

오디 추출액 첨가비율에 따른 오디편의 품질특성에 관한 연구

김애정* · 김미원 · 우나리아 · 김명희¹⁾ · 임영희²⁾
혜전대학 식품영양과, 경기대학교 관광학부¹⁾, 대전대학교 식품영양학과²⁾

Quality Characteristics of *Oddi-Pyun* prepared with various levels of mulberry fruit extract

Kim Ae-Jung*, Kim Mi-Won, Woo Na-ri-Yah, Kim Moung-Hee¹⁾, Lim Young-Hee²⁾
Dept. of Food and Nutrition, Hyejeon College
Dept. of Food Service Management, Kyonggi University¹⁾
Dept. of Nutrition of Nutrition, Taejeon University²⁾

Abstract

Oddi is a mulberry (*Morus alba L*) fruit which has antiinflammatory and antioxidative effects. This study was carried out to investigate the quality characteristics of *Oddi-Pyun* which was manufactured with various addition levels (0, 0.5, 1, 2, 4%) of *Oddi* extract according to the traditional Korean *Kwaypun* (a kind of jelly) methodology. *Oddi-Pyun* was made with various levels of *Oddi* extract, mungbean starch (9%) and sugar (30%). To establish the additional amount of mulberry fruit extract, sensory evaluation and physical test were carried out. From the results of sensory evaluation, the 2% of *Oddi-Pyun* was judged as the best in terms of color, flavor, hardness and elasticity. According to texture characteristics (hardness, adhesiveness, springiness, gumminess and chewiness), 1.0% and 2.0% of *Oddi-Pyun* were judged as the best. The contents of Ca (69.50, 74.75, 84.25, 100.60, 183.55ppm), Mg(27.37, 29.38, 34.20, 46.73, 97.45ppm) and Fe (320.23, 572.45, 680.50, 725.95, 906.50ppb) increased with increasing *Oddi* extract. Therefore, the optimal added amount of extract for the manufacture of *Oddi-Pyun* was proposed as 2% to the total weight. It was concluded that this *Oddi-Pyun* would be helpful to improve the health status of rheumatics and patients with similar diseases.

Key words: mulberry(*Morus alba L*) fruit, *Oddi-Pyun*, sensory evaluation, physiochemical characteristics, mineral contents.

I. 서 론

최근 건강에 대한 관심이 증가하고 유리기 산소에 의한 산화 및 염증이 다양한 질환과 관련이 있다는 사실이 밝혀지면서 식품류는 의약품에 비해 장기간 섭취시에도 안전하고 친숙하게 접할 수 있다는 장점 때문에 천연물이나 각종 식품류에서 항산화 및 항염증과 관련된 새로운 물질을 탐색하는 연구가 활발하게 이루어지고 있다¹⁻¹⁰⁾.

최근 뽕잎, 오디를 포함한 양잠산물이 인류의 건강을 지키는 우수한 기능성 식품임이 밝혀지면서 국내외적으로 큰 관심을 가지게 되었다. 뽕나무 부산

물 중 뽕잎, 누에 및 상백피 등에 대한 연구가 활발하게 진행되면서 이들의 다양한 생리활성이 규명되고 있다¹¹⁻¹⁴⁾.

오디(桑椹子)는 뽕나무 열매로서 한방에서 상심(桑椹), 상실(桑實), 오심(烏椹), 흑심(黑椹) 등으로 지칭되며, 뽕나무과(Moraceae)에 속하는 뽕나무(*Morus alba L*)의 성숙한 과실이다¹⁵⁾. 고¹⁶⁾에 의하면 오디속에 존재하는 칼슘, 칼륨, 비타민 C의 함량은 후지사과에 비해 각각 14배, 2배, 18배 높다고 하였다. 또한 오디는 glucose와 fructose 같은 당분을 많이 함유하고 있으며, oxalic acid와 citric acid를 지니고 있다고 보고하였다. 오디는 주로 안토시아닌 계열의 색소를 가지고 있으며 cyanidine-3-glucoside와 cyanidine-3-rutinoside가 주요 성분임이 밝혀졌는데^{5,11,14)}, 이러한 anthocyanin 색소는 유기용매인 ether, ethyl acetate, acetone에는 녹지 않고 물과 알콜에 잘 녹는 수용성

Corresponding author: Ae-Jung Kim, Hyejeon College, Chungnam, Korea, 850-702
Tel: 041-630-5249
Fax: 041-630-5177
E-mail: kaj419@hyejeon.ac.kr

색소로 알려져 있다¹⁷⁾. 3번 탄소에 당이 결합한 anthocyanin은 polyphenol화합물인 flavonoid에 속하는 대표적인 천연색소로서 꽃, 과일(특히 배리류), 야채 등에 널리 분포하며, 식물학적으로 각종 곤충, 조류 등을 유인하여 화분의 수분 및 종자의 확산에 기여할 뿐만 아니라^{18,19)} 노화억제, 망막장애의 치료 및 시력개선 효과, 항산화 작용 등 다양한 생리활성을 갖는 것으로 최근 보고²⁰⁾됨에 따라 인체에 무해한 천연색소 및 기능성 소재로서 각광을 받고 있다²¹⁾.

또한 항산화물질을 함유하고 있기 때문에 지방의 산화를 지연시키거나 방지하며, 암, 심장혈관계질환 등을 예방, 지연시킴으로써 노화방지에도 중요한 역할을 한다²²⁾.

오디의 기능성 효과를 살펴본 일부 연구로서 김 등²³⁾은 in vitro 실험에서 오디추출물의 항염증 및 항산화효과를 탐색하였으며 김 등²⁴⁾은 오디 물추출물을 경구투여한 후 허혈성 뇌졸중에 대한 효과를 in vitro로 확인하였다.

의학기술의 발달로 평균 수명이 길어지고 노령 인구가 많아진 반면, 식습관의 변화와 운동부족으로 인한 각종 암, 고혈압 등 순환기계질환과 당뇨병, 간장 장애 등 성인병이 급증함에 따라 기능성식품에 대한 소비자들의 관심이 높아지고 있고, 우리나라의 고유식물자원으로 경쟁력을 가진 오디를 이용한 체계적인 식품개발 연구가 필요하다.

과편은 신맛이 나는 과즙에 설탕이나 꿀을 넣고 졸이다가 녹말을 넣어 엉기도록하여 그릇에 쏟아 편으로 썰은 것이다. 과편이 처음으로 기록된 문헌은 1670년경의 『음식디미방』에 앵도편이 기록된 것이다²⁵⁾. 재료에 따라 앵두편, 복분자편, 모과편, 산사편, 살구편, 오미자편 등이 있다. 문헌상 과편중 가장 많이 소개된 것은 앵두편과 오미자편이다. 따라서 본 연구에서는 안토시아닌 색소를 함유한 오디를 이용하여 전통 과편 제조방법으로 새로운 형태의 과편을 제조하여 오디의 식품소재로의 활용가능성을 알아보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구에 사용한 오디는 2003년 6월 19일에 해전 대학 내 농장에서 재배중인 뽕나무 가운데 과실의 크기가 가장 큰 품종(4배성 휘커스)을 대상으로 하였는데, 이 품종은 김 등²⁶⁾의 선행연구 결과 항산화 및 항염증 작용이 있는 것으로 밝혀져 있다. 본 연

구에서는 4배성 휘커스 품종 중 완숙된 오디만을 선별하여 시료로 사용하였다.

2. 시료 제조

1) 오디 추출액

선별된 오디는 자연성분 함유율을 유지하기 위하여 수확 즉시 -70℃ deep freezer(GS Laboratory Equipment, ULT 2586-D30, USA)에 저장하면서 사용하였다. 오디 추출액제조를 위해 급속 동결되었던 4배성 휘커스(IV) 시료를 실온에서 1시간 해동시킨 후 오디중량의 5배에 해당하는 95% 에탄올(EtOH)을 가하여 초음파추출기에 넣어 3시간씩 3회 반복 추출하였다. 이것을 여과지(Whatman No. 2)에 걸러서 그 추출액을 rotary evaporator(Bunchi rotovapor R114 water bath B-480)에서 감압 농축하여 에탄올 추출물을 얻었다.

2) 녹두전분 제조

본 연구에 사용한 녹두전분은 강원도 횡계산 녹두(*Vignacaddiata L.*)이며 박 등²⁷⁾의 제조방법에 의해 제조하였다. 녹두를 상온의 물에 5시간 수침시킨 후 껍질을 벗기고 곱게 갈아 고운 배주머니에 넣어 맑은 물이 나올 때까지 주물러 잔 뒤에 300mesh 체에 받쳐 4시간 동안 정치시켜 앙금을 가라앉힌 후 경사법에 의해 3회 반복해서 물을 갈아 준 후 음건(陰乾)하여 다시 120mesh 체에 통과시켜 녹두전분을 제조하였다.

3) 오디편 제조²⁸⁾

전통적인 한국과편 제조방법을 기준으로 하여 예비실험을 거쳐 Table 1과 같은 조건으로 제조하였으며 오디편의 제조방법은 Fig. 1과 같다. 증류수에 오디 추출액을 0%, 0.5%, 1.0%, 2.0%, 4.0%로 농도를 달리하여 첨가하여 250g으로 하였고 녹두전분을 증류수와 오디 추출액 총량의 9%로 첨가하였으며 설탕은 30%첨가하였다. 이 혼합액을 주걱으로 잘 저은 후 85±3℃에서 10분간 교반하여 끓인다음

Table 1. Formulas for oddipyun

Treatments	Ingredients			
	Oddi extract(g)	Mung bean starch(g)	Sugar(g)	Water(g)
O1	0.0	22.5	75	250.0
O2	1.25	22.5	75	248.75
O3	2.5	22.5	75	247.5
O4	5.0	22.5	75	245.0
O5	10.0	22.5	75	240.0

M1 : Mulberry fruit extract 0% M2 : Mulberry fruit extract 0.5%
 M3 : Mulberry fruit extract 1.0% M4 : Mulberry fruit extract 2.0%
 M5 : Mulberry fruit extract 4.0%

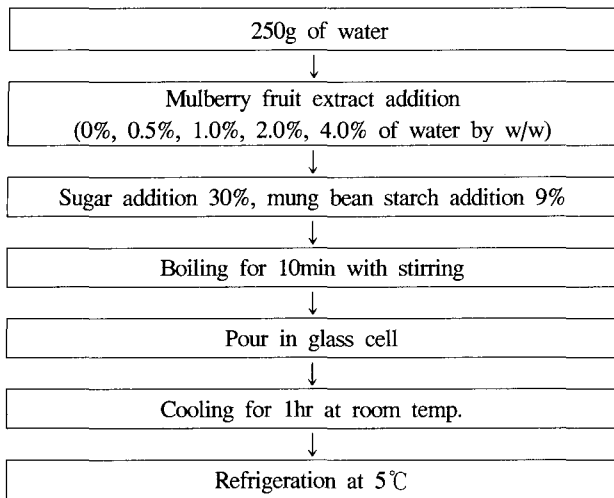


Fig. 1-1. A manufacturing process of *Oddi-Pyun*.

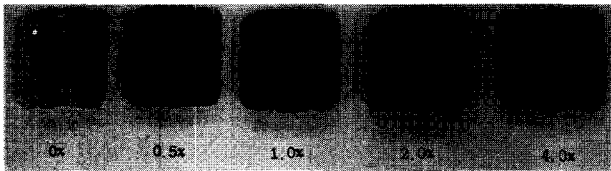


Fig. 1-2. A product of *Oddi-pyun*.

50×50×20mm 용기에 넣은 후 실온에서 1시간 굳혀 5°C의 냉장고에 보관하여 사용하였다^{29,31)}.

3. 실험방법

1) 오디의 일반성분 분석

오디의 일반성분은 A.O.A.C방법³²⁾에 따라 정량하였다. 즉, 수분은 상압가열건조법을 이용하였고, 조지방 분석은 Soxhlet법을 사용하였으며, 조단백은 Kjeldahl법, 조회분 함량은 건식회화법을 사용하였다³³⁾.

2) pH와 총산의 정량

pH는 오디를 마쇄하여 pH meter(Mettler, Toledo 345)로 측정하였고, 총산의 함량은 오디를 마쇄한 후 여과지로 여과하여 얻은 여액을 10mL 취하여 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 NaOH의 소요량에 대하여 citric acid(%)양으로 환산하였다³⁴⁾.

Total acid content(%)=

$$\frac{0.0064 \times \text{mL of 0.1N NaOH} \times \text{factor of 0.1N NaOH}}{\text{mL of sample}} \times 100$$

3) 비타민 C 정량

오디의 총 비타민 C의 함량은 2,4-DNP(2,4-dinitrophenyl hydrazine)비색법에 의하여 정량하였다^{35,36)}.

4) 무기질 분석

오디와 오디편의 칼슘, 마그네슘 및 철분함량은

습식 분해 후 발광분광광도계를 이용하여 측정³⁷⁾하였다.

4. 오디 추출액 첨가량에 따른 오디편의 기계적 검사

1) 물성측정

오디과편을 제조 후 2시간 상온에서 방냉한 후 Texture Analyser(Model TA-XT2, England)를 사용하여 측정하였으며 측정조건은 Table 2와 같다. TPA(texture profile analysis)방법에 의해 two bite compression test 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였고 각 시료에 대한 경도(Hardness), 탄력성(Springiness), 씹힘성(Chewiness), 겹성(Gumminess), 응집성(Cohesiveness)을 측정하였다.

Table 2. Operating condition of TA.XT2 Textur analyser for measuring the texture of each *Oddi-Pyun*

Parameter	Operating condition
Test type	TPA test
Measuring type	Two bite compression
Deformation ratio	50%
Plunger type	cylindrical type ϕ 50mm
Sample size	30×30mm
Probe speed	1.0mm/s

2) 색도측정

오디편의 색도는 색도계(Spectro Colorimeter Model JS-555)를 사용하여 측정하였고 각 시료의 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 3회 측정하였다.

3) 오디편의 관능검사

오디 추출액을 0%, 0.5%, 1.0%, 2.0%, 4.0% 첨가한 오디편에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사원은 혜전대학 식품영양과 학생 9명으로 구성하였다. 관능검사를 실시한 시간은 오후 2시경이었으며 시료는 흰색 접시에 가로 3cm, 세로 3cm, 높이 2cm의 오디편을 제시하였으며, 한 개의 시료의 평가가 끝나면 물로 입안을 헹구게 하고 1-2분 후 다음 시료를 평가하게 하였다. 관능검사 방법은 7 점척도법을 사용하였고 기호도가 좋을수록 높은 점수로 평가하도록 하였다. 평가항목은 Hardness(단단함), Color(색), Elasticity(탄력성), Sweetness(감미도), Clarity(투명도), Overall quality(전체적인 기호도)로 하였다.

4) 통계처리

텍스처 측정 및 관능검사 결과는 분산분석을 실시하였고, Duncan의 다중범위 검증(Duncan's multiple range test)에 의해 평균치간의 유의성 검증을 하였으며³⁸⁾ 모든 통계 자료는 SPSS package를 사용하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 오디와 오디편의 일반성분함량

오디의 일반성분 함량은 Table 3에 제시된 바와 같이 수분, 조지방, 조단백, 조회분함량이 각각 88.45%, 0.24%, 2.23%, 0.88%였으며, 비타민 C, 산도 및 pH는 각각 5.32mg%, 8.00%, 4.41이었다. 윤 등³⁹⁾의 키위의 성분분석 결과 수분함량이 82%로 오디보다 낮았고, 비타민 C는 74.63mg%로 오디보다 높은 수준으로 나타났고 pH가 3.4로 오디에 비해 낮게 나타났다. 위의 결과 일반적인 과일젤리와 비교했을 때 오디도 과일젤리로서 손색이 없을 것으로 사료된다.

2. 오디와 오디편의 무기질 함량

오디와 오디편의 일부 무기질함량은 Table 4에 제시된 바와 같이 오디의 경우는 칼슘, 마그네

슘, 철분이 각각 143.30±4.46ppm, 32.00±9.65ppm, 601.25±39.00ppb였다. 오디편의 경우는 오디 추출액 첨가비율이 높아질수록 칼슘, 마그네슘 및 철분 함량이 증가되었다. 따라서 오디 추출액을 첨가한다면 노인을 위한 칼슘과 철분의 급원식품으로 활용 가능성도 고려해 볼 수 있다.

3. 오디편의 기계적 평가

1) 텍스처 특성

오디 추출액의 첨가량을 달리하여 만든 오디편의 물성특성을 two bite compression test에 의해 얻어진 5개 항목의 TPA 특성치를 Table 5에 나타내었다. Hardness는 오디 추출액의 첨가량 1%까지 950.00으로 가장 높게 나타났고, 오디 추출액의 첨가량을 2% 이상으로 한 경우의 경도는 유의적으로 감소하였다. 한편 Yoshimura 등⁴⁰⁾에 의하면 한천을 이용한 호박젤리를 제조한 경우 호박의 첨가량이 증가함에 따라 경도는 증가하나 과단응력이 감소되어 잘 부수지는 특성을 가진다는 연구들이 최근에 활발히 진행되고 있다. Springiness는 오디 추출액을 달리한 각 시료간의 유의적인 차이가 있었으며 2.0% 첨가 오디편이 가장 높은 값을 나타내었다. Cohesiveness는 오디 추출액을 달리 첨가한 오디편 사이의 유의적인 차이가 없었다. Gumminess는 오디 추출액을 1% 첨가한 M3에서 가장 높은 값을 나타내었으며, Chewiness는 오디추출물 1%를 첨가한 M3가 가장 높은 값을 나타

Table 3. Proximate composition, Vitamin C and pH of the Oddi(Ficus-4x)

Components	Ficus-4x
Moisture(%)	88.45
Crude fat(%)	0.24
Crude protein(%)	2.23
Crude ash(%)	0.88
Vitamin C(mg%)	5.32
Citric acid(%)	8.00
pH	4.41

Table 4. Mineral contents of the Odd-Pyun and Oddi(Ficus-4x)

Variables	M1	M2	M3	M4	M5	Ficus-4x
Ca(ppm)	69.50± 1.10 ^b	74.75±10.45 ^b	84.25± 1.25 ^b	100.60± 0.95 ^{ab}	183.55± 6.53 ^a	143.30± 4.46
Mg(ppm)	27.37± 1.66 ^c	29.38± 1.80 ^c	34.20± 1.81 ^b	46.73± 2.03 ^b	97.45± 5.25 ^a	32.00± 9.65
Fe(ppb)	320.23±56.58 ^c	572.45±77.18 ^d	680.50±41.50 ^c	725.95±75.45 ^b	906.50±56.75 ^a	601.25±39.00

M1 : Mulberry fruit extract 0% M2 : Mulberry fruit extract 0.5% M3 : Mulberry fruit extract 1.0%

M4 : Mulberry fruit extract 2.0% M5 : Mulberry fruit extract 4.0%

Values represent mean ± SD.

Values with different alphabets within the same row were significantly different at p<0.05 by Duncan's test

Table 5. Texture characteristics of the Oddi-Pyun added with various levels of mulberry fruit extract

Samples	M1	M2	M3	M4	M5	F-value
Characteristics						
Hardness(g/cm ²)	564.93±94.58 ^c	660.56±84.73 ^c	950.00±76.44 ^a	867.43±136.86 ^b	685.63±16.82 ^c	16.13 ^{***}
Springiness(%)	0.96±0.02	0.92±0.05	0.94±0.01	0.97±0.03	0.95±0.01	0.955 ^{NS}
Cohesiveness(%)	0.62±0.02 ^{ab}	0.63±0.01 ^a	0.50±0.04 ^c	0.56±0.51 ^b	0.60±0.00 ^{ab}	8.10 ^{**}
Gumminess(%)	351.38±44.80 ^c	421.73±57.16 ^{bc}	551.69±82.42 ^a	492.41±58.79 ^{ab}	411.78±7.22 ^{bc}	5.78 [*]
Chewiness(×10 ⁴ g/cm ²)	340.32±52.32 ^b	392.09±75.34 ^{ab}	487.11±36.77 ^a	474.97±65.82 ^a	390.97±0.25 ^{ab}	4.11 [*]

M1 : Mulberry fruit extract 0% M2 : Mulberry fruit extract 0.5% M3 : Mulberry fruit extract 1.0%

M4 : Mulberry fruit extract 2.0% M5 : Mulberry fruit extract 4.0%

N.S : Not Significant

Values represent mean ± SD

Values with different alphabets within the same row are significantly different at p<0.05 by Duncan's test

내었으나 오디 추출액의 첨가량에 따라 유의적인 차이를 나타내지는 않았다.

2) 색도검사

안토시아닌 색소를 지닌 오디를 추출하여 제조한 오디편의 색도를 측정한 결과는 Table 6과 같다. L값(명도)은 M1이 가장 높았고 오디 추출액을 첨가할수록 유의적으로 낮아졌다. a값(적색도)은 M3가 16.90으로 가장 높았고 그 다음이 M4, M2, M5순으로 낮아졌으며 M1이 가장 낮은 값을 나타내었다. 즉 오디 추출액 1.0%까지는 적색도가 증가하였으나 2.0%이상 첨가했을 때 적색도가 점점 낮아지는 경향이었는데 이것은 오디 추출액의 첨가비율이 높아지면서 적색뿐만 아니라 anthocyanidin계에 속하는 delphinidin계의 청자색의 비율도 함께 증가한 것으로 사료된다.

4. 관능검사

오디 추출액의 첨가비율을 달리한 오디편의 관능검사결과는 Table 7과 같다. Clarity를 제외하고 오디 추출액을 2% 첨가한 M4가 모든 항목에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. Color는 M4, M3, M2순으로 유의적으로 높은 선호도를 나타내었고 Hardness

와 Smoothness는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Elasticity는 M4가 가장 높은 기호도를 나타내었고 그 다음이 M5, M3순이었고 Overall acceptability 역시 M4가 가장 높은 기호도를 나타내었고 그 다음이 M3, M2, M5 순이었으며 오디 추출액을 첨가하지 않은 M1은 가장 낮은 기호도를 나타내었다. 따라서 관능검사 결과는 오디 추출액을 2% 첨가한 M4가 가장 높은 값을 나타내어 오디편 제조에 적절한 첨가량을 나타내었다.

따라서 가장 기호도가 높게 나타난 오디편(오디 추출액 2%)을 서양의 과일 젤리와 접목한다면 소비자의 기호도를 충족시킬 것으로 기대되며 새로운 제품개발의 가능성이 있다고 사료된다⁴¹⁾.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 항산화 및 항염증 작용이 있는 오디를 에탄올로 추출하여 실험에 사용하였다. 오디의 일반 성분 함량을 측정한 결과 수분, 조지방, 조단백, 조회분 함량이 각각 88.45, 0.24, 2.23, 0.88%였으며, 비타민 C, 산도 및 pH는 각각 5.32, 8.00, 4.41이었다. 이 결과는 오미자의 바타민과 유사한 경향이였으며 산도는 2배정도 높은 수치를 나타내었다. 무기질함량은 오디의 경우 칼슘, 마그네슘, 철분이 각각 143.30±4.46ppm, 32.00±9.65ppm, 601.25±39.00ppm이었고 오디편의 경우는 오디 추출액의 첨가 비율이 높아질수록 칼슘, 마그네슘, 철분의 함량이 증가되었다. 텍스처 측정 결과 Hardness는 오디 추출액을 1.0%까지 첨가했을 경우 증가하는 경향이였으나 2.0%이상 첨가했을 때는 오히려 낮아지는 경향이였다. Gumminess와 Chewiness는 오디 추출액을 1.0% 첨가했을 때 가장 높은 값을 나타내었고 2.0%, 4.0%를 첨가했을 때 유의적으로 낮아지는 경향이였다.

Table 6. Color values of the Oddi-Pyun added with various levels of mulberry fruit extract

Samples	L	a	b
M1	57.46±0.17 ^a	-0.93±0.06 ^d	-11.20±0.13 ^d
M2	34.53±0.36 ^b	14.28±0.18 ^b	-5.34±0.20 ^c
M3	27.41±1.40 ^c	16.90±0.67 ^a	-3.57±0.77 ^b
M4	19.14±0.40 ^d	16.71±0.93 ^a	-1.57±0.47 ^a
M5	11.76±0.86 ^c	11.22±0.39 ^c	-1.16±0.15 ^a
F-value	1518.92 ^{***}	536.876 ^{***}	275.752 ^{***}

M1 : Mulberry fruit extract 0% M2 : Mulberry fruit extract 0.5%
 M3 : Mulberry fruit extract 1.0% M4 : Mulberry fruit extract 2.0%
 M5 : Mulberry fruit extract 4.0%

Values represent mean ±SD.

Values with different alphabets within the same row were significantly different at p<0.05 by Duncan's test

Table 7. Sensory evaluation of the Oddi-Pyun added with various levels of mulberry fruit extract

Characteristics	Samples	M1	M2	M3	M4	M5	F-value
Color		3.00±14.88 ^c	4.40±1.26 ^b	5.20±1.13 ^{ab}	5.80±1.22 ^a	3.90±1.44 ^{bc}	5.95 ^{***}
Clarity		4.40± 2.36 ^{ab}	5.50±1.78 ^a	5.30±1.16 ^a	4.10±1.44 ^{ab}	2.90±1.52 ^b	3.74 ^{**}
Flavor		2.00± 1.15 ^c	3.60±1.43 ^b	4.50±1.71 ^{ab}	5.10±1.52 ^a	4.60±1.71 ^{ab}	6.44 ^{***}
Hardness		3.90± 1.44	3.80±0.91	4.30±0.94	4.60±1.64	4.00±1.76	0.55 ^{NS}
Elasticity		3.60± 1.35 ^b	3.80±1.13 ^b	4.30±0.82 ^{ab}	5.30±1.16 ^a	4.90±1.19 ^a	3.93 ^{**}
Smoothness		4.10± 1.28	4.40±0.84	4.80±1.13	5.00±1.33	4.60±1.17	0.89 ^{NS}
Overall acceptability		2.80± 1.31 ^c	4.70±0.94 ^b	5.50±1.35 ^{ab}	5.90±1.28 ^a	4.60±0.96 ^b	10.09 ^{***}

M1 : Mulberry fruit extract 0% M2 : Mulberry fruit extract 0.5% M3 : Mulberry fruit extract 1.0%

M4 : Mulberry fruit extract 2.0% M5 : Mulberry fruit extract 4.0%

N.S : Not Significant

Values represent mean ±SD.

Values with different alphabets within the same row were significantly different at p<0.05 by Duncan's test

오디 추출액을 1.0% 첨가한 M3가 가장 높은 값을 나타내었고 첨가량에 따라 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 색도검사 결과 L값은 오디 추출액을 첨가할수록 낮아졌고, a값은 M3가 16.90으로 가장 높았고 그 다음이 M4, M2, M5순으로 낮아졌다. b값은 오디 추출액을 첨가할수록 높아져서 청색도가 감소함을 알 수 있었다. 관능검사 결과 투명도를 제외하고 오디 추출액을 2% 첨가한 M4가 모든 특성에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. 색깔은 M4, M3, M2의 순서로 유의적으로 낮은 기호도를 나타내었고 Hardness와 Smoothness는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 전반적인 기호도 역시 M4가 가장 높은 기호도를 나타내었고 그 다음이 M3, M2, M5 순으로 낮아졌고 오디 추출액을 첨가하지 않은 M1은 가장 낮은 기호도를 나타내었다. 따라서 관능검사 결과는 오디 추출액을 2%첨가한 M4가 가장 높은 값을 나타내어 오디편 제조에 적절한 첨가량으로 여겨진다.

감사의 글

본 연구는 2003년도 혜전대학 연구비 지원에 의해 연구되었으며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. Michael GL, Hertog, Peter CH, Hollman and Betty van de Putte : Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, wines and fruit juices. *J Agric Food Chem* 41 : 1242-1246, 1993
2. Addie A van der Sluis, Matthijs Dekker, Ruud Verlerk, and Wim MF Jongen : An improved, rapid in vitro method to measure antioxidant activity. Application on selected flavonoids and apple juice. *K Agri Food Chem.* 48 : 4116-4122, 2000
3. Michael GL, Hertog, Peter CH, Hollman and Dini P Venema : Optimization of a quantitative HPLC determination of potentially anticarcinogenic flavonoids in vegetables and fruits. *J Agri Food Chem* 40 : 1591-1598, 1992
4. Bagchi D, Grag A, Krohn RL, Bagchi M, Tran MX and Stohs SJ : Oxygen free radical scavenging abilities of vitamin C and E and a grape seed proanthocyanidin extract in vitro. *Res. Comm Mol. Pathol Pharmacol.* 95 : 179-189, 1997
5. Cao G, Russell RM, Lischner N, Prior RL : Serum antioxidant capacity is increased by consumption of strawberries, spinach, red wine or vitamin C in elderly women. *J Nutr* 128 : 2383-2390, 1998
6. Frankel, EN, Kanner, J, German, JB, Parks, E and Kinsella, JE : Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet* 341 : 454-457, 1993
7. Lee, SK, Mbwambo, ZH, Chung, H, Luyengi, L, Gamez, EJC, Metha, RG, Kinghorn, AD and Pezzuto, JM : Evaluation of the antioxidant potential of natural products. *Comb. Chem. High Through Screening* 1: 35-46, 1998
8. Martinez, J and Moreno, JJ : Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. *Biochem. Pharmacol.* 59 : 865-870, 2000
9. Joe, AK, Liu, H, Suzui, M, Vural, ME, Xiao, D and Weinstein, IB : Resveratrol induces growth inhibition, S-phase arrest, apoptosis, and changes in biomarker expression in several human cancer cell lines. *Clin. Cancer Res.* 8 : 893-903, 2002
10. Bhat, KPL and Pezzuto, JM : Cancer chemopreventive activit of resveratrol. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 957 : 210-229, 2002
11. Lee, WJ, Kim, HB and Kim, AJ : Utilization Technology of Mulberry Fruit. Project of Sericulture and Entomology, National Institute of Agriculture Science and Technology, 2001
12. Kim, SK, Kim, SY, Kim, HJ and Kim, AJ : The effect of Mulberry-Leaf extract on the body fat accumulation in obese fa/fa male zucker rats. *J Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 30(3) : 516-520, 2001
13. Lee HS, Kim SY, Jeon HJ, Lee SD, Moon JY, Kim, AJ, Lee WC and Ryu KS : Growth inhibitory effect of *Clostridium perfringens* for catechins sparated from Mulberry Leaf. *Korean J. Seri. Sci.* 42(1) : 6-9, 2000
14. Kim, YH, Lee, HS, Kim, AJ and Kim, SY : Effect of bread added with mulberry leaf powder and cholesterol on lipid metabolism of rats. *Korean J. of Baking* vol(1) : 10-14, 2001
15. 강경수 : 본초학, 오디향, 영림출판사, 1999
16. Go KC : Studies on productivity and utilization of mulberry fruits for change into new fruit tree crop, Studies on quality and quantity improvement and utilization of mulberry fruits(I). Rural development Administration, 1994
17. Lee, CY and Kim, WJ : The natural herb and edible color, Hyangmoonsa, 95-96, 1987
18. Harborne JB : Distribution of anthocyanins in higher plants. In : T. Swain, ed. *Chemical plant biochemistry : In plant phenolics* vol 1. Academic Press, 1987
19. Hong W, Guohua C, and Ronald LP : Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J. Agri. Food Chem.* 45 : 304-309, 1997.
20. Hong W, Guohua C and Ronald LP : Oxygen radical absorbing capacity on anthocyanins. *J. Agri. Food Chem.* 45, 304-309, 1997
21. Kim, HB, Kim, SL and Moon, JY : Quantification and varietal variation of Anthocyanin pigment in Mulberry fruits. *Korean J. Breed* 34(3) : 207-211, 2002
22. Block, G and Langeseth, L : Antioxidant vitamins and disease prevention. *Food Technology*, 48 : 80-85, 1994

23. Kim, HB, Park, KJ and Lee, WJ : Antiinflammatory and antioxidative effects of Morus spp. fruit extract. Korean J Medicinal Crop Sci. 6(3) : 204-209, 1998
24. Kim, AJ, Kim, SY and Lee, WJ : The study on the functional materials and effects of Mulberry Fruit. Project of Ministry of Education and Human Resources Development, 2001
25. Han, BJ and Han, BY : Korean food 100. Hyunamsa, 1999
26. Kim, SY, Park, KJ and Lee, WJ : Antiinflammatory and antioxidative effects of Morus spp. fruit extract. Korean J. Medical Crpo Sci 6(3): 204-209, 1998
27. Park, KS : Effect of Mung Bean Starch and Sugar on the Textural and Sensory Properties of Dopyun, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(5) : 897-902, 1998
28. Lee, CJ and Cho, HJ : The effect of different level of mungbean starch on the quality of Omija-pyun, Korean J. Dietary Culture 11(1) : 53-59, 1996
29. Chun, HJ : Influence of carrageenan adding on the rheological properties of Omija extract Jelly. Korean J. Soc. Food Sci. vol. 11(1) : 33-36, 1995
30. Sim, YJ, Paik, JE, Joo, NM and Chun, HJ : Influence of carrageenan and pectin adding on the rheological properties of Omija extract Jelly. Korean J. Soc. Food Sci. vol. 11(4) : 362-364, 1995
31. Kim, JE and Chun, HJ : A study on making jelly with Omija extract. Korean J. Soc. Food Sci. vol. 6(3) : 17-24, 1999
32. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis. 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C, 1996
33. A.O.A.C. : Association of Official Anylytical Chemists, 13th ed., Washington D. C. 1980
34. 주현규, 조규석, 박춘균, 마상조 : 식품분석, 학문사, 1996
35. 屋園璋 : 食品學實驗ノート、建帛社, 1989
36. Chae, SK, Kang, KS, Ma, SJ, Pang, KW, Oh, MH : Food analysis, Jigoomunhwasa, 2000
37. Kim, MH : A study on bone metabolism and minerals status of postmenopausal vegeterian women, Department of Food and Nutrition, The Graduate School, Sookmyung Women's Univeristy, 2002
38. 백운봉 : 통계해석, 자유아카데미사, 1999
39. Yoon, HS and Oh, MS : Quality Characteristics of Mixed Polysaccharide Gels with Various Kiwifruit Contents. The Journal Of Korean Society Of Food & Cookery Science. Vol. 19(4) : 511-520. 2003
40. Yoshimura, M, Kumeno, K, Akabane, H and Nakahma, N : Physical properites and palatabilities of pumpkin jellies. J. Home Economics Jap., 45(5) : 385, 1994
41. Jeong, HS and Joo, NM : Consummer's Understanding and Preference for the Western Dessert in the Confectionery and Hotel, Korean J. Soc. Food Cookert Sci. 18(2) : 262-273, 2002

(2003년 9월 4일 접수, 2003년 12월 16일 채택)