피벗긴 냉동건조분말을 각각 1%, 3%, 5%, 내피제거 익힌 연자육조각은 3% 혼합하여 아이스크림제조기(Tailor754, Tailor Co. USA)에서 25분간동결교반하여 아이스크림을 만들었다. 제조한 아이스크림은 -20℃에서 48시간 냉동하여 경화시켰다.

아이스크림 믹스는 매일유업에서 제조한 액상유지

(Table 1) Ingredients and nutrient composition of ice cream mix.

| Ingredients 9          | <b>%</b> | Nutrient (100ml)     |          |  |  |
|------------------------|----------|----------------------|----------|--|--|
| skim milk              | 32.0     | calory               | 140kcal  |  |  |
| oligosacchaaride syrup | 10.3     | carbohydrate(sugars) | 20g(15g) |  |  |
| liquid fructose        | 8.0      | protein              | 2g       |  |  |
| palm oil               | 5.6      | saturated fatty acid | 6g       |  |  |
| skimmed milk powder    | 3.4      | trans fatty acid     | 0g       |  |  |
| sugar                  | 2.0      | cholesterol          | 0g       |  |  |
| gelatin                | 0.6      | Na                   | 45mg     |  |  |
| emulsifier             | 0.03     |                      |          |  |  |
| vanilla flavor         | 0.7      |                      |          |  |  |
| water                  | 37,4     |                      |          |  |  |
| total                  | 100      |                      |          |  |  |

방 아이스크림믹스(Hi-mix, Maeil Dairies Co. Ltd, Seoul, Korea)를 사용하였으며 이의 재료조성과 영양소 함량은 <Table 1>과 같다.

#### 5. 연잎과 연자육분말의 색도측정

색도 측정은 색차계(Color Chroma Meter CR-300; Minolta, Japan)를 이용하여 백도(L: lightness, 100; white, 0; black), 적색도(a: (+); redness, 0; gray, (-); greenness), 황색도(b: (+); yellowness, 0; gray, (-); blueness)의 값을 3회 측정하였으며 사용한 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 97.18, -0.12, +1.97이었다.

#### 6. 아이스크림의 증량율(over run)

아이스크림의 증량율은 Ioanna 등(Ioanna *et al.* 1990)의 방법으로 측정하였다. 아이스크림 제조기를 25분간 작동하면서 5분간격으로 제조기에서 꺼낸후 아이스크림용 scooper로 담아 무게를 재어 다음 식으로 계산하였다.

#### 7. 아이스크림의 관능검사

아이스크림의 관능검사는 20명으로 구성된 훈련된 패널에 의해 균형 불완전 블록 계획으로 실시하였다. 맛(taste), 단맛(sweetness), 향기(flavor), 색상(color),

조직감(texture), 전반적기호도(overall palatability)에 대하여 Leikert 척도를 이용하여 매우 나쁘다 1점, 나쁘다 2점, 보통이다 3점, 좋다 4점, 매우 좋다 5점으로 점수가 높을 수록 관능성이 좋은 것으로 평가 하였다.

#### 8. 통계분석

실험에서 얻은 결과는 SPSS(ver. 11.0)를 사용하여 3회 반복 분석한 평균값과 표준오차(Mean $\pm$ Standard error)를 계산하였으며 oneway ANOVA에 의해 p<.05에서 Duncan's multiple range test로 군간 유의성을 검증하였다.

# Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 연잎과 연자육의 일반성분

냉동건조연잎, 생연자육, 냉동건조연자육의 일반성분 함량은 <Table 2>와 같다.

냉동건조연잎의 일반성분은 수분 12.2, 조단백 5.9, 조 지질 1.2, 조회분 7.0, 조섬유13.4g이고, 생연자육은 수 분 65.1, 조단백 8.2, 조지질 0.3, 조회분 1.0 조섬유 10.8 g이었으며, 냉동건조연자육은 수분 14.0, 조단백 17.1, 조 지질 1.9, 조회분 4.0, 조섬유2.8g이었다.

식품성분표(Nationmal rural Living science Institute, 2006)에는 미숙연자육과 조미연자육, 생연근, 삶은 연근에 대한 성분이 제시되어 있으며, Lee & Byun(2008)의연구에서 연자육분말은 수분 7.74%, 조단백 20.15%, 조지방 2.11%, 조회분 4.34%, 조섬유 2.78%로 조사되어본 연구결과와 차이를 많이 보였는데 이는 성숙도, 건조

(Table 2) Contents of moisture, crude protein, crude fat, crude ash, crude fiber in the lotus leaf and seed,

|               | samples (g/100 g)          |   |     |                   |           |                            |       |  |
|---------------|----------------------------|---|-----|-------------------|-----------|----------------------------|-------|--|
|               | freeze dried<br>lotus leaf |   |     | raw<br>lotus seed |           | freeze dried<br>lotus seed |       |  |
| moisture      | 12.2                       | ± | 0.3 | 65.0              | ± 3.1     | 14.0                       | ± 0.2 |  |
| crude protein | 5.9                        | ± | 0.2 | 8.2               | $\pm 0.7$ | 17.1                       | ± 1.8 |  |
| crude fat     | 1.2                        | ± | 0.3 | 0.3               | $\pm 0.3$ | 1.9                        | ± 0.4 |  |
| crude ash     | 7.0                        | ± | 0.3 | 1.0               | $\pm 0.1$ | 4.0                        | ± 0.5 |  |
| crude fiber   | 13.4                       | ± | 0.4 | 10.8              | ± 0.8     | 2.8                        | ± 0.2 |  |

도 등의 차이에 의한 것으로 여겨진다.

#### 2. 연자육의 특수성분

#### 1) 무기질

건조연자육의 무기질 함량은 <Table 3>에 정리하였다. 건조연자육 100g당 칼륨은 502.1 mg, 인 250.2 mg, 칼슘 111.0 mg, 마그네슘 32.5 mg, 나트륨 1.8 mg, 철 2.0 mg, 아연 0.8 mg, 구리 0.4 mg으로 칼륨 함량이 가장 많았다.

(Table 3) Contents of minerals in freeze dried lotus seed.

|    | contents(mg/100 g) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| K  | 502.1 ± 34.1       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P  | $250.2 \pm 45.3$   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ca | $111.0 \pm 23.5$   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mg | $32.5 \pm 12.0$    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Na | $1.8 \pm 0.2$      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fe | $2.0 \pm 0.1$      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zn | $0.8 \pm 0.1$      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cu | $0.4 \pm 0.0$      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 2) 유리당 및 총 페놀

연자육의 유리당과 총 폐놀 함량을 측정한 결과는 <Table 4>에 정리하였다. 건조연자육 100g당 포도당은 2,010.02 mg으로 가장 많았고 과당 806.73mg, 설탕 718.96 mg이었으며 총 페놀은 60.21 mg이었다.

(Table 4) Contents of free sugars and total phenolic compounds in freeze dried lotus seed.

|                 | contents (mg/10 | 00 | g)     |  |  |  |  |
|-----------------|-----------------|----|--------|--|--|--|--|
| glucose         | 2010.02         | ±  | 134.37 |  |  |  |  |
| sucrose         | 806.73          | ±  | 52.58  |  |  |  |  |
| fructose        | 718.96          | ±  | 25.13  |  |  |  |  |
| total phenolics | 60.21           | ±  | 5.75   |  |  |  |  |

#### 3) 지방산

연자육의 지방산 조성은 <Table 5>와 같다. 연자육의 주요 지방산은 linoeic acid 41.24%, palmitic acid 26.91%, linolenic acid 20.91%, stearic acid 4.42%, oleic acid 2.96%, myristic acid 3.56%의 함량을 보였고, 포화 지방산(34.89%)보다 불포화 지방산(65.11%)의 함량이 높았다.

(Table 5) Contents of fatty acids in freeze dried lotus seed.

|                |        | contents (%, area) |
|----------------|--------|--------------------|
| Myristic acid  | (14:0) | 3.56               |
| Palmic acid    | (16:0) | 26.91              |
| Stearic acid   | (18:0) | 4.42               |
| Oleic acid     | (18:1) | 2.96               |
| Linoleic acid  | (18:2) | 41.24              |
| Linolenic acid | (18:3) | 20.91              |

#### 4) 연자육의 아미노산 함량

연자육의 아미노산 함량은 <Table 6>과 같다.

(Table 6) Contents of amino acids in freeze dried lotus seed.

| 10140 0004,    |                 |
|----------------|-----------------|
|                | contents (mg/g) |
| Glutamic acid  | 5.54            |
| Arginine       | 5.03            |
| Aspartic acid  | 2.96            |
| Histidine      | 2.43            |
| Proline        | 1.72            |
| Lysine*        | 1.46            |
| Leucine*       | 1.28            |
| Serin          | 1.24            |
| Threonine*     | 1.13            |
| Valine*        | 1.01            |
| Glycine        | 1.00            |
| Alanine        | 0.90            |
| Phenylalanine* | 0.79            |
| Isoleucine*    | 0.75            |
| Tyrosine       | 0.60            |
| Methionine*    | 0.20            |
| Cystine        | 0.08            |
| Total          | 28.12           |
|                |                 |

<sup>\*:</sup> essential amino acids

연자육에 함유된 아미노산은 총 17종으로 함량은 28.12 mg/g으로 확인됐다. 이중 산성아미노산인 glutamic acid 5.54 mg/g, aspartic acid는 2.96 mg/g으로 총 아미노산의 30.23%를 차지하며, 염기성 아미노산은

arginine 5.03 mg/g, histidine 2.43 mg/g, lysine 1.46 mg/g으로 총 아미노산의 31.72%를 차지하였다. 중성 아미노산인 serin 1.24 mg/g, threonine은 1.13 mg/g, tyrosine 0.6 mg/g은 총 아미노산의 10.56%, 비극성 아미노산은 proline 1.72 mg/g, leucine 1.28 mg/g, valine 1.01 mg/g, glycine 1 mg/g, alanine 0.9 mg/g, cystine 0.08 mg/g, phenylalanine 0.79 mg/g, isoleucine 0.75 mg/g, methionine 0.2 mg/g이었다.

#### 3. 연잎과 연자육분말의 색도

아아스크림 믹스, 냉동건조 연잎분말, 냉동건조 연자육분말, 복음연자육분말, 내피제거 생연자육분말의 색도를 측정한 결과는 <Table 7>과 같다.

연잎분말의 색은 황녹색으로 색차계에 의한 백도는 14.5, 적색도, 4.4, 황색도 24.0으로 대조군으로 사용한 아이스크림믹스에 비하여 백도는 많이 낮고 적색도는 비슷하였고, 황색도는 약간 높았다.

냉동건조 연자육분말, 복음연자육분말, 내피제거 생 연자육분말의 백도는 각각 57.3, 52.7, 60.0으로 아이스크 림믹스에 비하여 약간 낮았고, 적색도는 각각 10.4, 22.5, 1.4였고 황색도는 각각 12.0, 11.9, 12.3으로 아이스크림 믹스보다 높았다. 연잎 또는 연자육의 색도를 측정한 자료는 없어 시금치의 색도 L:32.28~ 34.01, a:-11.92~12.40, b:17.94~20.29 (Na et al., 2010)와 비교해보니 연잎의 백도, 적색도, 황색도 모두 높았다.

#### 4. 연잎과 연자육아이스크림의 증량율

연잎아이스크림의 증량율은 <Table 8>에 나타내었다. 연잎아이스크림의 증량율은 냉동교반 20분~25분에 43.4%~56.9% 의 범위로 최대가 되었으며, 대조군으로 사용한 아이스크림믹스에 비하여 낮았다. 연잎의 함량이 증가함에 따라 증량율이 유의적으로 감소하였는데 이는 연잎첨가가 아이스크림의 증량율에는 바람직하지 못함을 알 수 있었다.

연자육아이스크림의 증량율은 <Table 9> 에 정리하였다.

(Table 7) Value of L, a, b color prepared lotus leaf and seeds.

|                | icecream<br>mix | freeze dried<br>lotus leaf powder | freeze dried<br>lotus seed powder | roasted<br>lotus seed powder | raw peeled inner layer lotus seed powder |  |
|----------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|--|
| L (Lighteness) | 62.9 ± 1.5      | 14,5 ± 1.3                        | 57.3 ± 2.1                        | 52.7 ± 1.9                   | 60.0 ± 2.0                               |  |
| a (Redness)    | $1.3 \pm 0.2$   | $4.4 \pm 0.5$                     | 10.4 ± 0.3                        | 22.5 ± 0.4                   | 1.4 ± 2.3                                |  |
| b (Yellowness) | $8.0 \pm 3.2$   | 24.0 ± 1.4                        | 12.0 ± 1.9                        | 11.9 ± 1.1                   | 12.3 ± 1.1                               |  |

(Table 8) Overrun of ice cream prepared with lotus leaf.

| samples       |       | operating time of ice cream maker(min) |                        |                        |                        |                       |                         |  |  |  |
|---------------|-------|--|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|--|--|
|               |       | 5                                      | 10                     | 15                     | 20                     | 25                    | 30                      |  |  |  |
| icecrem       | e mix | 33.8±0.5 <sup>a</sup>                  | 50.9±0.6°              | 54.5±0.7 <sup>a</sup>  | 60.1±0.5 <sup>a</sup>  | 58.0±0.8°             | 53.3±0.8 <sup>a</sup>   |  |  |  |
|               | 1%    | 33.6±0.3 <sup>a</sup> ,                | 45.8±0.4 <sup>ab</sup> | 48.7±0.7 <sup>ab</sup> | 57.4±0.4 <sup>a</sup>  | 56.9±0.6ª             | 52.1±1.0 <sup>a</sup>   |  |  |  |
| lotus<br>leaf | 3%    | $30.5 \pm 0.2^{ab}$                    | $40.5 \pm 0.6^{b}$     | 49.0±0.6 <sup>ab</sup> | 54.6±0.6 <sup>ab</sup> | 54.9±0.7 <sup>a</sup> | 52.9±0.6 <sup>a</sup> , |  |  |  |
|               | 5%    | 31.3±0.3 <sup>ab</sup>                 | $38.3 \pm 0.8^{b}$     | $47.6\pm0.4^{ab}$      | $50.1 \pm 0.8^{b}$     | $48.6 \pm 0.7^{b}$    | $44.1 \pm 0.7^{b}$      |  |  |  |
|               | 7%    | $28.4\pm0.4^{b}$                       | 35.3±0.5°              | $47.4\pm0.7^{ab}$      | 50.4±1.0 <sup>b</sup>  | $48.4\pm0.8^{b}$      | 44.5±0.8 <sup>b</sup>   |  |  |  |
|               | 10%   | $27.3 \pm 0.4^{b}$                     | 33.9±0.7°              | $40.7 \pm 0.8^{b}$     | 45.3±0.9°              | $43.4\pm0.6^{b}$      | 40.6±0.9 <sup>b</sup>   |  |  |  |

Value are mean $\pm$ SEM, and the superscript in the same column are significantly different by Duncan's test, P<0.05.

연자육아이스크림의 증량율도 냉동교반 20분~25분에 40.5~58.3%의 범위로 최대가 되었으며, 연자육함량이 증가함에 따라 증량율이 약간 감소하는 경향이나 유의적인 차이는 없었다. 연자육의 가공방법에 따른 아이스크림 증량율은 냉동건조 연자육이 가장 높았고 익힌연자육조각이 가장 낮아 익힌 연자육조각은 아이스크림의 증량율에서 불리함을 알 수 있고 이를 향상시킬 수 있는 방법이 있어야 할 것으로 여겨진다.

아이스크림의 증량율은 주로 냉동교반에 의해 함유되는 공기량으로 아이스크림의 수율과 품질특성을 결정하는 중요한 요소로서 원료의 조성과 함량, 교반기회전속도, 온도, 안정제에 영향을 받는데 일반적으로 당의 함량에 반비례하고 점도, 보수력, 지방의 양에 비례한다고 알

려졌다(Koo *et al.*, 2000). Park 등(Park *et al.*, 2008)의 보고에서 볶음대두분말아이스크림의 증량율이 낮았고 이는 보수력의 차이에서 기인한다고 하였는데 본 연구에서는 볶음연자육에서 차이가 없었다.

#### 5. 연잎과 연자육아이스크림의 관능평가

연잎아이스크림의 관능평가는 <Table 10>과 같다. 관능평가에서 가장 좋은 점수를 받은 것은 색상으로 평균 4.42로 어느 정도의 색상이 있는 것을 선호함을 알수 있었다. 색상을 제외한 다른 관능평가 항목에서는 연잎의 함량이 증가할수록 낮은 점수를 받았는데 전체적으로 맛 3.94, 조직감 3.92, 향기 3.64, 전반적기호도 3.52,

(Table 9) Overrun of ice cream prepared with lotus seeds.

| 1  |    | opera                 | ting time on ice      | cream maker(min)       | )                     |                        |                       |
|--|----|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| samples  |    | 5                     | 10                    | 15                     | 20                    | 25                     | 30                    |
| icecream mix   |    | 33.8±0.5 <sup>a</sup> | 50.9±0.7 <sup>a</sup> | 54.5±0.8 <sup>a</sup>  | 60.1±0.7 <sup>a</sup> | 58.0±0.9 <sup>a</sup>  | 53.3±082 <sup>a</sup> |
| freeze dried   | 1% | 31.7±0.8              | 40.0±0.7 <sup>b</sup> | 47.8±0.9 <sup>b</sup>  | 54.4±0.6 <sup>b</sup> | 55.3±0.8 <sup>ab</sup> | 52.8±0.8 <sup>a</sup> |
|  | 3% | $30.4\pm0.7^{a}$      | 41.9±0.8              | $46.4\pm0.8^{b}$       | $52.5\pm0.5^{b}$      | $54.3 \pm 0.7^{ab}$    | $52.6\pm0.6^{c}$      |
| lotus seed powder                                      | 5% | $28.9 \pm 0.8^{a}$    | 37.6±0.7              | $48.4\pm0.7^{b}$       | $52.9 \pm 0.8^{b}$    | $50.2 \pm 0.6^{b}$     | $52.0\pm0.8^{a}$      |
| roasted  | 1% | 26.5±0.6 <sup>a</sup> | 41.9±0.4 <sup>b</sup> | 42.6±0.7 <sup>ab</sup> | 51.5±0.3 <sup>b</sup> | 47.1±0.9 <sup>bc</sup> | 43.6±0.8 <sup>b</sup> |
|  | 3% | $27.8\pm0.6^{a}$      | $40.8 \pm 0.5^{b}$    | $44.9\pm0.5^{ab}$      | $51.4\pm0.7^{b}$      | $49.5 \pm 0.7^{bc}$    | $48.4\pm0.9^{bc}$     |
| lotus seed powder                                      | 5% | $29.0\pm0.5^{a}$      | $37.8 \pm 0.7^{b}$    | $40.2\pm0.8^{c}$       | $48.3 \pm 0.8^{ab}$   | $45.9\pm0.9^{bc}$      | $44.2 \pm 0.7^{b}$    |
| freeze dried   | 1% | 27.9±0.7 <sup>a</sup> | 35.3±0.9 <sup>b</sup> | 49.5±0.7 <sup>a</sup>  | 50.6±0.6 <sup>b</sup> | 49.8±0.8 <sup>b</sup>  | 44.6±0.5 <sup>b</sup> |
| peeled inner layer                                     | 3% | 32.2±0.8 <sup>a</sup> | $40.1 \pm 0.7^{b}$    | $52.4 \pm 0.8^a$       | $50.7 \pm 0.5^{b}$    | $47.9 \pm 0.5^{bc}$    | $40.3 \pm 0.7^{bc}$   |
| lotus seed powder                                      | 5% | $30.8 \pm 0.8^{a}$    | $38.6 \pm 0.9^{b}$    | $46.7 \pm 0.6^{b}$     | $51.5 \pm 0.4^{b}$    | $44.2 \pm 0.4^{c}$     | $37.4 \pm 0.8^{c}$    |
| cooked, cut<br>peeled inner layer<br>lotus seed powder | 3% | 20.2±0.6 <sup>b</sup> | 33.4±0.7°             | 42.6±0.8°              | 46.1±0.8°             | 40.5±0.9°              | 38.5±0.6°             |

Value are mean±SEM, and the superscript in the same column are significantly different by Duncan's test, P<0.05.

(Table 10) Sensory evaluation of ice cream prepared with lotus leaf.

| samples       | 5     | taste                | sweetness            | flavor                | color                | texture              | overall palatability | mean | total mean |
|---------------|-------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|------------|
| icecreaı      | m mix | 4.1±0.4 <sup>a</sup> | 4.2±0.3 <sup>a</sup> | 3.5±0.7 <sup>ab</sup> | 4.3±0.4 <sup>a</sup> | 4.2±0.7 <sup>a</sup> | 4.1±0.6°             | 3.96 | 3.96       |
|               | 1%    | 4.2±0.4 <sup>a</sup> | 3.6±0.4 <sup>b</sup> | 3.8±0.8 <sup>a</sup>  | 4.4±0.6 <sup>b</sup> | 4.0±0.6 <sup>a</sup> | 4.1±0.2 <sup>a</sup> | 4.00 |            |
| 1.4           | 3%    | 4.0±0.2 <sup>a</sup> | $3.8 \pm 0.5^{b}$    | $3.6 \pm 0.6^{ab}$    | $4.5\pm0.2^{b}$      | 4.1±0.5 <sup>a</sup> | 3.9±0.5 <sup>a</sup> | 3.98 |            |
| lotus<br>leaf | 5%    | 4.1±0.5 <sup>a</sup> | 3.3±0.4°             | $3.5\pm0.4^{ab}$      | 4.8±0.6°             | $3.5\pm0.3^{b}$      | 3.8±0.3 <sup>a</sup> | 3.90 | 3.82       |
| icai          | 7%    | $3.8 \pm 0.1^{ab}$   | 3.0±0.2 <sup>c</sup> | $3.6\pm0.2^{ab}$      | 4.7±0.6°             | $3.8 \pm 0.3^{b}$    | 3.2±0.4 <sup>b</sup> | 3.68 |            |
|               | 10%   | $3.6\pm0.2^{b}$      | 2.8±0.1°             | 3.7±0.3               | 4.8±0.5 <sup>a</sup> | 3.7±0.4              | 2.6±0.2°             | 3.56 |            |
| mean          |       | 3.94                 | 3.30                 | 3.64                  | 4.42                 | 3.92                 | 3.52                 |      |            |

Value are mean±SEM, and the superscript in the same column are significantly different by Duncan's test, P<0.05.

단맛 3.30 순이었다. 단맛에 대한 기호도가 낮은 이유는 본 연구에서 사용한 아이스크림믹스가 시중에서 판매되는 아이스크림보다 당도가 낮고 80mesh의 분말을 사용해서 거친 조직감으로 좋지 못한 평가를 받은 것으로 여겨지며 이를 개선하기 위해서는 200 mesh 이하의 분말을 사용 할 것을 권장한다. 뽕잎아이스크림에서는(Kim et al., 1999) 뽕잎의 풋내를 제거하기 위해 0.05% 의 NaHCO<sub>3</sub> 용액에서 데치기를 하였는데 연잎에도 적용해볼 필요가 있다고 생각된다.

연잎의 함량에 따라서는 1%에서 10% 로 증가함에 따라 관능평가점수가 4.00에서 3.56으로 낮아졌다.

오디샤베트와(Kim et al., 2003) 유자아이스크림개발에서도(Kim et al., 2004) 색상과 맛에 대한 기호도가 가장 크다고 하였는데 연잎아이스크림에서 색과 맛에서 좋은 평가를 받은 것은 연잎아이스크림의 상품화 가능성에고무적인 결과로 생각된다.

이상의 결과를 종합하여 보면 연잎은 색상에서 장점을 가지며 증량율과 단맛의 향상시키는 것이 필요하고 연잎 함량이 많아질수록 관능평가점수가 낮아 5% 이하 배합 하는 것이 바람직함을 알 수 있었다.

연자육아이스크림의 관능평가는 <Table 11>과 같다.

연자육냉동분말 아이스크림의 관능평가에서 가장 높은 평가를 받은 것은 색상으로 4.31이었으며 그 다음은 조직감 4.27이었고 맛이 3.40으로 가장 낮았다. 복음분말 아이스크림에서는 색상과 조직감이 4.20으로 높았고 맛이 3.60으로 가장 낮았다. 내피제거냉동건조 아이스크림은 조직감이 4.37로 가장 좋았고 그 다음은 전반적기호도 4.17이었고 맛이 3.53으로 가장 낮았다. 전체적인 평가에서 냉동건조분말 관능평가점수 3.86에 비하여 내피제거 냉동건조분말은 3.92로 내피를 제거한 경우 약간 좋은 평가를 받았으나 연자육의 내피는 아이스크림제조에 큰 영향을 주지 않음을 알 수 있었다. 익힌 연자육조각 아이스크림은 전반적기호도가 4,3으로 가장 좋았고 그 다음은 맛 4.2, 조직감 4.1, 단맛이 3.7으로 가장 낮았다.

3가지 분말가공에서 맛에 대한 관능평가가 공통적으로 가장 낮은 것은 연자육 특유의 맛에 익숙하지 않기 때문 으로 생각되며, 익힌 연자육조각에서는 좋은 평가를 받은 것을 보면 익힘으로서 불쾌한 맛이 개선된다고 할 수 있 겠다.

연자육 처리형태별 관능평가는 익힌 연자육조각이 4.17로 가장 좋았으며 냉동건조처리된 것이 3.86으로 낮았다.

6가지 관능평가항목에서는 조직감이 4.21로 가장 좋았

(Table 11) Sensory evaluation of ice cream prepared with lotus seeds.

| samples  |      | taste                 | sweet                | flavor        | color         | texture       | overall      | mean | total |
|--|------|-----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|------|-------|
|  |      |                       |                      |               |               |               | palatability |      | mean  |
| icecream mix   |      | $4.1\pm0.6^{a}$       | $4.2\pm0.5^{a}$      | $3.5\pm0.4$   | 4.3±0.3       | $4.2\pm0.2$   | 4.1±0.3      | 3.96 | 3.96  |
|  | 1%   | 3.4±0.2 <sup>b</sup>  | 4.2±0.3 <sup>a</sup> | 3.6±0.2       | 4.5±0.3       | 4.2±0.2       | 4.0±0.3      | 3.80 |       |
| freeze dried   | 3%   | $3.2 \pm 0.3^{bc}$    | $4.3\pm0.4^{a}$      | $3.8 \pm 0.5$ | 4.4±0.5       | $4.3\pm0.6$   | $4.0\pm0.4$  | 3.85 | 2 86  |
| lotus seed powder                                      | 5%   | $3.6\pm0.4^{ab}$      | $4.1\pm0.3^{a}$      | $3.9\pm0.4$   | 4.5±0.2       | 4.3±0.3       | $3.9\pm0.4$  | 3.93 | 3.86  |
| •  | mean | 3.40                  | 3.87                 | 3.77          | 4.31          | 4.27          | 3.97         | _    |       |
|  | 1%   | 3.7±0.3 <sup>ab</sup> | 3.7±0.5 <sup>b</sup> | 3.8±0.2       | 4.1±0.4       | 4.2±0.4       | 3.8±0.2      | 3.86 |       |
| roasted  | 3%   | $3.4\pm0.3^{b}$       | $3.8\pm0.2^{b}$      | 4.0±0.5       | $4.2\pm0.2$   | $4.3 \pm 0.5$ | 4.1±0.4      | 3.91 | 2.02  |
| lotus seed powder                                      | 5%   | $3.8 \pm 0.4^{ab}$    | $3.9\pm0.3^{b}$      | $3.6 \pm 0.4$ | 4.3±0.3       | 4.1±0.2       | 4.0±0.5      | 3.79 | 3.93  |
| •  | mean | 3.60                  | 3.89                 | 3.80          | 4.20          | 4.20          | 3,97         | _    |       |
| freeze dried   | 1%   | 3.6±0.4 <sup>ab</sup> | $3.8\pm0.3^{b}$      | 3.6±0.5       | 4.0±0.3       | 4.2±0.5       | 4.2±0.3      | 3.94 |       |
|  | 3%   | $3.4\pm0.2^{b}$       | $3.8\pm0.4^{b}$      | $3.7 \pm 0.3$ | $3.8 \pm 0.2$ | 4.5±0.2       | 4.3±0.4      | 4.01 | 2.02  |
| peeled inner layer                                     | 5%   | $3.6 \pm 0.5^{ab}$    | $3.9\pm0.5^{b}$      | $3.9\pm0.2$   | $3.9\pm0.4$   | 4.4±0.3       | 4.0±0.5      | 3.97 | 3.92  |
| lotus seed powder                                      |      | 3.53                  | 3.83                 | 3.72          | 3.90          | 4.37          | 4.17         |      | _     |
| cooked, cut<br>peeled inner layer<br>lotus seed powder | 3%   | 4.2±0.5 <sup>a</sup>  | 3.7±0.5 <sup>a</sup> | 3.8±0.8       | 4.0±0.5       | 4.1±0.1       | 4.3±0.4      | 4.17 | 4.17  |
| total mean   |      | 3.68                  | 3.82                 | 3.86          | 3.98          | 4.21          | 4.10         |      |       |

Value are mean±SEM, and the superscript in the same column are significantly different by Duncan's test, P<0.05.

고 전반적기호도 4.10, 색 3.98, 향기 3.86, 단맛 3.8, 맛 3.68 순이었다.

연자육함량 1~5% 범위에서는 함량별 관능평가에 유의 적 차이가 없었는데 연자육의 공급이 수월하지 않은 것을 고려하면 최소량 사용하는 것이 권장된다.

# Ⅵ. 결론 및 제언

연의 유용성을 높이기 위하여 연잎과 연자육의 일반성 분과 연자육의 특수성분, 색도을 측정하고, 연잎과 연자 육 아이스크림을 만들어 증량율과 관능검사를 실시하여 아이스크림을 만드는데 적합한 가공과 배합비율을 알아 보았다.

냉동건조연잎의 일반성분은 수분 12.2, 조단백 5.9, 조 지질 1.2, 조회분 7.0, 조섬유13.4g이고, 생연자육은 수 분 65.1, 조단백 8.2, 조지질 0.3, 조회분 1.0 조섬유 10.8g이었으며, 냉동건조연자육은 수분 14.0, 조단백 17.1, 조지질 1.9, 조회분 4.0, 조섬유2.8g이었다.

연잎분말의 색은 백도 14.5, 적색도 1.4, 황색도 24.0 이었다. 냉동분말, 복음분말, 내피제거분말의 백도는 각 57.3, 52.7, 60.0, 적색도는 각각 2.4, 3.5, 1.5, 황색도는 각각 12.0, 12.9, 10.3 이었다.

연잎아이스크림의 증량율은 냉동교반 20분~25분에 43.4%~56.9%의 범위로 최대가 되었으며, 대조군으로 사용한 아이스크림믹스에 비하여 약간 낮았다. 연잎의 함량이 증가함에 따라 증량율이 유의적으로 감소하여 아이스 크림의 증량율에는 바람직하지 못함을 알 수 있었다. 연자육함량은 함량이 증가함에 따라 증량율이 약간 감소하는 경향이나 유의적인 차이는 없었다. 연자육의 가공방법에 따른 아이스크림 증량율은 냉동건조연자육이 가장 높았고 익힌연자육조각이 가장 낮았다.

전체적으로 연잎아이스크림 관능평가가 가장 좋은 것 은 색상으로 4.42었고. 맛 3.94, 조직감 3.92, 향기 3.64, 전반적기호도 3.52, 단맛 3.30순 이었다.

연자육 가공형태별 아이스크림에 대한 관능평가는 익

힌연자육조각이 4.17로 가장 좋았으며 냉동건조처리된 것이 3.86으로 낮았다. 6가지 관능평가 항목에서는 조직 감이 4.21로 가장 좋았고 전반적기호도 4.10, 색 3.98, 향기 3.86, 단맛 3.8, 맛 3.68 순이었고, 연자육함량 1~5% 범위에서는 함량별 관능평가에 유의적 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합하여 보면 아이스크림개발에서 연잎은 색상과 맛에서 유리하고 증량율과 단맛에서 불리 하였으며 연잎함량이 많아질수록 관능평가점수가 낮아 5%이하에서 사용해야 하고, 연자육은 관능평가에서 연자 육 1~5% 함량에서는 유의적 차이가 없었고 익힌 연자육 조각형태가 분말보다 기호성이 우수함을 알 수 있었다.

**주제어:** 연잎, 연자육, 아이스크림, 색도, 증량율, 관능평가

#### **REFERENCES**

Ann, C. J., Lee, G. H., Kim, Y. S., Hong, M. C., Bae, H. S., Kim, J. H, & Shin, M. G. (2010). Effect of Nelumbinis semen on the recovery of the cardiac muscle activity by proteome analysis. *Koren Journal of Oriental Physiology & Pathology*, 24(6), 962-969

Cho S. J. (2011. 07. 25). Highly significant increase in sales of ice cream stores. *The Seoul Economic Daily*.

Choi, S. J., Kim, S. Y., Jeon, Y. J., Koo, C. S., Ha, B. J., & Chae HJ. (2011). Stability evaluation of the cosmetics containing lotus leaf extract. Korean Society of Biotechnolory & Bioengineering, 26, 83-86

Folch, J., Less, M. & Sloane-Stanley, G. H. (1957). A Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509

Fred J. Baur, Luther G. Ensminger.(1977). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists(AOAC). *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 54(4), 171-172

Han, K. Y. & Yoon, S. J. (2007). Quality characteristics

- of lotus leaf jeolpyun during storage. *Journal of Korean Society of Food Science and Nutrition*, 36(12), 1604-1611
- Heo, B. Y. Sung, H. Y., & Choi, Y. S. (2005). Effects of oligosaccharide-supplemented soy ice cream on oxidative stress and fecal microflora in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Korean Society of Food Science & Nutrition*, 34(10), 1536-1544
- Ioanna, S. Martinou, V., & Zerfiridis, G. K. (1990).
  Effect of Some Stabilizers on Textural and Sensory Characteristics of Yogurt Ice Cream from Sheep's Milk. *Journal of Food Science*, 55(3), 703
- Jang, M. S. & Go, E. B. (2011). The effects of Nelumbo nucifera on ultraviolet-B irradiated human keratinocytes. Korean Journal of Herbology, 26(2), 45-49
- Kim, H. b. Jung, U. Y., & Ryu, K. S. (1999). Sensory characteristics and blood glucose lowering effect of ice-cream containing mulberry leaf powder. *Journal of Seric Science*, 41(3), 129-134.
- Kim, H. B., Kim, A. J. Yeo, J. S., & Jang, S. J. (2003). Sensory characteristics and nutritional analysis of sherbet ice-cream with mulberry fruit. *Journal Seric Science* 45(2), 85-89
- Kim, J. Y. & Lee, S. Y. (2003). Quality characteristics of soy ice creams as affected by enzyme hydrolysis times and added calciums. *Korean Journal of Society of Food Cookery*, 19(2), 216-222
- Kim, S. Y., Choi, D. J., Shin , J. H., Lee, J. Y., & Sung, N. J. (2004) Nutritional characteristics of ice cream added with citron(Citrus junos Sieb ex Tanaka) juice. Journal of Korean Society of Food Science & Nutrition, 17(2), 212-219
- Kim, D. C. Kim, D. W., & Im, M. J. (2006). Preparation of Yeonip(lotus leaf) tea and its quality characteristics. *Journal of Society of Applied Biological Chemistry*, 49(2), 163-164
- Kim, G. S.,& Park G. S (2008). Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder.

- Korean Journal of Society of Food Cookery, 24(3), 398-404
- Kim, H. G. & Oh, M. S. (2009). Protective effects of Nelumbinis Semen against neurotoxicity induced by 6-hydroxydopamine in dopaminergic cells. *Korean Journal of Herbology*, 24(2), 87-92
- Kim, S. H. & Park, G. S. (2010). Qualitative characteristics of Jeung-Pyun following the addition of lotus leaf powder. *Journal of East* Asian Society of Dietary Life, 20(1), 60-68
- Kim, S. H. & Choi, J. W. (2011). Action mechanism of anticonvulsive effect of Nelumbo Nucifera in pentylenetetrazole-induced animal models. *Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology*, 25(4), 614-619
- Kim, H. S., Lee, C. H., & Oh, J. W. (2011). Quality characteristics of sponge cake with added lotus leaf and lotus root powders. *Journal of Korean Society of Food Science & Nutrition*, 40(9), 1285-1291
- Ko, Y. T., Kim, T. E., & Kang, J. W. (2001). Volatile aroma compounds in ice cream prepared from lactic fermented egg white food added with cream. *Journal of Korean Society of Food Science & Nutrition*, 33(3), 373-377
- Koo, S. H. & Lee, S. Y. (2000). Influence of sugar alcohol and enzyme treatment on the quality characteristics of soy ice cream. *Korean Journal* of Society of Food Science, 16(2), 151-159
- Lee, J. W., Hong, M. C. Shin, M. K., & Bae, H. S. (2006). Comparison of Nelumbinis semen extract with hypericum perforatum and fluoxetine in animal model of depression. *Journal of Oriental Physiology & Pathology*, 20(4), 830-843
- Lee, B. G. & Byun, K. I. (2008). Rheological properties of white pan bread dough prepared with lotus (*Nelumbo nucifera*) seeds powder. *Korean Journal of Food Preservation*, 15(6), 852-858
- Lee, E. H. (2009). Effects of diet food containing Jerusalem artichoke's inulin, lotus leaf, and herb on weight and body fat of obesity university students. *Journal of Applied Biological*

- Chemistry, 52(1), 8-14
- Lee, Y. H., Kang, L. J., & Lee, S. G. (2009). Nelumbo nucifera leaves extract reduced the production of hepatitis B surface antigen on HepG2. Journal of Applied Biological Chemistry, 17(2), 133-138
- Na, H. S. Kim, J. Y. Moon, H. Jeong, S. H. Cho J. Y., & Ma S. J. (2010). Physicochemical properties of Shinan Seomcho(Spinacia olerecea L). Korean Journal of Food Preservation, 17(5), 652-658
- National Rural Living Science Institute. (2006). Korean Food Composition Table. 7th Edi. Seoul: National Rural Living Science Institute
- Park, C. H. Heo, J. M. Song, K. S., & Park, J. C. (2007). Phenolic compounds from the leaves of Nelumbo nucifera showing DPPH radical scavenging effect. Journal of Korean Society of Pharmacognocy, 38(3), 263-269
- Park, I. K. Yang, S. H., & Choi. Y. S. (2008). Quality characteristics of soy ice cream prepared with Fermented soybean powder base and prepared with lotus leaf powder and oligosaccharide and its blood glucose lowering effect. Journal of Korean Society of Food Science & Nutrition, 40(1), 88-95
- Park, B. H. Cho, H. S., & Jeon, E. R. (2009) Quality characteristics of soybean curd prepared with lotus leaf powder. Journal of Korean Society of Food Culture, 24(3), 315-320
- Park, B. H., Jeon, E. R., Kim, S. D., & Cho, H. S. (2010a). Quality characteristics of dried noodle added with lotus leaf powder. Journal of Korean Society of Food Culture, 25(2), 225-231
- Park, J. H., Kim, D. W., Lee, B. G., & Byun, K. I. (2010b). Antioxidant activities and inhibitory effect on oxidative DNA damage of Nelumbinis

- semen extracts. Korean Journal of Herbology, 25(4), 55-59
- Prosky, L., Asp, N. G., Fluda, I., Oervieriers, F. W., Schweizer, T. F., & Harland, B. A. (1987). Determination of total dietary fiber in foods and food products. Journal of AOAC. 68, 677-679
- Seo, B. I., Lee, J. H., & Choi, H. Y. (2006). Hanyakbonchohak. 936-938. Seoul: Younglinsa
- Shin, M. Y., Oh, H. H., & Hwang, G. T. (2006). Contents and fatty acid compositions in fats extracted from ice creams and ice cream-related products. Journal of Korean Society of Food
- Shin, Y. J. (2007). Quality characteristics of fish paste containing lotus(Nelumbo nucifera) leaf powder. Korean Journal of Society of Food Cookery, 23(6), 947-953
- Son, K. H. (2007). The quality characteristics of Sulgi prepared using different amounts of mulberry leaf powder and lotus leaf powder. Journal of Society of Food Cookery, 23(6), 977-986
- Yang, M. O. (2009). Quality characteristics of lotus leaf Dasik prepared with various sweeteners. Journal of East Asian Society of Dietary Life, 19(3), 437-443
- Yook, C. S.(1989). A Pictorial Book for Korean Curative Herb. 443, Seoul: Academy Co. Ltd.
- Yu, H. N. & Jung, J. H. (2011). Fermentation characteristics of Takju prepared with lotus Leaf. Korean Journal of Society of Food Cookey, 27(5), 577-587

접 수 일: 2012. 01. 30. 수정완료일: 2012, 02, 21, 게재확정일: 2012, 02, 28,

- 388 -