

쌀과 양잠 산물을 활용한 즉석 죽 제조

†김애정 · 김미원* · 우나리아**

혜전대학 식품영양과, *대전대학교 식품영양학과, **호서대학교 식품영양학과

Processing of Convenient Rice Gruels with Sericultures

†Ae-Jung Kim, Mi-Won Kim* and Na-ri ya Woo**

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

*Dept. of Food and Nutrition, Daejeon University, Choongnam 300-716, Korea

**Dept. of Food and Nutrition, Hoseo University, Choongnam 336-795, Korea

Abstract

The purpose of this study was to develop traditional Korean rice gruels using sericultures. The SOD-like activities of the sericultures were in the order of 39.56%(*Paecilomyces tenuipes*: PT)>26.91%(Mulberry leaf: ML)>7.68%(Mulberry fruit: MF). The total phenolic acid contents were ML(0.21 mg/ml)>PT(0.16 mg/ml)>MF(0.07 mg/ml). The ML was the highest in all the groups. In the sensory evaluation, for overall quality, the rice gruel with ML was scored higher than the other samples. The brightness(L) of the rice gruels with sericultures were PT>MF>ML, and redness(a) was highest for MF(3.70) and yellowness(b) was highest for PT(17.74). The moisture contents of the gruels were 0.38%, 0.19%, and 0.07%, for ML, MF, and PT, respectively. The ash contents of the gruels were in the order of MF>PT>ML. The crude fat and protein contents were highest in the PT gruels.

Key words: *Paecilomyces tenuipest*, mulberry fruit, mulberry leaf, sensory evaluation.

서 론

죽은 대부분 농업 국가에서 처음 만들기 시작한 곡물 요리였다. 우리나라에서도 밥이나 떡보다 먼저 시작되었으며, 초기 농경시대부터 조개류나 들짐승 고기 또는 산채 등을 곡물에 섞어서 끓인 죽이 하나의 주요 음식이었다¹⁾. 죽은 곡물에 6배 가량의 물을 붓고, 오래 끓여서 알이 부서지고 녹말이 완전 소화 상태까지 무르익게 만든 유동식 상태의 음식이다. 소화가 매우 쉬우므로 노인, 유아, 환자 음식으로 많이 쓰인다. 문헌상으로 여러 부재료를 함께 넣고 조리하는 죽 요리가 약 200여종 개발되었으며²⁾, 첨가되는 부재료의 종류에 따라 보양식, 치료식, 식사 대용식, 별미식, 식욕 촉진식, 이유식, 다이어트식 등으로 널리 애용되고 있다³⁾. 그러나 조리 시 지속적으로 주의를 기울여 주어야 하는 번거로운 과정이 있어서 이를 보완하기 위해 겔

상태의 즉석 죽이 개발되기는 하였지만, 복원력이 우수하지 않아 소비자들에게 외면 당해 왔다⁴⁾. 이러한 단점을 보완할 수 있는 효율적인 방법으로 진공 동결 건조법을 들 수 있다. 즉, 죽 조리 후 진공 동결 건조법을 사용하면 건조 중에 발생할 수 있는 다공적 조직의 파괴적 부작용을 최소화할 수 있어서 복원력이 매우 우수하다 할 수 있다⁵⁾. 또한 건조된 제품의 휘발성 향미 물질의 손실을 적게 할 수 있는 장점도 가지고 있다.

최근 소득 증대로 인한 문화 생활의 향상은 개인의 영양 상태를 크게 호전시켜 왔고, 의료 기술의 발달 또한 평균 수명을 선진국 수준으로 높였으나, 노령 인구나 생활 습관에서 오는 만성 질환은 급속하게 증가되어 왔다. 이에 따라 질병의 치료보다는 건전한 식생활에 의한 질병 예방에 힘써야 한다는 생각이 여러 형태의 건강 기능성 식품에 대한 수요를 증가시키고 있는 추세이다⁶⁾.

† Corresponding author: Ae-Jung Kim, Dept. of Food & Nutrition, Hyejeon College, Hongsung 350-702, Korea.
Tel: +82-41-630-5249, Fax: +82-41-630-5175, E-mail: aj5249@naver.com

건강 기능성 식품 가운데 양잠 산물인 뽕잎, 오디, 동충하초 등은 영양, 생리학적으로 우수한 LOHAS(Lifestyles of Health and Sustainability) 소재로 각광을 받고 있다⁷⁻⁹. 뽕잎은 다양한 성분을 함유하고 있는데, 영양학적인 측면에서 보면 단백질 20% 이상, 무기질을 2.7~3.1%, 비타민을 4.1~7.4%를 함유하고 있어서 영양적으로 우수한 소재로 판단된다. 또한 GABA(γ -aminobutyric acid)와 rutin을 함유하고 있어서 고혈압을 예방하는 효과가 있으며, 그밖에 β -glucosidase, triterpenes, DNJ(deoxyojirimycin), 1-deoxyribopysimidine 등 다양한 기능성 물질을 함유하고 있는 것으로 알려져 있다¹⁰. 오디는 anthocyanin 계통의 색소를 갖고 있으며, 주성분은 cyanidin-3-glucoside와 cyanidin-3-rutinoside로 그 비율이 7:3 정도로 분포한다. Anthocyanin 색소는 노화 억제, 당뇨병성 망막 장애의 치료, 시력 개선 효과, 콜레스테롤 억제 효과, 항산화 및 항염증 효능 등 다양한 생리 활성을 갖는 것으로 보고되고 있다¹¹⁻¹⁶. 동충하초에는 5대 영양소 이외에도 cordycepin, cordycepic acid, ophiocordin, ergosteryl- β -D-glucopyranoside, 22-dihydroergosterolry- β -glucopyranoside, 글루칸 및 복합 다당류 등이 함유되어 있다¹².

양잠 산물에는 5대 영양소외에도 다양한 생리 활성 물질들이 포함되어 있어서 조리 시에 첨가하여 이용할 수 있는 방안이 마련된다면 현대인의 건강, 영양 보충식으로서의 활용 가치가 높을 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 우리나라의 전통 요리 중 약식동의(藥食同意)의 전통 죽¹⁷을 현대인의 편리 및 건강 기능 지향적인 식생활 특성을 고려하였다. 즉, 조리 시 지속적으로 주의를 기울여 주어야 하는 과정을 대폭 단축시킬 수 있는 진공 동결 건조법을 사용하였고, 죽 제조 시 양잠 산물을 첨가하여 생리 활성이 강화된 죽식 죽을 개발하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 양잠 산물(뽕잎, 오디, 동충하초)은 2006년 6월에 충청남도 홍성군에 소재한 장곡면 농장에서 농약을 살포하지 않고 재배된 것을 구입하여, 진공 동결 건조기(VFD 0030-5085, Hanil Science Industry, Incheon, Korea)를 사용하여 건조시킨 후 100 mesh 이하로 분말화하여 시료로 사용하였다. 쌀은 홍성 농협에서 구입하여 사용하였다.

2. 양잠 산물의 생리 활성 효과 검색

1) SOD(Superoxide Dismutase) 유사활성 측정

진공 동결 건조된 양잠 산물 분말 시료에 각각 10배의 Me-

thanol을 넣어 추출하고, 이 여과액을 rotary evaporator(Buchi rotovapor R114 water bath B-480, Seoul, Korea)에서 감압 농축하여 메탄올 조추출액을 얻은 후 냉동고에 보관하면서 실험에 이용하였다. SOD 유사 활성 반응에서 pyrogallol은 물에 존재하는 superoxide radical에 의해 자동 산화가 일어나 갈색 물질을 형성하여 이를 분광광도계로 분석하고, superoxide dismutase 유사 활성을 간접적으로 측정할 수 있다^{18,19}. 본 실험의 SOD 유사 활성은 Marklund²⁰ 등의 방법에 따라 측정하였다. 추출한 시료 20 g에 50 mM Tris-cacodylic acid buffer (TCB, pH 8.2) 20 mL를 가한 후 2분간 균질화 한 다음 4°C에서 원심분리(12,000×g, 30 min)하였다. 이 상등액의 pH를 8.2로 조정하고 TCB를 이용하여 50 mL로 정용한 것을 시료액으로 하였다. 시료액 0.95 mL를 취해 24 mM pyrogallol(10 mM HCl 포함) 50 μ L를 가한 후 420 nm에서 초기 2분간의 흡광도 차이를 UV spectrophotometer(UVPC 2101 UV-VIS, Shimadzu, Tokyo, Japan)로 측정하였다. SOD 유사 활성은 TCB 0.95 mL를 취하여 동일한 방법으로 측정된 흡광도 값의 증가 정도를 대조구로 하여 아래 식에 따라 계산하였다.

SOD 유사활성은 다음과 같이 구하였다.

$$\text{SOD-like activity(\%)} = [(A - B)/A] \times 100$$

A: 시료액 대신 TCB를 이용하여 측정된 흡광도값의 변화

B: 시료 첨가시의 흡광도값의 변화

2) 총 Phenol 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 널리 사용되고 있는 Folin-Denis²¹법을 응용한 방법²²에 따라 측정하였다. 먼저 각 시료 1 mg을 증류수 1 mL에 녹이고, 10배와 100배 희석한 희석액 2 mL에 2배로 희석한 Folin 시약 2 mL를 첨가하고 30분간 반응시킨 후 Na_2CO_3 를 서서히 가하였다. 이를 실온에서 1시간 반응시킨 후 spectrophotometer를 사용하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 tannic acid를 이용하여 작성한 표준곡선으로 함량을 구하였다.

3. 양잠 산물 첨가 죽식 쌀죽의 제조

1) Recipe 및 제조과정

양잠 산물 첨가 죽식 죽의 제조 비율과 제조 공정은 Table 1 및 Fig. 1과 같다.

준비된 쌀을 물에 2시간 수화시키고 믹서기(Hanil, Seoul, Korea)를 이용하여 2분간 분쇄하여 40 mesh 체에 쌀가루를 제조한다. 스테인레스 용기(직경 15 cm, 높이 10 cm)에 멥쌀가루와 물을 가하고 가스레인지(동양매직)를 사용하여 중간 세기의 중불로 끓이다가(75°C) 끓기 시작하면 각각의 양잠 산물

Table 1. Recipe of materials used for the preparation of rice gruel with sericulture (%)

Group	Ingredient	Mulberry leaf powder	Mulberry fruit powder	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	Rice powder	Salt	Water	Total
J1 ¹⁾		2	-	-	14.5	0.8	82.7	100
J2 ²⁾		-	2	-	14.5	0.8	82.7	100
J3 ³⁾		-	-	2	14.5	0.8	82.7	100

¹⁾ J1: rice gruel added with 2% mulberry leaf powder, ²⁾ J2: rice gruel added with 2% mulberry fruit powder, ³⁾ J3: rice gruel added with 2% *Paecilomyces tenuipes* powder.

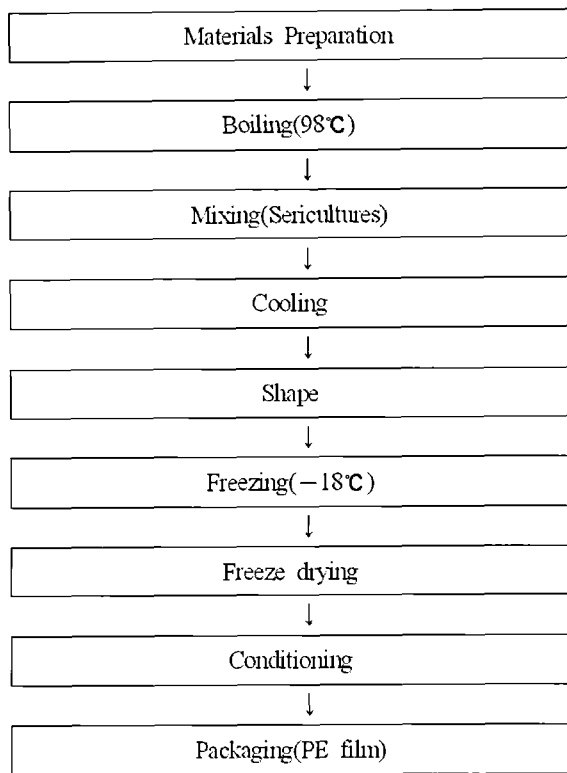


Fig. 1. The procedure of rice gruel with sericulture.

(팽잎, 오디, 동충하초 각각 2%씩)과 소금을 첨가하였다. 죽은 나무 재질인 것으로 사용하여 약한 불에서 5분간 천천히 저어 주면서 바닥에 앙금이 눌러 붙지 않도록 저어 주었다. 죽이 완성된 후 냉동건조용 용기에 나누어 담고 1시간 동안 실온에서 냉각시켰다. 사용된 냉동건조용 용기는 가로 5등분, 세로 6등분의 30칸으로 나누어진 알루미늄 용기(28×31×4 cm)였다. 냉각된 시료는 냉동고(-18°C)에서 예비 동결시킨 후 진공 동결 건조기(VFD 0030-5085, Hanil Science Industry, Incheon, Korea)를 사용하여 건조시켰다. 냉동건조기의 chamber 압력은 5 micron 이하였고 trap 온도는 -50°C 이하였다. 건조가 끝난 시료는 실험 용도별로 적당량을 실리카 겔과 함께 비닐 지퍼 팩에 넣고 밀봉한 후 실온에서 보관하였다.

2) 관능평가

관능검사는 각각의 동결 건조된 block type의 즉석 죽 시료 1개에 100°C 끓는 물 150 ml씩을 붓고 2분간 복원시킨 후 실시하였다. 관능검사 요원은 대전대학교 식품영양학과 학생 20명으로 구성하여 이들에게 실험 목적 및 평가 항목에 대해 설명한 후 실시하였다. 평가 항목은 색(color), 냄새(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전체적 기호도(overall quality)이었고, 9점 척도법을 사용하였다¹⁷⁾.

3) 색 도

진공 동결 건조된 시료는 색차계(JX777, C.T.S. Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 표준색판으로 보정한 후 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)를 측정하였다.

4) 일반성분 분석

양잠 산물을 첨가한 진공 동결 건조된 쌀죽의 수분, 조지방, 조단백, 조회분 함량은 A.O.A.C법²³⁾에 따라 분석하였다. 즉 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조단백질은 Kjeldahl법으로, 조회분은 550°C 전기로에서 회화시키는 회화법을, 수분함량은 105°C에서 2시간 건조법을 사용하였다.

4. 통계처리

본 실험에서 얻어진 모든 측정 결과는 SAS(Statistical analysis system, ver. 8.1)를 이용하여 그 유의성을 검증하였고, 분석 방법으로 분산분석(Analysis of variance, ANOVA)과 다중 범위검정(Duncan's multiple range test)을 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 양잠 산물의 항산화 생리 활성 검색

양잠 산물의 SOD(Superoxide dismutase) 유사 활성과 총 페놀성 화합물의 함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. SOD는 산패로 인하여 형성된 세포에 해로운 환원산소종을 과산화수소로 전환시키는 반응을 촉매하고, catalase는 SOD에 의해 생성된 H₂O₂를 무해한 물 분자와 산소 분자로 전환시키는 역할

Table 2. SOD like activity and total phenolic acid contents of sericulture

Variables	SOD(%)	Phenol(mg/ml)
Mulberry leaf	26.91±1.014 ^{1)ab2)}	0.21±0.012 ^{N.S.}
Mulberry fruit	17.68±1.307 ^b	0.17±0.024 ^{N.S.}
<i>Paecilomyces tenuipes</i>	39.56±1.679 ^a	0.16±0.02 ^{N.S.}

¹⁾ Values represent mean±S.D.,

²⁾ Value with different alphabets within the same row were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's test.

을 하는 효소이다²⁴⁾. 이러한 SOD와 유사한 역할을 하여 superoxide anion의 활성을 억제시킬 수 있는 유사 물질의 활성능을 측정된 결과 동충하초(39.56%)>뽕잎(26.91%)>오디(17.68%) 순으로 높게 나타나 항산화 활성은 동충하초가 가장 높은 것으로 나타났다. 총 페놀성 화합물의 함량은 뽕잎(0.21 mg/ml)>동충하초(0.16 mg/ml)>오디(0.17 mg/ml) 순서로 높게 나타났다. SOD 활성과 총 페놀성 화합물의 함량이 고루 우수한 것은 뽕잎으로 생각된다.

2. 양잠 산물 첨가 즉석 죽의 관능 평가

양잠 산물을 첨가하여 제조한 즉석 죽의 관능 평가 결과는 Table 3과 같다. Color의 경우, 동충하초 첨가 즉석 죽(9.00)이 오디 첨가 즉석 죽(7.83)에 비해 유의적으로 높은 점수가 나타났다. Flavor와 Texture의 경우, 양잠 산물 첨가에 따른 유의차가 나타나지 않았다. 맛의 경우, 뽕잎을 첨가한 즉석 죽(8.91)이 오디 첨가 즉석 죽(7.66)에 비해 유의적으로 높게 나타났다. Overall quality에서는 뽕잎 첨가 즉석 죽(7.41)>동충하초 첨가 즉석 죽(6.83)>오디 첨가 즉석 죽(6.75) 순으로 높게 나타났다. Color를 제외한 대부분의 경우 뽕잎 첨가 즉석

Table 3. Sensory evaluation score of rice gruel with sericulture

Variable	J1 ³⁾	J2 ⁴⁾	J3 ⁵⁾
Color	8.75±1.05 ^{c1)ab2)}	7.83±1.40 ^b	9.00±1.04 ^a
Flavor	9.00±1.20 ^a	8.25±1.48 ^a	8.66±0.88 ^a
Taste	8.91±1.08 ^a	7.66±1.15 ^b	8.41±1.31 ^{ab}
Texture	9.08±0.66 ^a	8.33±0.88 ^a	8.75±1.13 ^a
Overall quality	7.41±0.79 ^a	6.75±0.62 ^b	6.83±0.93 ^{ab}

¹⁾ Values represent mean±S.D.,

²⁾ Value with different alphabets within the same row were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's test,

³⁾ J1: rice gruel added with 2% Mulberry leaf powder,

⁴⁾ J2: rice gruel added with 2% Mulberry fruit powder,

⁵⁾ J3: rice gruel added with 2% *Paecilomyces tenuipes* powder.

죽이 관능적으로 높은 선호도를 나타내었다.

3. 양잠 산물 첨가 즉석 죽의 색도

양잠 산물을 첨가하여 제조한 즉석 죽의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 명도의 경우 동충하초 첨가 즉석 죽(65.27)>오디 첨가 즉석 죽(47.76)>뽕잎 첨가 즉석 죽(44.81) 순으로 높게 나타났다. 적색도의 경우는 오디 첨가 즉석 죽(3.70)>뽕잎 첨가 즉석 죽(1.95)>동충하초 첨가 즉석 죽(1.06)으로 높게 나타났다. 황색도의 경우는 동충하초 첨가 즉석 죽(17.74)이 뽕잎(0.65)과 오디(-2.07) 첨가 즉석 죽들에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 오디는 다른 양잠 산물과는 달리 anthocyanin의 붉은 색소를 가지고 있어서 적색도가 높게 나타났고, 명도와 황색도에서는 동충하초를 첨가한 즉석 죽이 가장 높게 나타났다.

4. 양잠 산물 첨가 즉석 죽의 일반성분 분석

양잠 산물을 첨가하여 제조한 쌀죽을 진공 동결 건조한 후 일반성분 분석을 실시한 결과는 Table 5와 같다. 수분함량의 경우, 뽕잎 첨가 즉석 죽(0.38%)이 동충하초 첨가 즉석 죽(0.07%)에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 조회분의 경우, 양잠 산물 첨가에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 조지방의 경우 동충하초 첨가 즉석 죽(4.40%)이 뽕잎 첨가 즉석 죽(3.10%)에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 조단백질의 경우, 뽕잎(10.99%)과 동충하초(13.05%) 첨가 즉석 죽이 오디(2.84%) 첨가 즉석 죽에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 한편, 김²⁵⁾ 등은 시판 이유식의 영양성분을 분석하였는데 단백질은 14~16%, 조회분은 2.5~3.2%, 조지방은 8~15%로 나타났다고 하였다. 조회분의 경우, 양잠 산물을 첨가하여 제조한 즉석 죽이 4.7~5.0 수준으로 더 높았고, 조지방의 함량은 3.1~4.40으로 시판 이유식(8~15%)보다 낮은 값을 나타내었다. 이러한 결과는 linoleic acid나 DHA 등을 함유한 이유식이 산화되어 개봉 후 유지 산화에 주의하여야 하는데 도움이 될 것으로 사료되고

Table 4. Color values of the rice gruel with sericulture

Variable	L	a	b
J1 ³⁾	44.81±1.12 ^{1)ab2)}	1.95±0.65 ^b	0.65±0.99 ^b
J2 ⁴⁾	47.76±0.94 ^b	3.70±0.74 ^a	-2.07±0.12 ^c
J3 ⁵⁾	65.27±0.99 ^a	1.06±0.87 ^b	17.74±0.17 ^a

¹⁾ Values represent mean±S.D.,

²⁾ Value with different alphabets within the same row were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's test,

³⁾ J1: rice gruel added with 2% Mulberry leaf powder,

⁴⁾ J2: rice gruel added with 2% Mulberry fruit powder,

⁵⁾ J3: rice gruel added with 2% *Paecilomyces tenuipes* powder.

Table 5. Proximate composition of rice gruel with sericulture

(%)

Variables	Moisture	Crud ash	Crud fat	Crud protein
J1 ³⁾	0.38±0.13 ¹⁾²⁾	4.70±0.76 ^a	3.10±0.23 ^b	10.99±1.23 ^{ab}
J2 ⁴⁾	0.19±0.14 ^a	5.00±0.78 ^a	3.95±0.67 ^a	2.84±0.02 ^b
J3 ⁵⁾	0.07±1.79 ^b	4.80±0.91 ^a	4.40±0.79 ^a	13.05±1.76 ^a

¹⁾ Values represent mean±S.D., ²⁾ Value with different alphabets within the same row were significantly different at $p<0.05$ by Duncan's test,

³⁾ J1: rice gruel added with 2% Mulberry leaf powder, ⁴⁾ J2: rice gruel added with 2% Mulberry fruit powder, ⁵⁾ J3: rice gruel added with 2% *Paecilomyces tenuipes* powder.

지방 함량이 높으면 칼로리도 높아지기 때문에 아동 비만을 예방할 수 있다. 따라서 양잠 산물을 첨가한 쌀죽은 성인뿐만 아니라 영유아의 이유식으로서의 가능성도 높다고 사료된다.

요약 및 결론

현대인의 편리 및 건강기능지향적인 식생활 특성을 고려하여 조리 과정을 단축시킬 수 있는 진공 동결 건조법을 활용한 양잠 산물을 첨가하여 제조한 즉석 죽의 결과를 요약하면 다음과 같다.

양잠 산물의 생리 활성을 알아보기 위하여 SOD 유사 활성을 측정 한 결과, 동충하초(39.56%)>뽕잎(26.91%)>오디(7.68%) 순으로 높게 나타나 항산화 활성은 동충하초가 가장 높은 것으로 나타났다. 총 페놀성 화합물의 함량은 뽕잎(0.21 mg/ml)>동충하초(0.16 mg/ml)>오디(0.07 mg/ml) 순서로 높게 나타났다. SOD 활성과 총 페놀성 화합물의 함량이 고루 우수한 것은 뽕잎으로 생각된다.

양잠 산물을 첨가하여 제조한 즉석 죽의 관능 평가 결과, Overall quality에서는 뽕잎 첨가 즉석 죽(7.41)>동충하초 첨가 즉석 죽(6.83)>오디 첨가 즉석 죽(6.75) 순으로 높게 나타났다.

양잠 산물을 첨가하여 제조한 즉석 죽의 색도 측정 결과, 명도는 동충하초 첨가 즉석 죽(65.27)>오디 첨가 즉석 죽(47.76)>뽕잎 첨가 즉석 죽(44.81)순으로 높게 나타났다. 적색도는 오디 첨가 즉석 죽(3.70)>뽕잎 첨가 즉석 죽(1.95)>동충하초 첨가 즉석 죽(1.06)으로 높게 나타났다. 황색도는 동충하초 첨가 즉석 죽(17.74)이 뽕잎(0.65)과 오디(-2.07) 첨가 즉석 죽들에 비해 유의적으로 높게 나타났다.

양잠 산물을 첨가하여 제조한 쌀죽을 진공 동결 건조한 후 일반성분 분석을 한 결과, 수분함량은 뽕잎 첨가 즉석 죽(0.38%)이 동충하초 첨가 즉석 죽(0.07%)에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 조회분의 경우, 양잠 산물 첨가에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 조지방은 동충하초 첨가 즉석 죽(4.40%)이 뽕잎 첨가 즉석 죽(3.10%)에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 조단백질은 뽕잎(10.99%)과 동충하초(13.05%) 첨가 즉석 죽이 오디(2.84%) 첨가 즉석 죽에 비해 유의적으로

높게 나타났다.

이 연구를 통해 양잠 산물을 첨가한 한국 전통 죽 개발의 가능성을 확인하였으며, 이 결과를 토대로 여러 종류의 전통 죽의 다양한 제품 개발을 위한 연구가 많이 시도되어야 하겠다.

감사의 글

본 연구는 2006년도 혜전대학 연구비 지원으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 윤서석. 한국식품사연구, pp.172-176. 신광출판사, 서울. 한국. 1993
2. 강인희. 한국의 떡과 과줄, p39. 대한교과서출판사, 서울. 한국. 1998
3. Jun, JH, Yoon, JY and Kim, HS. A study on the development of "Hodojook". *Kor. J. Dietary Culture* 13:509-518. 1998
4. Lee, YC. Freeze drying of food. *Kor. J. Food Sci.* 14:34-41. 1981
5. Kondo, Y. Trace constituents of mulberry leaves. *Nippon san-shikaku Zasshi* 26:349-369. 1957
6. Mazza, G and Oomah, BD. Herbs, botanicals and teas. pp.1-16. Techomic publishing Co. Lancaster. UK. 2000
7. Lee, WJ, Kim, AJ and Kim, SY. The study on the functional materials and effects of mulberry leaf. *Food Sci. and Industry* 36:2-14. 2003
8. Kim, HB, Kim, AJ and Kim, SY. The analysis of functional materials in mulberry fruit and food product development trends. *Food Sci. and Industry* 36:49-60. 2003
9. Ji, SD, Shin, KH, Ahn, DK and Cho, SY. The mass production technology pharmacological effect of silkworm cordyceps(*Paecilomyces tenuipes*). *Food Sci. and Industry* 36:

- 38-48. 2003
10. Kim, YA. Effects of mulberry leaves powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 35:871-876. 2003
 11. Hong, V and Wrolstad, RE. Use of HPLC separation array detection for characterization of anthocyanin. *J. Agric. Food Chem.* 38:708-715. 1990
 12. Kim, TW, Kwon, YB, Lee, JH, Yang, IS, Youm, JK, Lee, HS and Moon, JY. A study on the antidiabetic effect of mulberry fruits. *Kor. J. Seri. Sci.* 38:100-107. 1996
 13. Kim, SY, Park, KJ and Lee, WC. Antiinflammatory and antioxidative effects of *Morus* spp. fruit extract. *Kor. J. Med. Corp. Sci.* 6:204-209. 1998
 14. Park, CW, Jung, YS and Ko, KC. Quantitative analysis of anthocyanins among mulberry cultivars and their pharmacological screening. *Kor. Soc. Hortical. Sci.* 38:722-724. 1997
 15. Tamura, H and Yamagami, A. Antioxidative activity of monoacylated anthocyanins isolated from muscat bailey a grape. *J. Agric. Food Chem.* 42:1612-1615. 1994
 16. Kim, HB, Kim, SY, Ryu, KS, Lee, WC and Moon, JY. Effect of methanol extract from mulberry fruit on the lipid metabolism and liver function in cholesterol-induced hyperlipidemia rats. *Kor. J. Seri. Sci.* 43:104-108. 2001
 17. 이철호, 채수규, 이진균, 박봉상. 식품공업 품질 관리론, pp.210-220. 유림출판사, 서울. 한국. 1992
 18. Bae, RN and Lee, SK. Factors affecting browning and its control methods in chopped garlic. *J. Kor. Soc. Food Sci.* 31:213-218. 1990
 19. Jo, KS, Kim, HK, Ha, JH, Park, MH and Shin, HS. Flavor compounds and storage stability of essential oil from garlic distillation. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 22:50-55. 1990
 20. Marklund, S and Marklund, G. Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* 47:469-474. 1974
 21. Folin, O and Denis, W. On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *J. Biol. Chem.* 12:239-249. 1992
 22. Yu, MH, Im, HG, Lee, HJ, Ji, YJ and Lee, IS. Components and their antioxidant activities of methanol extracts from sarcocarp and seed of *Zizyphus jujuba* var. *inermis* Rehder. *Kor. Food Sci. Technol.* 38:128-134. 2006
 23. A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists 15th ed., The Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. USA. 1990
 24. Yoo, MA, Chung, HK and Kang, MH. Optimal extract methods of antioxidant compounds from Coat of Grape Dreg. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 36:134-140. 2004
 25. Kim, DH, Lee SK and Son, JY. Study on nutritional composition and storage stability of weaning food manufactured in Korea. *Kor. J. Food & Nutr.* 16:1-6. 2003
-
- (2007년 5월 1일 접수; 2007년 5월 31일 채택)