

오디즙을 첨가한 녹말오디다식의 품질특성에 관한 연구

이정희 · 우경자¹ · 최원석 · 김애정² · 김미원²
구마직업전문학교, ¹인하대학교식품영양학과, ²혜전대학교식품영양과

Quality Characteristics of Starch *Oddi Dasik* Added with Mulberry Fruit Juice

Jung-Hee Lee, Koung-Ja Woo¹, Won-Seok Choi, Ae-Jung Kim², Mi-Won Kim²

Goo Ma Technical College,

¹Dept. of Food and Nutrition, Inha University

²Dept. of Food and Nutrition, Hyejeon College

Abstract

This study was carried out to investigate of the quality characteristics of the starch *Oddi Dasik*(MSOD) manufactured with various addition levels (0, 5, 10, 18 and 28%) of mulberry fruit (*Oddi*) juice (MFJ), with various levels(55%, 50%, 45%, 37% and 27%) of sucrose syrup, and with the ratio of rice powder : mungbean starch (1:4) according to the traditional Korean *Dasik* (a kinds of cookie) methodology. The nutritional components of *Oddi* and MSOD were examined, and sensory evaluation and physical tests of MSOD added MFJ were conducted. The results are summarized as follows. In *Oddi*, the contents of moisture, crude fat, crude protein, crude ash, and vitamin C, and the levels of acidity, pH and sugar were 88.45%, 0.245%, 2.23%, 0.88%, 53.20 mg%, 8.00%, 4.41 and 11.0 Brix%, respectively. In MSOD (*Oddi* 10%), the contents of moisture, crude fat, crude protein, and crude ash, were 22.8%, 0.117%, 9.2% and 0.8%, respectively, and were all increased with increasing MFJ amount. In MSOD (*Oddi* 10%), the contents of Ca, Mg, K and Fe were 63.2 mg%, 70.9 mg%, 376.0 mg% and 7.7 mg%, respectively, and were increased with increasing MFJ amount. For the establishment of the additional amount of MFJ, sensory evaluation and physical tests were conducted. From the total characteristics of sensory evaluation, the MSOD with 10% MFJ was judged as the best. Color L and b values of MSOD significantly decreased and a value increased with increasing MFJ percentage. Hardness, gumminess, adhesiveness and chewiness among the texture characteristics of MSOD were significantly increased with increasing MFJ amount. However, there were no significant differences in springiness and cohesiveness of the MSOD. In conclusion, the optimal added amount of MFJ for the manufacture of the MSOD was proposed to be 10% of the total weight.

Key words : starch *Oddi Dasik*, mulberry fruit juice, sensory evaluation.

1. 서 론

다식(茶食)은 재료에 따라 곡물가루, 한약재가루, 꽃가루, 종실, 견과류 등을 날로 먹을 수 있는 것은 그대

로, 날로 먹을 수 없는 것은 볶아서 가루로 하여 꿀을 넣고 반죽하여 다식판에 박아내는 전통한과(조신호와 이효지 1992)로서 다양한 재료의 응용이 가능한 실용적이면서 재료의 영양성분을 그대로 전달할 수 있는 장점을 지니고 있다.

역사적으로 보면 다식(茶食)은 성호사설에서 송조(宋朝)의 대소용단(大小龍團)이 변한 것이며, 국가의 제전에 쓰였는데 본래는 제사에 점다(點茶)를 쓰던 것으로

Corresponding author: Kyung-Ja Woo, Inha University, 253, Yonghyun-dong, Nam-gu, Incheon 402-751, Korea
Tel : +82-32-860-8122
Fax : +82-32-862-8120
E-mail : kjwoo@inha.ac.kr

부터 시작된 것이라 하였다(윤서석 1974). Lee GC와 Chung HM(1999)은 다식의 유래에 대한 역사적, 사회경제적 고찰과 조리과학적 특성에 대한 연구를 실시하였고, Kim JS 등(2003)은 깨다식의 감미 및 물성 등의 개선을 위해 꿀보다 높은 점도와 경도를 가지는 쌀엿과 조청 등을 첨가 혼합하여 품질을 조사한 결과 깨다식의 적정 재료 배합비는 깨가루 100 기준 시, 꿀과 쌀엿의 동량 혼합액 50%(w/w)였다. 또한 다식의 수분함량은 꿀보다 시럽을 첨가한 다식이 높았고 색도에서 명도 L값은 시럽을 첨가한 녹차다식이 가장 높았으며 적색도 a값은 시럽을 첨가한 오미자다식이 가장 높고 반면 황색도 b값은 시럽을 첨가한 오미자다식이 가장 낮았다고 하였으며 오미자와 커피를 첨가한 다식에 대한 기호도가 높아 상품화가 가능할 것이라고 하였다(Chung ES과 Park GS 2002). Yuh JS과 Kim AJ(2002)은 기능성 쌀다식에 관한 연구에서 빵잎 분말과 실크 펩타이드 분말이 첨가된 기능성 쌀다식을 기초로 양잠산물을 이용한 보다 많은 식품의 개발로 성인병 예방 및 치료 차원에서 그리고 필수아미노산의 공급원으로써 활용될 수 있다고 하였다. 이외에도 기능성 있는 재료를 첨가한 다식에 관한 연구도 진행되었는데, 흑향미와 꿀 첨가에 따른 쌀다식의 특성과 참당귀를 이용한 다식 등이 있다(Cho MZ. 2002, Choo SJ 등 2000).

최근 천연물에서 추출된 각종 유익한 성분을 첨가물로 이용하려는 목적으로 약용식물, 과일과 채소에 함유된 천연물질 등에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(박종철 2002). 그 가운데 양잠산물에 대한 생리활성 효과에 대한 연구가 활발히 진행중에 있다. 양잠산물 가운데 오디(桑椹子)는 뽕나무 열매로서 한방에서는 상심(桑椹), 상실(桑實), 오심(烏椹), 흑심(黑椹) 등으로 지칭되며, 뽕나무과(Moraceae)에 속하는 뽕나무(*Morus alba* L)의 성숙한 과실이다. 오디는 취화과(聚花果)로 작은 수과(瘦果)가 많이 모여 이루어진 장원형으로 길이 1-2 cm, 지름 0.5-0.8 cm이며 황갈색, 갈홍색 또는 암자색을 띠고 짧은 줄기가 있다. 작은 수과(瘦果)는 난원형으로 조금 납작한 편이며, 길이는 약 2 mm, 너비는 약 1 mm이고 육질의 화편(花片) 4개가 둘러싸고 있다. 주치(主治)는 보혈자음(補血滋陰), 생진윤조(生津潤燥), 현훈이명(眩暈耳鳴), 심계실면(心悸失眠), 수발조백(鬚髮早白) 등을 치료하는 효능을 가진다고 알려져 있다(강경수 1999). Kim HB 등(2002)은 오디의

기능성 물질 분석 및 개발식품 동향에 관한 연구에서 오디를 주스, 잼, 김치, 아이스크림 등의 가공제품의 원료로 사용할 수 있으며, 껍질뿐 만 아니라 과육에서 anthocyanin 색소를 다량 함유하고 있어 천연색소를 이용하기 위한 차원에서 유망 시 되며, 노화억제, 당뇨병성 망막장애의 치료, 시력개선효과, 항산화작용 등 다양한 생리활성을 기대할 수 있어 인체에 무해한 천연색소 및 기능성 소재로서 새롭게 각광받고 있다고 하였다. 그리고 오디는 당분, 카로틴, 탄닌산, 능금산, 비타민 B₁, B₂, C 및 니코틴산 및 여러 가지 유기산 등 여러 가지 좋은 성분을 많이 가지고 있다. 특히, 씨기름에는 스테이르산과 올레산, 동맥경화의 예방과 치료에 좋은 리놀레산이 함유되어 있다(Kim AJ 등 2003, Kim TW 1996, Lee HW 등 1998, Kim HB 등 2003). 이러한 오디를 다양한 재료로 사용할 수 있는 다식에 첨가하여 만든다면 뛰어난 약리 효과를 얻을 뿐만 아니라 한과의 계승발전에도 기여할 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 오디의 영양성분과 오디즙을 첨가한 녹말다식의 일반성분과 무기질함량측정, 관능평가, 물성검사, 색도검사 등을 실시하여 오디를 첨가한 새로운 식품개발의 가능성을 규명하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 오디의 영양성분 측정

1) 실험재료

본 실험에 사용한 오디는 2003년 6월에 잠사곤충연구소에서 재배중인 뽕나무 가운데 과실의 크기가 가장 큰 품종(*Ficus-4x*)을 채취하여 사용하였다. 오디는 자연 성분 함유율을 유지하기 위하여 수확 즉시 -70℃ deep freezer(GS Laboratory Equipment, ULT 2586-D30, USA)에 저장하면서 사용하였다.

2) 오디의 일반성분 분석

오디의 일반성분 즉 수분, 조지방, 조단백(A.O.A.C 1996), 조회분 함량은 각각 상압가열건조법, Soxhlet추출법, Kjeldahl법, 건식회화법(A.O.A.C. 1980)으로 측정하였다.

3) pH와 총산의 정량

오디의 pH는 pH meter(Mettler, Toledo 345)로 측정하

였고, 총산의 함량은 시료액 10mL를 취하여 0.1N NaOH 용액으로 적정하였으며, 이때 NaOH의 소요량에 대하여 citric acid(%)양으로 환산하였다(Joo HG 등 1996).

4) 당도 및 비타민 C 정량

완숙된 오디를 착즙하여 얻은 즙액을 당도계(NI Atago Co., Japan)를 사용하였으며 Brix%로 표시하였다. 그리고 총 비타민 C의 함량은 2,4-DNP(2, 4-dinitrophenyl hydrazine)비색법에 의하여 정량하였다(The Korean Society of Food Science and Nutrition, 2000).

2. 오디즙이 첨가된 녹말다식의 제조

1) 녹말 및 익힌 쌀가루의 제조

녹말가루의 제조(박근룡 등 1981)는 강원도 횡계산 녹두(*Phaseolus radiatus*)를 사용하여 상온의 물에 5시간 담근 후 껍질을 벗기고 곱게 갈아 고운 사(紗)주머니에 넣어 맑은 물이 나올 때까지 주물러 잔 뒤에 300 mesh 체에 받쳐 4시간 동안 정치시켜 앙금을 가라앉힌 후 경사 법에 의하여 3회 반복해서 물을 갈아 준 후 음건(陰乾)하여 다시 120 mesh 체에 통과시켜 녹두 녹말가루를 제조하였다(강인희 1987, Park GS 등 1998). 익힌 쌀가루제조는 2003년에 수확한 쌀을 이용하여, 수돗물에 2시간 침지한 후 30분간 물을 빼고 가루를 낸 다음, 백설기를 제조하기 위하여 쌀가루를 24 mesh 체에 내리고 물 15%를 섞어서 다시 체에 내려서 찹통에 젖은 천을 깔고 재료를 넣은 후 젖은 천으로 덮어서 20분 동안 가열 후 증발에서 20분간 더 익혀냈다. 이것을 작은 덩어리로 잘라 40°C의 건조기에서(Dae Yang Scientific Instruments, Korea) 10시간 건조하고 식힌 후 가루로 뺀다 사용하였다.

2) 오디즙과 시럽의 제조

오디는 착즙기로 쥔 오디즙을 사용하였고, 시럽은 설탕과 물을 1 : 1의 비율로 하여 센 불에서 8분정도 가열하여 전체양의 2/3가 되도록 한 후 식혀 시럽으로 사용하였다.

3) 오디즙이 첨가된 녹두녹말 다식의 재료 배합비

오디즙의 배합비는 다식가루 중량의 0%, 5%, 10%, 18%, 28%로, 시럽은 다식가루중량의 55%, 50%, 45%, 37%, 27%로 하여 오디 즙과 시럽을 혼합한 오디시럽을 제조하여 이를 다식에 첨가하였다. 오디 첨가 다식의 재료 배합 비는 Table 1과 같다.

4) 오디즙이 첨가된 녹말 다식의 제조공정

녹두녹말가루와 익힌 쌀가루를 4 : 1의 비율로 섞어 40 mesh 체에 내리고, 시럽은 각각 55%, 50%, 45%, 37%, 27%, 오디즙은 각각 0%, 5%, 10%, 18%, 28%, 참기름 3%, 구연산 0.1%를 넣은 후 15회 정도 충분히 치대어 한 덩어리로 반죽하였다. 반죽을 9g씩 떼어 문양이 일정한 직경 3 cm의 다식판에 넣고 엄지로 일정하게 20회 반복하여 눌러 성형하였다(Jung EJ와 Woo KJ 2003). 오디는 특유의 새콤한 맛과 향 및 암회색의 색상을 나타내므로 기호도를 높이고자 식품의 맛과 향 유지에 탁월한 효과를 내는 구연산을 첨가하였다(Hong JH 등 2003).

3. 오디즙이 첨가된 녹말다식의 품질 검사

1) 오디즙이 첨가된 녹말다식의 일반성분 분석

오디즙이 첨가된 녹말다식의 일반성분 즉 수분, 조지방, 조단백(A.O.A.C. 1996), 조회분 함량은 각각 상압 가열건조법, Soxhlet추출법, Kjeldahl법, 건식회화법(A.O.A.C. 1980)으로 분석하였다.

Table 1. Formulas for the manufacture of starch *Dasik* added with mulberry fruit juice

sample	Ingredient (g)					
	Oddi juice	Small green bean starch	Rice powder	Syrup	Sesame oil	Citric acid
D1 ¹⁾	0	240	60	165	9	0.3
D2 ²⁾	15	240	60	150	9	0.3
D3 ³⁾	30	240	60	135	9	0.3
D4 ⁴⁾	54	240	60	111	9	0.3
D5 ⁵⁾	84	240	60	81	9	0.3

¹⁾ D1: mulberry fruit extract 0%

²⁾ D2: mulberry fruit extract 5%

³⁾ D3: mulberry fruit extract 10%

⁴⁾ D4: mulberry fruit extract 18%

⁵⁾ D5: mulberry fruit extract 28%

2) 오디즙이 첨가된 녹말다식의 무기질 함량분석

오디즙이 첨가된 녹두녹말 다식의 무기질은 건식회화 후 ICP에 의해 분석하였다(식품공업협회 1994). 즉, 시료를 550℃에서 4시간 동안 회화시킨 후 0.2 N HNO₃용액에 용해하여 100 mL로 정용한 후 여과하였다. 분석은 ICP(Inductively coupled plasma, Jobin-Yvon Model JY 38 Plus, France)를 사용하여 Table 2와 같은 조건으로 하였다.

3) 오디즙이 첨가된 녹말다식의 관능검사

관능검사 요원은 훈련된 대학생 10명으로 구성하였고 실시 시간은 오후 2시경이었으며 시료는 흰색접시에 가로 3.5 cm, 세로 1.5 cm의 다식을 제공하였다. 한편 한 개의 시료의 평가가 끝나면 물로 입안을 행구게 하고 1-2분 후 다음 시료를 평가하게 하였다. 관능검사 방법은 7점 척도법을 사용하였고 특징이 강할수록, 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다. 평가 항목은 색(Color), 맛(Taste), 촉촉함(Moisture), 향미(Flavor), 부드러움(Softness), 치아에 대한 부착성(Adhesiveness), 경도(Hardness), 씹힘성(Chewiness), 전체적인 기호도(Overall quality)로 하였다.

4) 오디즙이 첨가된 녹두녹말 다식의 물성 측정

오디 첨가 다식을 제조 후 1시간 상온에서 방치한 후 Texture Analyser(Dazone Korea, Model TA-XT2, England)를 사용하여 측정하였으며 측정조건은 Table 3과 같다. TPA(texture profile analysis)에 의해 two bite compression test 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였고 각 시료에 대한 경도(hardness), 부서짐성(brittleness), 점착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

5) 오디즙이 첨가된 녹두녹말 다식의 색도 측정

오디 첨가 다식의 색도는 색도계(Spectro Colorimeter

Table 2. Operating conditions for analysis of mineral by ICP

Nebulizer pressure	3.5 bar for Meinhard type C
Aerosol flow rate	0.3/min
Auxiliary gas	0.3/min for multielement analysis of aqueous solutions
Cooling gas	12L/min

Model JS-555)를 사용하여 측정하였고 각 시료의 L(적도), a(적색도), b(황색도) 값을 3회 측정된 후 그 평균값으로 나타내었다. L값은 명도를 나타내며 +a는 적색을 나타내고, -a는 녹색을, +b는 황색, -b는 청색을 나타낸다.

4. 통계처리

본 실험에서 얻어진 텍스트처 측정 및 관능검사 결과는 Duncan의 다중범위 검증(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검증을 하였으며, 모든 통계 자료는 SPSS package와 SAS/PC를 사용하였다(한한수 2000, 최종성 1998, 윤태연과 정성원 1999, 안윤기 1999).

III. 결과 및 고찰

1. 오디의 일반성분

오디의 수분, 조지방, 조단백, 조회분 함량은 Table 4에 제시된 바와 같이 각각 88.45%, 0.24%, 2.23%, 0.88%였다. 오디와 같은 베리류에 속하는 딸기, 복분자, 블루베리와 비교(Food composition table 1996)해 보면 수분함량은 개량종 딸기(91.5%)와 복분자(91.2%)보다는 낮았지만 블루베리(84.6%)와는 유사하였다. 조지방은 개량종 딸기(0.2%)와는 유사하였으나 복분자(0.4%)와 블루베리(0.4%)보다는 1.7배 가량 낮았다. 조단백의 경우는 복분자(1.3%)보다는 1.7배 가량 높고 개량종 딸기(0.8%)와 블루베리(0.7%)보다는 3배 가량 높았다. 조회분 함량은 개량종 딸기(0.4%)와 복분자(0.4%)보다는 2배 가량 높고 블루베리(0.2%)보다는 4배 가량 높았다.

비타민 C, 산도, pH, 당도는 각각 53.20 mg/100g, 8.00%, 4.41, 11.0 Brix%이었다. 비타민 C 함량은 개량종 딸기(99 mg/100g), 복분자(28 mg/100g), 블루베리(13

Table 3. Operating conditions of TA-XT2 Texture analyser for measuring the texture of starch Dasik added with mulberry fruit juice

Parameter	Operating condition
Test type	TPA test
Measuring type	Two bite compression
Deformation ratio	50%
Plunger type	Cylindrical type (Φ50 mm)
Sample size	35 × 15 mm
Probe speed	1.0 mm/s

mg/100g) 등과 비교(Food composition table 1996)해 보면 개량종말기보다는 낮았지만 복분자와 블루베리보다는 높은 수준이었다. 또한 고풍출 (1994)은 오디의 비타민 C함량이 후지사과의 18배, 감귤의 1.5배 가량 높다고 보고하였다. Kim HB 등(2003)은 뽕나무 오디는 감귤, 복숭아, 포도 등의 과실과는 다르게 sucrose를 함유하고 있지 않은 것으로 나타나 이 성분을 배제시켜야 하는 식품 제조에 있어 좋은 소재로서 활용할 수 있을 것으로 보인다고 보고하였다.

2. 오디즙이 첨가된 녹말다식의 품질 평가

1) 오디즙이 첨가된 녹말다식의 일반성분

오디즙 첨가 다식의 일반성분은 Table 5와 같이 오디즙을 첨가하지 않은 녹말다식(대조군)의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분의 함량은 각각 20.3%, 0.112%, 8.8%, 0.75였으며 모두 오디즙액의 첨가량이 많을수록

증가하는 경향으로 오디즙 28% 첨가한 다식의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분의 함량은 각각 25.9%, 0.126%, 9.7%, 0.9%로 증가하였다. 그러나 이 중 수분 함량을 제외하고는 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

2) 오디즙이 첨가된 녹두녹말 다식의 무기질 함량

오디 다식의 무기질 함량은 Table 6과 같다. 오디즙을 첨가하지 않은 다식의 무기질함량은 칼슘 54.6 mg%, 마그네슘 48.2 mg%, 포타슘 156.9 mg%, 철분 6.7 mg%, 의 수준이며 오디즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가되어 오디즙 28% 첨가한 다식의 칼슘은 87.1 mg%, 마그네슘 74.0 mg%, 포타슘 616.3 mg%, 철분 10.3 mg%로 증가하였다.

3) 오디즙이 첨가된 녹말 다식의 관능검사에 의한 평가

오디즙이 첨가된 녹말 다식의 관능검사 결과는 Table 7과 같다.

색상(color)과 맛(taste), 향미(flavor)에 대한 선호도는 유의적인 차이는 없으나 모두 오디즙 10% 첨가한 시료가 가장 점수가 높았다. 촉촉한 정도(moistness)는 오디즙액 28%첨가다식이 가장 촉촉하였고 18%, 10%, 5%의 순으로 점차 낮아져 오디즙 첨가량이 많아질수록 촉촉한 정도가 높아짐을 알 수 있었다(p<0.05).

부드러운 정도(softness)도 촉촉한 정도와 같은 경향으로 오디즙 10-28% 첨가 다식이 높게 나타났고 오디

Table 4. Chemical composition of mulberry(Ficus-4x)

Components(%)	Ficus-4x
Moisture (%)	88.45
Crude fat (%)	0.24
Crude protein (%)	2.23
Crude ash (%)	0.88
Brix(%)	11.00
Vitamin C (mg)	53.20
Total acidity (%)	8.00
pH	4.41

Table 5. Chemical composition of starch Dasik added with mulberry fruit juice

Samples	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)
D1 ¹⁾	20.3±5.09 ^{b2)}	0.112±0.001	8.8±0.19	0.7±0.01
D2	20.8±3.27 ^b	0.116±0.003	9.1±0.20	0.7±0.03
D3	22.8±4.04 ^{ab}	0.117±0.001	9.2±0.24	0.8±0.07
D4	23.7±5.16 ^{ab}	0.124±0.001	9.4±0.38	0.8±0.06
D5	25.9±5.38 ^a	0.126±0.002	9.7±0.59	0.9±0.12
F-value	15.23*	1.45	1.80	1.72

- ¹⁾ D1 : mulberry fruit extract 0%
- D2 : mulberry fruit extract 5%
- D3 : mulberry fruit extract 10%
- D4 : mulberry fruit extract 18%
- D5 : mulberry fruit extract 28%

Values represent mean ± SD.

- ²⁾ Values with different alphabets within the same column were significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

Table 6. Mineral contents of starch Dasik added with mulberry fruit juice (mg/100g)

Samples	Ca	Mg	K	Fe
D1 ¹⁾	56.4±10.28 ^c	48.2±12.01 ^c	156.9±28.12 ^c	6.7±0.14 ^c
D2	64.1±13.35 ^b	54.9±10.58 ^c	310.2±50.31 ^b	7.6±1.02 ^{bc}
D3	63.2±10.87 ^b	70.9±18.41 ^{ab}	376.0±38.15 ^b	7.7±2.15 ^b
D4	73.3±15.23 ^{ab}	70.5±14.68 ^{ab}	529.0±40.03 ^{ab}	9.9±1.91 ^{ab}
D5	87.1±15.53 ^a	74.0±17.61 ^a	616.3±38.75 ^a	10.3±2.26 ^a
F-value	26.32**	20.56**	19.85*	17.16*

- ¹⁾ D1 : mulberry fruit extract 0%
- D2 : mulberry fruit extract 5%
- D3 : mulberry fruit extract 10%
- D4 : mulberry fruit extract 18%
- D5 : mulberry fruit extract 28%

Values represent mean ± S.D.

- ²⁾ Values with different alphabets within the same column were significantly different at p<0.05 by Duncan's test

*p<0.05, ** p<0.01

즙액 0% 첨가한 다식이 가장 낮은 값을 나타내었다 ($p<0.05$). 부착성(adhesiveness)과 경도(hardness)는 오디즙액의 0%, 5% 첨가 다식이 유의적으로 높게 나타나 오디즙을 첨가하지 않은 것이 단단하면서 치아에 부착하는 특성이 많은 것으로 사료된다. 씹힘성(Chewiness)은 오디즙액의 첨가비율이 증가 될수록 낮은 점수를 받았으나 유의적인 차이는 없었다. 전체적인 기호도(Overall quality)는 오디즙액 10%첨가한 것이 가장 높았으나 오디즙 0%, 5% 첨가한 것과 유의적인 차이는 없었고 18%, 28% 첨가한 것보다는 기호도가 높았으며 유의적인 차이가 있었다. ($p<0.05$). 따라서 여러 항목을 종합하여 보면 오디즙 10%를 첨가하는 것이 영양학적으로나 기능성 식품을 개발하는데 가능성이 있는 것으로 사료된다.

4) 오디 첨가 다식의 물성

오디즙 첨가 다식을 TPA(texture profile analysis)에 의해 경도(Hardness), 부서짐성(Brittleness), 점착성(Adhesiveness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness) 검성(gumminess), 씹힘성(Chewiness)을 측정 한 결과는 Table 8과 같다.

견고성($p<0.001$), 부서짐성($p<0.05$), 부착성($p<0.05$), 검성($p<0.01$), 씹힘성($p<0.01$) 등은 모두 오디즙 첨가량이 많을수록 낮아지는 경향으로 유의적인 차이가 있었으나 탄력성과 응집성은 오디즙 첨가량에 따라 유의적인 차이가 없었다.

5) 오디즙 첨가 다식의 색도 검사

오디즙 첨가 다식의 색도 측정은 Table 9와 같다. L

Table 7. Sensory evaluation of starch *Dasik* added with various levels of mulberry fruit juice

Characteristics	content of mulberry fruit extract(%)					F-value
	D1	D2	D3	D4	D5	
Color	5.6(236)	6.0(1.63)	6.9(188)	6.5(1.33)	6.3(2.83)	0.93
Taste	5.2(1.29)	5.3(1.27)	6.3(1.35)	4.5(1.69)	4.3(1.45)	1.07
Moistness	5.1(1.85) ^d	5.8(1.66) ^b	6.0(1.63) ^{ab}	6.2(1.07) ^{ab}	6.3(1.88) ^a	2.09 [*]
Flavor	5.3(1.49)	6.5(2.12)	6.8(2.30)	5.9(1.59)	5.7(1.82)	0.94
Softness	5.4(1.50) ^b	5.6(2.22) ^{ab}	6.6(2.59) ^a	6.7(1.16) ^a	6.9(1.89) ^a	1.11 [*]
Tooth packing	6.8(2.44) ^a	6.5(2.68) ^{ab}	6.2(2.12) ^{ab}	5.7(1.88) ^b	5.6(2.31) ^b	1.28 [*]
Hardness	6.1(2.71) ^a	5.9(2.02) ^{ab}	5.0(2.26) ^b	5.5(1.79) ^{ab}	4.7(2.31) ^b	1.40 [*]
Chewiness	5.7(2.34)	5.8(2.71)	5.1(2.37)	4.3(2.31)	4.8(2.53)	0.64
Overall quality	5.9(2.99) ^{ab}	5.7(3.10) ^{ab}	6.5(2.58) ^a	4.8(1.81) ^b	4.20(1.54) ^b	1.35 [*]

D1 : mulberry fruit juice 0% D2 : mulberry fruit juice 5% D3 : mulberry fruit juice 10%

D4 : mulberry fruit juice 18% D5 : mulberry fruit juice 28%

Values represent mean \pm SD.

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

* : $p<0.05$

Table 8. Texture characteristics of starch *Dasik* added with various levels of mulberry fruit juice

Characteristics	sample					F-value
	D1	D2	D3	D4	D5	
Hardness(g/cm ²)	603.3 \pm 198.01 ^a	419.18 \pm 76.31 ^a	199.87 \pm 130.21 ^b	188.97 \pm 90.57 ^b	132.37 \pm 85.0 ^b	26.43 ^{***}
Brittleness	793.91 \pm 216.58 ^a	521.55 \pm 202.28 ^{ab}	237.28 \pm 670.30 ^b	155.19 \pm 95.52 ^b	138.79 \pm 206.95 ^b	2.03 [*]
Adhesiveness	0.57 \pm 0.54 ^a	0.45 \pm 0.30 ^a	-0.15 \pm 0.49 ^b	-0.44 \pm 0.88 ^c	-0.57 \pm 0.68 ^c	2.16 [*]
Springiness(%)	1.13 \pm 0.21	1.12 \pm 0.04	1.10 \pm 0.01	1.10 \pm 0.01	1.10 \pm 0.00	1.29
Cohesiveness(%)	0.01 \pm 0.19	0.06 \pm 0.32	0.43 \pm 0.01	0.42 \pm 0.00	0.64 \pm 0.00	1.46
Gumminess(%)	75.37 \pm 11.05 ^a	72.79 \pm 34.15 ^a	50.05 \pm 11.01 ^{ab}	24.99 \pm 5.35 ^b	17.78 \pm 1.27 ^b	7.32 ^{**}
Chewiness($\times 10^4$ g/cm ²)	86.04 \pm 13.21 ^a	82.03 \pm 40.90 ^a	55.23 \pm 12.68 ^{ab}	27.58 \pm 6.11 ^b	19.62 \pm 1.48 ^b	6.72 ^{**}

D1 : mulberry fruit juice 0% D2 : mulberry fruit juice 5% D3 : mulberry fruit juice 10%

D4 : mulberry fruit juice 18% D5 : mulberry fruit juice 28%

Values represent mean \pm SD.

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

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.0001$

Table 9. Duncan's multiple range for the effects of starch *Dasik* added with various levels of mulberry fruit juice on color^{vv}

Sample	L	a	b
D1	85.17(0.69) ^a	-0.18(0.06) ^c	9.69(0.25) ^a
D2	65.23(1.13) ^b	10.99(0.11) ^{bc}	0.71(0.08) ^b
D3	61.18(0.81) ^c	11.44(0.76) ^{bc}	0.20(0.06) ^c
D4	60.44(0.96) ^c	13.37(0.37) ^b	-0.57(0.07) ^d
D5	53.62(0.75) ^d	14.30(0.41) ^a	-0.27(0.04) ^e
F-value	545.21 ^{***}	561.86 ^{***}	3364.84 ^{***}

D1 : mulberry fruit juice 0% D2 : mulberry fruit juice 5%

D3 : mulberry fruit juice 10% D4 : mulberry fruit juice 18%

D5 : mulberry fruit juice 28%

Values represent mean(SD).

Value with different alphabets within the same column were significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's test

*** : $p < 0.001$

값(명도)과 b값(황색도)은 오디즙의 첨가량이 증가할수록 각각 유의적으로 낮아졌으나($p < 0.001$), a값(적색도)은 오디즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다($P < 0.001$).

IV. 결론 및 요약

항산화작용 등 다양한 생리활성을 갖고 있는 오디를 녹말다식에 첨가하여 최적의 오디즙 첨가 녹말다식을 개발하려고 본 연구를 시도하였다.

오디의 일반성분과 산도, pH, 당도, 비타민 C 등을 측정하였고 다식은 녹말가루와 쌀가루를 4 : 1의 비율로 섞고 시립은 다식가루중량의 55%, 50%, 45%, 37%, 27%, 오디즙은 0%, 5%, 10%, 18%, 28%, 참기름 3%, 구연산 0.1%를 첨가하여 제조한 다식의 일반성분과 무기질함량, 관능평가, 물성검사, 색도검사를 실시하였다.

오디의 수분, 조지방, 조단백, 조회분 함량은 각각 88.45%, 0.24%, 2.23%, 0.88%였으며 비타민 C, 산도, pH, 당도는 각각 53.2 mg%, 8.00%, 4.41%, 11.0 Brix%였다.

오디녹말다식의 일반성분 중 모두 오디즙 첨가량이 많을수록 증가하는 경향으로 오디즙 28% 첨가한 다식의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분의 함량은 각각 25.9%, 0.126%, 9.7%, 0.9%로 대조군보다 증가하였다. 그러나 이중 수분함량을 제외하고는 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

다식의 무기질 성분은 오디즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가되어 오디즙 28% 첨가한 다식의 칼슘은 87.1 mg%, 마그네슘 74.0 mg%, 포타슘 616.3 mg%, 철분 10.3 mg%로 대조군보다 증가하였다.

다식의 관능검사 결과 색상(color)과 맛(taste), 향미(flavor)에 대한 선호도는 유의적인 차이는 없으나 모두 오디즙 10% 첨가한 시료가 가장 점수가 높았다. 촉촉한 정도(moistness)와 부드러운 정도(softness)는 모두 오디즙 첨가량이 많아질수록 그 정도가 높아졌다($p < 0.05$). 부착성(adhesiveness)과 경도(hardness)는 오디즙액의 0%, 5%첨가 다식이 유의적으로 높게 나타났다. 전체적인 기호도(Overall quality)는 오디즙 10% 첨가한 것이 가장 높았으나 오디즙액 0%, 5% 첨가한 것과 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).

물성검사는 탄력성과 응집성을 제외한 모든 항목 즉 견고성, 부서짐성, 부착성, 겹성, 씹힘성 등은 모두 오디즙액 첨가량이 많을수록 낮아지는 경향으로 유의적인 차이가 있었다. 탄력성과 응집성은 오디즙액 첨가량에 따라 유의적인 차이가 없었다.

색도검사에서 a값(적색도)은 오디즙액 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났고 L값(명도)은 오디즙액의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 서서히 낮아졌으나 b값(황색도)은 오디즙을 첨가함에 따라 급격히 낮아졌다($p < 0.001$).

따라서 오디즙 10% 첨가한 다식이 기능성 식품으로써의 상품화 가능성이 있다고 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2005년도 인하대학교 연구비지원에 의해 연구되었음.

참고문헌

- 강경수. 1999. 본초학, 오디항, 영림출판사
- 강인희. 1987. 한국의 맛. 대한교과서주식회사, p35, p336
- 고광출. 1994. 뽕나무과실의 과수화 이용기술연구(I), 뽕나무 과수화 기초연구 농업특정연구개발사업 보고서, 농촌진흥청
- 박근룡, 홍은택, 이영호, 김석동, 황영현, 함영수, 이돈길. 1981. 녹두신제품 “방아사” 농사시험연구보고, 제23집(작물편) : 159-162
- 박종철. 2002. 기능성식품의 천연물과학, 도서출판효일

- 식품공업협회. 1994. 식품공전, 한국보건사회부, 773-774
- 안윤기. 1999. 가설검정, T검정, 비모수 검정, 교차, 민영사
- 윤서석. 1974. 한국식품사연구. 신광출판사
- 윤태연, 정성원. 1999. 통계조사 분석. 고려정보산업(주)
- 조신호, 이효지. 1992. 다식류의 문헌적 연구(1100-1990년을 중심으로), 추계학술대회, 한국식문화학회지, 7(4) : 395
- 최종성. 1998. SPSS WIN을 이용한 통계분석, 무역경영사
- 한한수. 2000. SPSS Ver 10을 이용한 현대통계분석, 복두출판사
- A.O.A.C.. 1980. Association of Official Analytical Chemists, 13th ed., Washington D.C.,
- A.O.A.C. 1996. Official Methods of Analysis. 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.
- Cho MY. 2002. Effects of black pigmented rice and honey syrup added in the quality of colored rice dasik. The Korean J food and nutrition. 15(4):326-339
- Choo SJ, Yoon HH, Hahn TR. 2000. Sensory Characteristics of *Dasik* containing Gardenia blue pigments. Korean J soc. Food. SCI 16(3) : 255-259
- Chung ES, Park GS. 2002. Effects of materials on the quality characteristics of dasik. Korean J Soc. Food cookery Sci. 18(2):225-231
- Food composition table. 1996. National rural living science institute, RDA, 5th edition, pp.146, 153, 154
- Hong JH, An SH, Kim MJ, Park GS, Choi SW, Ree SJ, 2003. Quality Characteristics of Mulberry fruit Seolgidduk added with Citric Acid. Korean J soc. Food. SCI 19(6) : 777-782
- Joo HG, Cho GS, Park CG, Mah SC. 1996. Sikpumbunseok. Hakmun publishing Co. Seoul, Korea. pp. 506-510
- Jung EJ, Woo KJ. 2003. A study on the standard recipe of soybean Dasik Korean J soc. Food. SCI. 13(2): 191-196
- Kim, JS, Han, YS, Yoo, SM, Kim, HR, Chun, HK. 2003. Quality characteristics of sesame dasiks according to amount and kind of sweetener. Korean J. Soc. Food cookery Sci. 19(3):280-285
- Kim AJ, Kim MW, Woo NY, Kim MH, Lim YH. 2003. Quality characteristics of Oddi-pyun prepared with various levels of mulberry fruit extract. Korean J. Soc. Food cookery Sci. 19(6): 708-714
- Kim HB, Park KJ, Seuk YS, Kim SL, Sung GB. 2002. Morphological Characteristics and Physiological Effects of Mulberry Leaves and Fruits with Wild Varieties. Korean J. Seric. Sci. 44(1): 4-8
- Kim HB, Kim AJ, Kim SY. 2003. The Analysis of Functional materials in Mulberry Fruit and Food Product Development Trends Food Science Industry 36(3) : 49-60,
- Kim TW, Kwon YB, Lee JH, Yang IS, Youm JK, Lee HS, Moon JY. 1966. A Study on the Antidiabetic Effect of Mulberry Fruits, Korean J. Seric. Sci. 38(2) : 100-107
- Lee GC, Chung HM. 1999. A Literature Review on the Origin and the Culinary Characteristics of *Dasik*. Korean J. Dietary culture 14(4): 395-403
- Lee HW, Shin DH, Lee WC. 1998. Morphological and Chemical Characteristics of Mulberry(*Morus*) Fruits with Varieties. Korean J. Seric. Sci. 40(1) : 1-7
- Park GS, Park GS, Park EJ. 1998. Effect Addition of Mungbean Starch and Sugar on the Textural and Sensory Properties of Dopyun. Korean J. food and nutrition. 27(5) : 897-902
- The Korean Society of Food Science and Nutrition. 2000. Handbook of experiments in food science and nutrition. Hyoil Press, Seoul, Korea. pp.258-259
- Yuh, JS, Kim, AJ. 2002. Studies on the characteristics of functional rice *Dasik*. Journal of culinary research. 8(2):207-215

(2005년 7월 25일 접수, 2005년 9월 21일 채택)