

오미자첨가 연근정과의 제조와 저장중 품질 변화

권후자¹ · 최미애¹ · 박찬성^{1*}
¹대구한의대학교 한방식품조리영양학부

Development and Quality Characteristics of Lotus Root *Jeonggwa* Admixed with *Omija* (the Medicinal Herb *Schizandra chinensis* Baillon) Extract during Storage

Hoo-Ja Kwon¹, Mi-Ae Choi¹ and Chan-Sung Park^{1*}

¹Faculty of Herbal Food Cuisine & Nutrition, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

Abstract

We sought to develop lotus (*Nelumbo nucifera*) root *Jeonggwa* as a health food. *Jeonggwa* was mixed with 0-8% (w/w) *Omija* water extract and stored at 25°C for 12 weeks. Quality characteristics during storage were investigated. The pH of *Jeonggwa* fell, and the acidity level rose, as increasing amounts of *Omija* water extract were added. The moisture content of *Jeonggwa* rose from 7-8% to 14-17% within 2 weeks of storage at 25°C, and was maintained at that level to the end of storage. Total viable bacterial cells in *Jeonggwa* were initially 2.4~3.2 log CFU/g, and increased in number during storage, but never exceeded 4 log CFU/g. The shelf life of *Jeonggwa* was extended when *Omija* extract was added. The lightness (L), redness (a), and yellowness (b) of *Jeonggwa* during storage at 25°C were highest in control samples and the values fell with increasing *Omija* extract concentration (p<0.001). Mechanical evaluation *Jeonggwa* showed that various tested parameters fell during storage at 25°C. The hardness and strength of *Jeonggwa* were significantly reduced as the *Omija* extract concentration rose (p<0.05). In sensory evaluation tests, the acceptability of *Jeonggwa* was optimal when 2-4% (w/w) *Omija* extract was added.

Key words : *Jeonggwa*, lotus root, *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) extract, quality characteristics

서 론

경제성장과 더불어 국민소득의 증가로 건강과 장수에 대한 관심이 높아지고 있어 생리활성이 우수한 천연식품을 첨가하여 건강식품을 개발하려는 연구가 활발히 진행되고 있으며 특히 전통식품의 개발에 많은 관심을 기울이고 있다. 인체내에서 생성된 활성산소에 의한 산화적 스트레스는 여러 가지 성인병과 노화의 원인으로 알려져 있는데 (1,2), 항산화 효과가 풍부한 한약재나 천연물을 일상적으로 섭취함으로써 이들 식품이 발병의 원인이 되고 있는 활성 산소종들을 소거시킬수 있을 것으로 검토되고 있다 (3,4).

생리활성이 우수한 천연식품으로서 오미자는 페놀 함량이 높고 항산화 활성이 강하며(5,6), 혈당 강하작용(7,8), 항균성과 혈전용해능(9), 항암 및 항종양 등의 다양한 생리활성을 나타내며(10,11) 항암제의 부작용에 의한 신독성을 경감시키는 효과가 보고되었다(12). 이러한 생리활성을 이용한 건강식품을 개발하기 위한 시도로서 오미자를 첨가한 오미자 발효액(13,14), 고추장(14), 두부(15), 정과(16) 등이 있으며 앞으로 오미자를 이용하여 더욱 다양한 건강식품이 개발될 전망이다.

한국의 전통식품인 정과는 전과(煎果)라고도 하며 수분이 적은 채소 뿌리나 과일, 줄기, 열매를 꿀이나 설탕에 오랫동안 졸여 달고 짭짤한 맛이 나는 과경류로서(17) 연근, 도라지, 생강, 인삼 등으로 만들 수 있다(18). 최근, 한국 전통식품에 대한 건강식품으로서의 가치를 인식하고 전통식품을 계승발전시키려는 관심이 증가하고 있다. 연근은

*Corresponding author. E-mail : parkcs@dhu.ac.kr,
Phone : 82-53-819-1426, Fax : 82-53-819-1494

조리책에 가장 많이 소개된 연근 정과의 재료로서(19) 항산화능(20), 혈당저하 작용(21) 및 기억증진 효과(22), 고콜레스테롤혈증 및 지방간의 예방과 치료효과(23) 등이 보고되고 있다.

본 연구는 한국전통식품인 정과의 제조시에 부작용 없이 일상적으로 섭취할 수 있는 항산화 물질로서 오미자를 선정하여 그 추출물을 첨가함으로써 맛과 색상이 우수하고 다양한 기능성을 부여한 정과의 개발을 목적으로 오미자 추출물을 첨가하여 연근 정과를 제조한 후 25°C에 12주일간 저장하면서 종합적인 품질특성 변화를 조사하여 정과의 최적 제조조건을 확립하기 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

재료

오미자는 2007년 9월 문경에서 수확한 것을 대구광역시 서성로의 한약재상에서 구입하였으며 연근은 대구광역시 동구(반야월)에서 생산된 것을 대구 칠성시장에서 구입하여 정과의 제조에 사용하였다.

정과의 제조

정과 제조에 사용된 재료의 비율은 Cho 등(19)의 연근정과 제조 시의 재료 비율을 토대로 하여 여러 차례의 예비실험을 통하여 수정한 전보(9)에 따라 Table 1과 같이 설정하였다. 즉, 껍질을 벗긴 연근 1 kg을 끓는 물에 소량의 소금을 첨가하여 7분간 삶은 후 찬물에 행구어 물기를 제거하였다. 연근 중량의 0, 2, 4, 6, 8%(w/w)에 해당하는 오미자를 물 2 L에 넣고 12시간 동안 실온에서 오미자를 추출한 추출물로 설탕 500 g을 녹인 다음 연근을 가지런히 담고 처음에는 센 불에서 끓이면 약한 불로 6~8시간 정도 투명할 때 까지 졸였다. 연근이 투명하게 졸여지면 물엿 250 g을 첨가하여 윤기나게 졸인 후, 넓은 채반에 건져 꾸덕하게 말리고, 말린 연근 정과를 김 오른 솥에 10분씩 2번 쪄 후에 설탕에 굴려 건조하였다.

Table 1. Composition of lotus root Jeonggwa added Omija extract.

Ingredients	Omija (%)				
	0	2	4	6	8
Lotus root (g)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Omija (g)	0	20	40	60	80
Sugar (g)	500	500	500	500	500
Corn syrup (g)	250	250	250	250	250
Water (mL)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000

수분함량 측정

정과의 수분함량은 각 시료를 일전량 취하여 AOAC법(24)에 준하여 상압건조법으로 측정하였다.

pH 및 산도 측정

정과 10 g에 증류수 90 mL를 넣고 균질화하여 여과지로 여과한 후, 시료로 사용하였다. pH 측정은 pH meter로 측정하였고, 산도는 균질액 10 mL에 대하여 0.1 N NaOH로서 pH 8.2에 이르기까지 소비된 0.1 N NaOH의 양으로 환산하여 계산하였다.

정과의 저장성 실험

연근 정과의 저장성은 정과를 제조 후 비닐백에 넣어 25°C의 항온기에 저장하면서 일정 기간별로 각 시료 10 g을 멸균 컵에 담아 멸균 희석수 90 mL를 넣어 homogenizer로 5,000 rpm에서 3분간 homogenize한 후 10배 단계 희석액 0.1 mL를 미리 만들어 놓은 평판배지에 접종하여 일정 시간동안 배양한 후, colony수를 측정하여 정과 1g 당의 colony forming unit (CFU/g)로 표시하였다. 각 미생물수 측정용 배지로서 생균수는 plate count agar (PCA, Difco)를, 효모·곰팡이 수는 potato dextrose agar (PDA, Difco)를 사용하였다.

색도 측정

오미자를 첨가한 연근 정과의 색도는 색차계(3600D, Minolta, Japan)로 측정하고 Hunter값의 명도 Lightness(L), 적색도 Redness(a), 황색도 Yellowness(b)를 측정하였다. 실험은 5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

물성 측정

연근 정과는 횡단면을 선택하여 5 mm 두께로 자른 후 Sun Rheometer Compac 100 (Model CR-100, Japan)을 사용하여 견고성(hardness), 강도(strength) 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess), 파쇄성(brittleness)을 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

관능검사

관능검사는 대구한의대학교 한방식품조리영양학부 여학생 12명을 선정하여 이들을 훈련시킨 후 실험에 참가시켰다. 오미자를 첨가한 정과를 일정 크기로 절단한 후 각각의 시료를 접시에 담아 제공하였으며, 연근 정과의 관능검사 항목은 색(color), 향(flavor), 단맛(sweetness), 신맛(sourness), 씹힘성(chewiness), 뒷맛(after taste), 전체적인 기호도(overall acceptability)의 7개 항목에 대하여 7점 척도법을 이용하여 평가하였고 수치가 클수록 좋은 것으로 하였으며 그 평균값으로 나타내었다.

통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SPSS 통계분석 프로그램을 이용하여 각 실험군간 평균치의 통계적 유의성을 Duncan's multiple range test 로 실시하였다.

결과 및 고찰

정과의 저장중 수분함량 변화

Fig. 1은 연근 정과의 수분함량 변화로서 저장 초기에는 약 8% 내외의 수분함량이었으나 저장 2주간 14~17%까지 증가한 후에 저장 2주부터 저장 12주까지 오미자 첨가군은 거의 일정량의 수분을 보유하고 있다. 대조군의 경우에는 저장 초기에 오미자 첨가군보다 수분함량이 약간 높았으나 저장 초기의 2주간 수분함량의 증가는 오미자 첨가군에 비하여 적은 편이었으며 저장 2주째부터 저장 말기까지의 수분함량은 오미자 첨가군보다 2~4% 낮은 수준을 유지하였다.

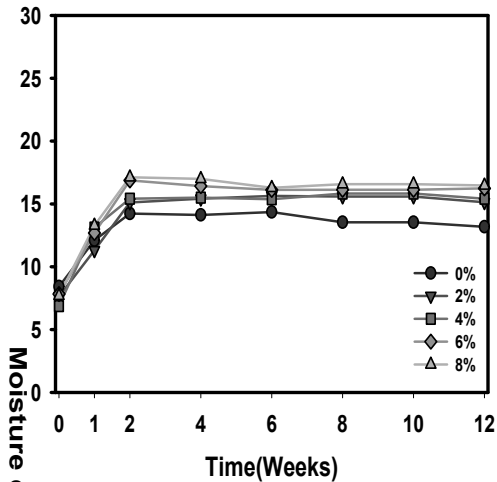


Fig. 1. Changes in moisture contents of lotus root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C.

연근 정과의 저장중 pH와 산도 변화

Fig. 2는 연근 정과의 저장중 pH와 산도 변화를 나타내었다. 정과의 pH는 저장초기에 3.32~4.85로서 오미자의 첨가량이 많을수록 pH는 낮았으며, 대조군은 저장 1주일 후에 pH 6 이상으로 증가하여 2주째에 미미하게 감소한 후 저장 말기까지 거의 일정수준을 유지하였다. 그러나 오미자 2~8% 첨가군은 저장 초기부터 저장 말기까지 12주 동안 pH는 큰 변화 없이 저장 초기와 비슷한 일정수준을 유지하였다.

한편, 정과의 산도변화는 저장 초기에는 큰 차이가 없었으나 저장 1주일째 대조군은 산도가 약간 증가하고 오미자 2~6% 첨가군은 약간 낮아졌다. 이후부터 저장 말기까지는

산도에 큰 변화가 없었으나 저장 말기에 대조군의 산도는 0.02%, 오미자 8% 첨가군의 산도는 0.13%로서 각 첨가군은 오미자 첨가량에 비례하여 산도가 높게 유지되었는데, 이 결과는 오미자가 갖는 고유의 신맛에 기인한 결과로 생각된다.

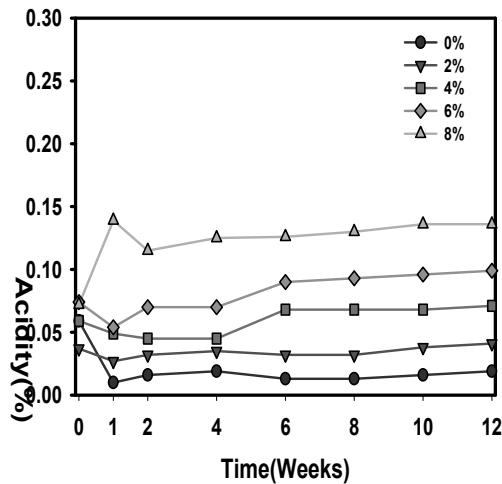
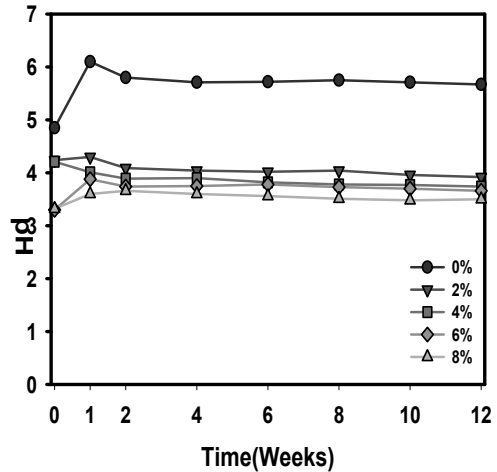


Fig. 2. Changes in pH and acidity of lotus root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C.

연근 정과의 저장중 미생물수 변화

Fig. 3은 연근 정과의 저장중 미생물수 변화로서, 저장 초기에 생균수(A)는 2.4~3.2 log CFU/g이었으며 효모·곰팡이(B)는 검출되지 않았다. 정과의 25°C 저장중 생균수는 저장 말기까지 4 log CFU/g에는 미달되었으며 오미자 첨가량이 많을수록 낮은 균수가 유지되었다. 연근 정과의 저장중 효모·곰팡이는 저장 2주째에 오미자 2% 첨가군에서 검출되었으며, 저장 4주째는 대조군에서 검출되었고 저장 6주 이후부터 대조군과 2% 첨가군에서 검출되었다. 그러나 오미자 4~8% 첨가군은 저장 8주 이후부터 효모·곰팡이가 검출되어 오미자의 첨가량이 증가할수록 효모·곰팡이의

검출 시기가 지연되었으며 전체적으로 오미자의 첨가 농도가 높을수록 효모·곰팡이수는 낮은 균수를 유지하여 저장 말기에는 2.2~2.7 log CFU/g에 도달하였다. 오미자를 첨가한 연근 정과에서 오미자 첨가농도가 높을수록 저장중 생균수와 효모·곰팡이수가 낮은 현상은 Kwon과 Park(9), Lim(25)이 보고한 오미자의 강한 항균성에 의해 기인한 결과로 생각된다.

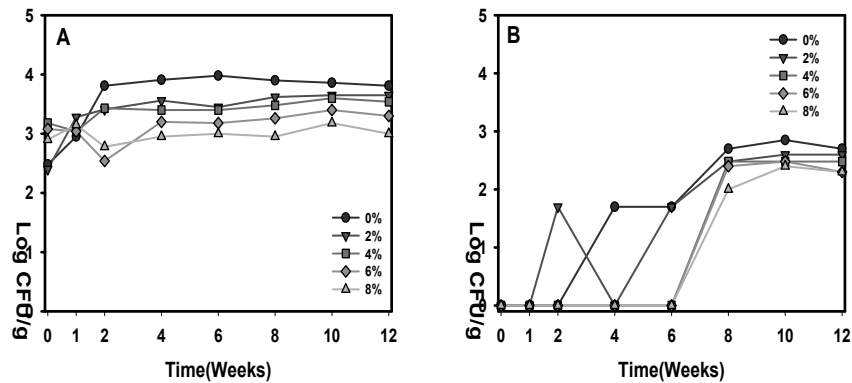


Fig. 3. Changes in total plate counts(A) and yeast and mold(B) of lotus root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C.

연근 정과의 저장중 색상변화

Table 2는 오미자를 첨가한 연근 정과의 25°C 저장중 색상 변화로서 명도(L)와 황색도(b)는 전 저장기간동안 오미자 첨가군과 대조군간에 뚜렷한 차이를 나타내었으며 오미자 첨가량이 많을수록 명도와 황색도가 약간 낮은 편이었으나 유의적인 차이를 나타내지는 않았다.

정과의 적색도(a)는 오미자 첨가량이 증가할수록 낮은 경향을 보였으며 저장 1주일동안 유의적으로 감소한 후, 저장말기까지 거의 일정수준의 적색도를 유지하였다. 전 저장 기간동안 대조군과 오미자 2% 첨가군이 다른 농도의 첨가군보다 정과의 적색도가 유의적으로 높았으며 오미자 8% 첨가군이 다른 군에 비하여 유의적으로 적색도가 낮았다($p < 0.05$).

오미자를 첨가한 정과의 저장중 색도의 변화는 Jeon 등(26), Cho 등(27)은 오미자의 crude anthocyanin의 변색 실험에서 가열온도와 시간의 영향이 가장 크고 100°C에서 3시간 동안 오미자의 crude anthocyanin 색소를 가열했을 때 적색도가 명도와 황색도에 비해 가장 급격한 변화를 나타낸 것으로 보고하였다. 본 실험에서 정과의 제조과정은 6~8시간의 가열과정을 거침으로써 오미자의 anthocyanin 색소는 조리과정에서 대부분 파괴된 것으로 생각된다. 또한 정과의 제조과정에서 첨가된 설탕, 물엿 등의 당류와 연근에 함유된 당이나 다른 영양성분의 복합적인 작용에 의하여 anthocyanin 색소의 파괴는 더욱 촉진된 것으로 판단된다.

연근 정과의 저장중 물성변화

Table 3은 연근 정과의 저장중 물성변화는 통계처리 결과이다. 정과의 물성변화는 저장 초기에 변화가 컸으며 특히 견고성(hardness), 검성(gumminess), 부서짐성(brittleness)에서 저장 1,2주 사이에 크게 감소하였으며 강도(strength), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness)은 물성 변화가 적은 편이었다. 전체적으로 오미자 첨가

농도에 따른 물성의 차이가 저장 초기에 큰 편이었으나 저장 기간이 길어질수록 오미자 첨가농도에 따른 물성의 차이는 점차적으로 축소되었다.

오미자 첨가에 따른 연근정과의 물성 변화는 오미자 첨가 농도가 높을수록 견고성(hardness)과 강도(strength)가 유의적으로 낮았으나($p < 0.05$), 반면에 검성(gumminess), 부서짐성(brittleness)은 오미자 첨가 농도에 비례하여 커지는 경향을 보여 오미자의 첨가에 의해 연근정과가 부드러워지는 특성을 나타내었다. Cho 등(19)은 연근정과 제조시에 설탕이나 꿀을 단독으로 첨가한 경우에 비하여 설탕을 넣고 졸인 후에 꿀을 넣고 졸인 것이 견고성이 적었다고 보고하였다.

Chiang과 Luo(28)는 연근의 조리온도와 압력이 증가할수록 pectin질의 감소에 의해 식이 섬유질이 감소함으로써 견고성이 감소한다고 보고하였는데, 본 연구에서도 오미자의 첨가가 연근 정과의 섬유질 pectin질에 어떤 영향을 미치는지 앞으로 연구가 필요할 것으로 생각된다.

연근 정과의 저장중 기호도 변화

Table 4는 연근 정과의 저장중 기호도 변화에 대한 통계치로서 관능검사 결과에서 전 저장기간을 통하여 색(color), 뒷맛(after taste), 종합적인 기호도(overall preference)는 2%, 단맛(sweet taste)은 2~6%에서 가장 높은 기호도를 나타내

Table 2. Changes in color of lotus root Jeonggwa added Omija extract during storage at 25°C.

Color	Wks	Omija (%)					F-value	
		0	2	4	6	8		
L	0	26.30±0.37 ^{ab}	24.70±0.17 ^{ba}	22.87±0.41 ^{cb}	23.67±0.12 ^{ca}	22.68±0.11 ^{ca}	30.43 ^{***}	
	1	29.32±0.84 ^{aA}	23.25±0.11 ^{ba}	23.14±0.05 ^{baB}	22.18±0.10 ^{bcA}	21.39±0.25 ^{ca}	62.11 ^{***}	
	2	28.69±1.12 ^{aA}	23.55±0.84 ^{ba}	23.34±0.24 ^{baB}	22.42±0.18 ^{bcA}	21.75±0.30 ^{ca}	54.26 ^{***}	
	4	27.68±1.69 ^{aAB}	24.12±1.12 ^{ba}	23.52±1.85 ^{baB}	22.69±1.46 ^{bcA}	21.41±0.89 ^{ca}	53.69 ^{***}	
	6	27.74±1.32 ^{aAB}	24.52±1.47 ^{ba}	23.87±0.98 ^{ba}	23.45±1.13 ^{ba}	22.10±1.40 ^{ba}	12.23 ^{***}	
	8	26.54±1.28 ^{ab}	24.38±1.35 ^{ba}	23.85±1.12 ^{ba}	23.54±1.38 ^{ba}	22.98±1.45 ^{ba}	10.65 ^{***}	
	10	26.38±1.32 ^{ab}	24.32±1.49 ^{ba}	23.81±1.28 ^{ba}	23.48±1.36 ^{ba}	22.87±1.64 ^{ba}	9.45 ^{***}	
	12	26.58±1.45 ^{ab}	24.89±1.87 ^{ba}	24.02±1.33 ^{ba}	23.69±1.12 ^{ba}	23.15±1.42 ^{ba}	8.23 ^{***}	
	F-value		4.85 [*]	1.58	4.74 [*]	1.23	1.69	
	a	0	4.85±0.40 ^{aA}	3.80±0.25 ^{ba}	3.11±0.30 ^{ba}	3.21±0.13 ^{ba}	2.03±0.11 ^{ca}	15.40 ^{***}
1		3.60±0.14 ^{ab}	3.29±0.06 ^{ab}	2.55±0.04 ^{bb}	2.47±0.07 ^{bb}	2.23±0.34 ^{ba}	11.56 ^{***}	
2		3.68±0.28 ^{ab}	3.34±0.12 ^{ab}	2.61±0.14 ^{bb}	2.54±0.09 ^{bb}	2.18±0.21 ^{bcA}	28.69 ^{***}	
4		3.58±0.18 ^{ab}	3.30±0.14 ^{abB}	2.89±0.26 ^{cbAB}	2.48±0.17 ^{bcB}	2.20±0.24 ^{ca}	48.98 ^{***}	
6		3.48±0.25 ^{ab}	3.34±0.30 ^{ab}	2.94±0.18 ^{cbAB}	2.50±0.23 ^{cbB}	2.22±0.28 ^{ca}	42.35 ^{***}	
8		3.45±0.30 ^{ab}	3.40±0.33 ^{ab}	3.02±0.28 ^{ba}	2.65±0.19 ^{bcB}	2.30±0.24 ^{ca}	25.12 ^{***}	
10		3.42±0.24 ^{ab}	3.38±0.41 ^{ab}	3.04±0.33 ^{ba}	2.63±0.24 ^{cb}	2.41±0.28 ^{ca}	29.37 ^{***}	
12		3.44±0.38 ^{ab}	3.41±0.33 ^{ab}	3.12±0.54 ^{aA}	2.75±0.30 ^{bb}	2.44±0.31 ^{ba}	11.23 ^{***}	
F-value			5.89 ^{**}	6.12 ^{**}	4.12 [*]	6.47 ^{**}	1.52	
b		0	4.09±0.41 ^{aA}	2.65±0.15 ^{ba}	2.57±0.17 ^{ba}	2.27±0.12 ^{ba}	1.08±0.08 ^{cb}	24.01 ^{***}
	1	3.41±0.18 ^{ab}	2.14±0.03 ^{bb}	1.68±0.05 ^{cb}	1.56±0.20 ^{cb}	1.52±0.07 ^{ca}	39.67 ^{***}	
	2	3.45±0.24 ^{ab}	2.25±0.12 ^{baB}	1.72±0.11 ^{cb}	1.50±0.13 ^{cb}	1.47±0.15 ^{ca}	40.23 ^{***}	
	4	3.31±0.29 ^{ab}	1.68±0.32 ^{bc}	1.60±0.27 ^{bb}	1.51±0.12 ^{bcB}	1.39±0.17 ^{ca}	43.69 ^{***}	
	6	3.40±0.31 ^{ab}	1.70±0.41 ^{bc}	1.68±0.34 ^{bb}	1.58±0.25 ^{cb}	1.42±0.34 ^{ca}	68.23 ^{***}	
	8	3.35±0.28 ^{ab}	1.65±0.35 ^{bc}	1.62±0.26 ^{bb}	1.57±0.20 ^{bb}	1.43±0.25 ^{ca}	40.23 ^{***}	
	10	3.32±0.33 ^{ab}	1.63±0.24 ^{bc}	1.64±0.21 ^{bb}	1.58±0.26 ^{cbB}	1.45±0.23 ^{ca}	34.23 ^{***}	
	12	3.28±0.64 ^{ab}	1.66±0.21 ^{bc}	1.72±0.30 ^{bb}	1.54±0.27 ^{bcB}	1.47±0.45 ^{ca}	30.12 ^{***}	
	F-value		6.37 ^{**}	9.13 ^{***}	6.25 ^{**}	5.89 ^{**}	5.28 ^{**}	

Mean±S.E.

Different superscripts of a-c in a row and A-C in a column means significantly different at *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 level by Duncan's multiple range test.

였으나 향은 오미자 첨가농도의 영향을 받지 않았다. 특히 오미자의 첨가에 따른 색상은 6%와 8% 첨가군이 전 저장 기간동안 0~4% 첨가군에 비하여 유의적으로 낮은 기호도를 나타내었는데(p<0.001), 이는 앞에서 정과의 색도변화를 측정된 결과(Table 2)에서 오미자 첨가농도가 높을수록 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)가 모두 감소한 결과에 기인한

것으로 생각된다.

12주간 저장한 연근 정과의 기호도는 색상(color) 0~4%, 단맛(sweet taste) 2~6%, 신맛(sour taste)은 2%, 씹힘성(chewiness)은 4%, 뒷맛(after taste)과 종합적인 기호도(overall preference)는 2%와 4% 첨가군에서 유의적으로 높은 기호성을 나타내어, 연근 정과 제조시에 오미자의 최적 첨가농도는 2~4%가 적절한 것으로 판단되었다.

Table 3. Changes mechanical characteristics of lotus root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C.

Texture	Wks	<i>Omija</i> (%)					F-value	
		0	2	4	6	8		
Hardness (g/cm ²)	0	34582±156.85 ^{aA}	33526±167.85 ^{aA}	34120±154.26 ^{bA}	34852±128.35 ^{aA}	34320±140.75 ^{aA}	38.95 ^{***}	
	1	29523±125.69 ^{aB}	28956±170.23 ^{bB}	29185±166.33 ^{abB}	29436±132.28 ^{abB}	27895±130.87 ^{cB}	11.39 ^{***}	
	2	29956±120.12 ^{aB}	28851±111.48 ^{abB}	28435±135.69 ^{abBC}	27992±140.74 ^{bBC}	27786±104.85 ^{bB}	4.98 [*]	
	4	30428±89.69 ^{aB}	28023±87.25 ^{bB}	28104±101.23 ^{bC}	26894±97.85 ^{cC}	26966±112.36 ^{cB}	21.36 ^{***}	
	6	29754±75.23 ^{aB}	28423±68.35 ^{abB}	28106±54.78 ^{bC}	27235±56.89 ^{cBC}	26994±62.35 ^{cB}	19.56 ^{***}	
	8	29578±61.25 ^{aB}	28546±60.39 ^{bB}	28265±57.56 ^{bC}	27341±51.43 ^{cBC}	27235±50.64 ^{cB}	15.12 ^{***}	
	10	29345±48.23 ^{aB}	28510±47.12 ^{bB}	28185±50.12 ^{bC}	27458±43.28 ^{cBC}	27377±48.23 ^{cB}	13.58 ^{***}	
	12	29120±50.12 ^{aB}	28496±46.35 ^{abB}	28295±43.78 ^{bC}	27346±44.58 ^{cBC}	27510±45.35 ^{cB}	11.39 ^{***}	
	F-value		6.85 ^{**}	6.68 ^{**}	9.23 ^{***}	8.69 ^{**}	6.79 ^{**}	
	Strength (g/cm ²)	0	17866±102.05 ^{aA}	17222±95.25 ^{bA}	17347±76.41 ^{bA}	17562±80.47 ^{aA}	17024±88.69 ^{aA}	46.33 ^{***}
		1	16852±84.52 ^{aB}	16689±76.66 ^{bA}	16723±84.52 ^{abAB}	16825±69.53 ^{abAB}	16258±70.66 ^{cB}	38.2 ^{***}
		2	16925±77.52 ^{aB}	16542±70.56 ^{abAB}	16258±82.34 ^{bB}	16166±71.12 ^{bB}	16123±65.35 ^{cB}	16.52 ^{***}
		4	17230±69.53 ^{aB}	16358±48.96 ^{bB}	16039±54.23 ^{bB}	15865±66.38 ^{cB}	15912±71.23 ^{cB}	18.12 ^{***}
6		16998±54.23 ^{aB}	16258±47.56 ^{bB}	16122±42.68 ^{bB}	15965±52.37 ^{bB}	15935±60.23 ^{cB}	17.56 ^{***}	
8		16845±48.25 ^{aB}	16312±43.26 ^{bB}	16234±40.23 ^{bB}	16023±39.58 ^{cB}	15968±44.56 ^{cB}	14.23 ^{***}	
10		16813±39.45 ^{aB}	16300±42.30 ^{bB}	16250±41.28 ^{bB}	16160±40.18 ^{bB}	15998±43.28 ^{cB}	12.12 ^{***}	
12		16802±40.23 ^{aB}	16295±38.25 ^{bB}	16259±43.12 ^{bB}	16155±36.10 ^{bCB}	16023±41.11 ^{cB}	10.23 ^{***}	
F-value			4.85 [*]	4.12 [*]	4.42 [*]	4.13 [*]	5.23 ^{**}	
Cohesiveness (%)		0	94.69±2.52 ^{aA}	90.23±3.58 ^{aA}	91.41±4.12 ^{aA}	90.23±2.89 ^{aA}	89.12±2.67 ^{aA}	2.11
		1	89.66±3.56 ^{aB}	91.38±3.69 ^{aA}	90.69±3.87 ^{aA}	92.33±3.11 ^{aA}	89.53±3.62 ^{aA}	2.08
		2	90.23±2.54 ^{aB}	88.12±2.15 ^{aB}	89.36±3.11 ^{aB}	90.69±2.89 ^{aA}	88.52±3.34 ^{aA}	2.40
		4	90.68±3.12 ^{aB}	87.98±1.58 ^{bB}	90.23±2.69 ^{aA}	91.33±1.69 ^{aA}	89.23±1.87 ^{aA}	4.23 [*]
	6	91.23±2.89 ^{aB}	90.25±2.12 ^{aA}	90.56±1.58 ^{aA}	91.56±2.28 ^{aA}	90.23±2.58 ^{aA}	1.23	
	8	91.42±2.58 ^{aB}	90.45±2.78 ^{aA}	90.43±3.14 ^{aA}	90.87±3.48 ^{aA}	90.67±1.98 ^{aA}	0.89	
	10	91.23±2.87 ^{aB}	90.65±2.98 ^{aA}	90.58±3.24 ^{aA}	90.66±3.08 ^{aA}	90.60±2.34 ^{aA}	0.74	
	12	90.85±3.45 ^{aB}	90.55±3.12 ^{aA}	90.62±2.84 ^{aA}	90.77±3.52 ^{aA}	90.45±4.01 ^{aA}	0.85	
	F-value		3.25 [*]	6.28 ^{**}	5.89 ^{**}	1.32	1.68	
	Springiness (%)	0	93.97±3.34 ^{aA}	87.52±2.54 ^{bB}	88.12±2.69 ^{bB}	90.23±3.05 ^{aA}	87.56±4.02 ^{bB}	7.85 ^{**}
		1	91.56±2.89 ^{aB}	86.32±2.68 ^{bB}	87.59±2.79 ^{bB}	89.10±3.42 ^{aA}	88.62±3.47 ^{abAB}	4.56 [*]
		2	90.45±1.45 ^{aB}	88.25±3.56 ^{aA}	89.45±3.11 ^{aB}	90.23±3.65 ^{aA}	89.45±2.85 ^{aB}	2.13
		4	90.33±2.13 ^{aB}	88.69±1.62 ^{abAB}	89.23±1.05 ^{cAB}	90.98±2.89 ^{aA}	90.10±3.34 ^{aA}	2.38
6		91.69±2.58 ^{aB}	89.87±1.69 ^{aA}	90.12±1.89 ^{aA}	90.05±2.08 ^{aA}	91.12±1.88 ^{aA}	1.89	
8		91.45±1.85 ^{aB}	90.34±1.75 ^{aA}	90.65±2.04 ^{aA}	90.13±1.56 ^{aA}	91.28±2.34 ^{aA}	1.11	
10		91.85±2.45 ^{aB}	90.48±2.00 ^{aA}	90.89±2.16 ^{aA}	90.56±1.84 ^{aA}	91.38±2.25 ^{aA}	0.89	
12		91.75±2.48 ^{aB}	90.56±2.14 ^{aA}	90.77±3.18 ^{aA}	90.94±2.41 ^{aA}	91.28±3.33 ^{aA}	0.98	
F-value			7.05 ^{**}	5.69 ^{**}	5.89 ^{**}	1.23	6.12 ^{**}	
Gumminess (g)		0	3322±12.52 ^{bA}	3512±13.77 ^{aA}	3045±14.65 ^{aA}	3345±13.40 ^{aA}	3402±13.33 ^{aA}	10.69 ^{***}
		1	2956±10.56 ^{bB}	2865±12.33 ^{bB}	2765±15.28 ^{bB}	3023±11.69 ^{abB}	3105±12.47 ^{abB}	13.58 ^{***}
		2	3023±9.65 ^{aB}	2952±11.23 ^{bB}	2812±12.12 ^{cB}	2995±13.12 ^{abB}	3052±11.10 ^{bB}	11.69 ^{***}
		4	3123±13.25 ^{aB}	3023±16.58 ^{abB}	2895±13.69 ^{bB}	3012±14.40 ^{abB}	3111±12.65 ^{abB}	3.69 [*]
	6	3098±12.56 ^{aB}	3085±13.58 ^{bcB}	2954±11.52 ^{cAB}	3028±14.23 ^{bB}	3123±12.74 ^{abB}	15.65 ^{***}	
	8	3112±13.56 ^{aB}	3065±12.56 ^{bB}	3010±13.59 ^{bA}	3089±10.25 ^{abB}	3105±13.58 ^{abB}	4.69 [*]	
	10	3323±12.58 ^{aA}	3123±13.23 ^{bB}	3085±13.85 ^{bA}	3088±11.28 ^{bB}	3118±13.78 ^{bB}	4.89 [*]	
	12	3145±14.31 ^{aB}	3086±13.56 ^{abB}	3074±12.12 ^{aA}	3111±15.23 ^{abB}	3069±12.35 ^{abB}	1.46	
	F-value		6.97 ^{**}	6.84 ^{**}	5.98 ^{**}	6.28 ^{**}	6.71 ^{**}	
	Brittleness (g)	0	3121±16.25 ^{bA}	3085±11.28 ^{cA}	3125±13.58 ^{cbA}	3357±10.98 ^{aA}	3410±14.52 ^{aA}	12.69 ^{***}
		1	3085±14.52 ^{cAB}	2956±12.58 ^{cB}	3012±14.59 ^{cAB}	3234±12.57 ^{bA}	3332±13.57 ^{aA}	16.59 ^{***}
		2	3012±12.56 ^{aB}	2923±13.12 ^{abAB}	2974±12.56 ^{cbB}	3123±13.42 ^{abB}	3198±12.56 ^{abAB}	6.23 ^{**}
		4	3045±18.69 ^{aB}	3012±12.65 ^{abAB}	2984±13.69 ^{bB}	3098±15.67 ^{abB}	3142±19.56 ^{abAB}	3.48 [*]
6		3123±18.45 ^{aA}	3065±15.64 ^{bA}	3012±14.23 ^{abAB}	3085±18.42 ^{bB}	3112±19.58 ^{abB}	4.28 [*]	
8		3105±15.23 ^{aA}	3087±14.58 ^{aA}	3098±16.23 ^{aA}	3041±12.53 ^{bB}	3099±13.5 ^{2abB}	4.99 [*]	
10		3123±15.89 ^{aA}	3075±15.78 ^{abA}	3066±17.35 ^{abA}	3054±13.48 ^{bB}	3058±13.92 ^{bB}	4.12 [*]	
12		3133±16.23 ^{aA}	3089±16.23 ^{aA}	3074±17.23 ^{aA}	3071±15.23 ^{abB}	3087±16.12 ^{abB}	1.89	
F-value			4.12 [*]	4.38 [*]	4.42 [*]	5.12 ^{**}	4.10 [*]	

Mean±S.E. Different superscripts of a-c in a row and A-C in a column means significantly different at *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 level by Duncan's multiple range test.

Table 4. Changes in sensory characteristics of lotus root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C.

Sensory	Wks	<i>Omija</i> (%)					F-value
		0	2	4	6	8	
Color	0	4.47±0.39 ^{ba}	5.64±0.29 ^{aA}	4.41±0.33 ^{ba}	3.11±0.26 ^{bB}	2.11±0.26 ^{dB}	19.13 ^{***}
	6	3.30±0.56 ^{cb}	5.00±0.56 ^{abB}	4.10±0.57 ^{hb}	4.30±0.52 ^{ba}	2.60±0.48 ^{dA}	9.65 ^{***}
	12	4.41±0.42 ^{aA}	4.33±0.31 ^{ab}	4.00±0.28 ^{ab}	2.58±0.19 ^{bC}	2.25±0.18 ^{cb}	13.12 ^{***}
	F-value	5.84 ^{***}	5.28 ^{**}	5.39 ^{**}	13.55 ^{***}	5.05 ^{**}	
Flavor	0	4.17±0.28 ^{aA}	3.94±0.20 ^{aA}	4.11±0.33 ^{aA}	4.17±0.23 ^{aA}	3.76±0.31 ^{aA}	0.42
	6	3.50±0.34 ^{ab}	3.70±0.50 ^{aA}	3.80±0.33 ^{abB}	3.80±0.42 ^{aA}	3.80±0.25 ^{aA}	0.22
	12	3.41±0.26 ^{ab}	3.58±0.23 ^{aA}	3.58±0.23 ^{ab}	3.25±0.22 ^{ab}	3.17±0.32 ^{ab}	0.48
	F-value	5.16 ^{**}	1.58	5.79 ^{**}	5.39 ^{**}	5.40 ^{**}	
Sweet taste	0	4.41±0.37 ^{abA}	5.00±0.35 ^{aA}	4.29±0.36 ^{abA}	4.29±0.34 ^{abA}	3.35±0.37 ^{baB}	2.68 [*]
	6	2.90±0.60 ^{cC}	4.20±0.33 ^{abB}	4.00±0.52 ^{aA}	4.20±0.42 ^{aA}	3.60±0.48 ^{ba}	9.12 ^{***}
	12	3.41±0.36 ^{hb}	3.91±0.36 ^{ab}	3.91±0.38 ^{aA}	4.00±0.37 ^{aA}	3.25±0.28 ^{baB}	3.45 [*]
	F-value	12.52 ^{***}	5.46 ^{**}	1.28	1.05	3.85 [*]	
Sour taste	0	3.70±0.52 ^{aA}	3.70±0.41 ^{aAB}	3.76±0.33 ^{aA}	3.52±0.33 ^{bB}	3.17±0.39 ^{aA}	0.37
	6	2.40±0.52 ^{cb}	3.50±0.52 ^{hb}	3.00±0.47 ^{bcB}	4.50±0.50 ^{aA}	3.10±0.55 ^{bcA}	5.30 ^{**}
	12	3.75±0.39 ^{abA}	3.91±0.23 ^{aA}	3.67±0.36 ^{abA}	3.58±0.50 ^{bB}	2.75±0.35 ^{cb}	4.73 [*]
	F-value	6.85 ^{**}	5.38 ^{**}	5.23 ^{**}	5.23 ^{**}	5.23 ^{**}	
Chewiness	0	4.00±0.38 ^{aA}	4.35±0.26 ^{aA}	4.41±0.27 ^{aA}	4.67±0.26 ^{aA}	4.00±0.36 ^{aA}	0.81
	6	3.10±0.62 ^{hb}	3.30±0.40 ^{abB}	3.40±0.31 ^{abB}	4.10±0.41 ^{bB}	3.70±0.50 ^{abB}	2.85 [*]
	12	1.91±0.34 ^{dc}	3.41±0.43 ^{hb}	4.00±0.37 ^{abB}	3.25±0.33 ^{bC}	2.33±0.36 ^{cC}	24.12 ^{***}
	F-value	18.56 ^{***}	5.97 ^{***}	5.89 ^{**}	10.56 ^{***}	13.52 ^{***}	
After taste	0	4.58±0.36 ^{aA}	4.64±0.35 ^{aA}	3.58±0.33 ^{abAB}	3.70±0.37 ^{abA}	3.11±0.37 ^{ba}	3.43 [*]
	6	3.20±0.68 ^{hb}	3.70±0.45 ^{abB}	3.10±0.46 ^{hb}	4.10±0.48 ^{aA}	3.00±0.63 ^{ba}	3.17 [*]
	12	3.33±0.37 ^{hb}	4.00±0.28 ^{abB}	3.91±0.34 ^{aA}	3.08±0.40 ^{bcB}	2.75±0.33 ^{caB}	8.65 ^{***}
	F-value	5.89 ^{**}	5.82 ^{**}	3.85 [*]	5.47 ^{**}	5.11 ^{**}	
Overall	0	4.88±0.33 ^{abA}	5.35±0.35 ^{aA}	3.70±0.28 ^{cA}	4.11±0.39 ^{bcA}	2.59±0.33 ^{dB}	9.99 ^{***}
	6	3.00±0.47 ^{hb}	3.80±0.47 ^{ab}	3.60±0.50 ^{abA}	4.10±0.57 ^{aA}	3.40±0.52 ^{abA}	3.05 [*]
	12	3.00±0.37 ^{hb}	4.00±0.30 ^{ab}	3.83±0.37 ^{aA}	3.33±0.31 ^{hb}	2.33±0.26 ^{cb}	10.12 ^{***}
	F-value	6.12 ^{**}	5.27 ^{**}	0.98	5.23 ^{**}	5.98 ^{**}	

Mean±S.E.

Different superscripts of a-c in a row and A-C in a column means significantly different at *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 level by Duncan's multiple range test.

요 약

다양한 건강 기능성을 가진 오미자 추출물을 첨가하여 맛과 색상이 우수한 정과를 개발할 목적으로 연근 정과를 제조한 후 25°C에 12주간 저장하면서 종합적인 품질특성 변화를 조사하였다. 연근 정과의 pH와 산도는 오미자 첨가량이 많을수록 pH가 낮고 산도가 높았다. 저장초기의 수분함량은 약 8%였으며, 저장 2주까지 수분함량이 14-17%까지 증가한 후, 저장말기까지 큰 변화가 없었으며 대조군은 오미자 첨가구보다 수분함량이 낮았다. 연근 정과의 총균

수는 저장 초기에 2.4~3.2 log CFU/g이었으며 저장 말기까지 4 log CFU/g에 미달되었으며 오미자의 첨가량이 증가할수록 총균수와 효모·곰팡이수는 낮은 균수를 유지하여 저장성이 향상되었다. 연근 정과의 저장중 색상은 오미자 첨가량이 많을수록 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 모두 대조군이 가장 높았으며 오미자 첨가량이 많을수록 유의적으로 낮은 색도를 유지하였다(p<0.001). 연근 정과의 저장중 물성은 저장초기에 오미자 첨가농도에 따른 차이가 컸으나 저장기간이 길어질수록 각 시료간의 물성 차이가 감소하였으며, 오미자 첨가량이 많을수록 견고성(hardness)과 강도

(strength)가 유의적으로 낮았다($p < 0.05$). 연근 정과의 저장 중 기호도는 색상(color), 단맛(sweet taste), 신맛(sour taste), 씹힘성(chewiness), 뒷맛(after taste)과 종합적인 기호도(overall preference)에서 2~4% 첨가군에서 유의적으로 높은 기호성을 나타내어, 연근 정과 제조시에 오미자의 최적 첨가농도는 2~4%가 적절한 것으로 판단되었다.

참고문헌

- Finkel, T. and Holbrook, N.J. (2002) Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. *Nature*, 408, 239-247.
- Martindale, J.L. and Holbrook, N.J. (2002) Cellular response to oxidative stress: signaling for suicide and survival. *J Cell Physiol.*, 192, 1-15.
- Kim, J.G., Kang, Y.M., Eum, G.S., Ko, Y.M. and Kim, T.Y. (2003) Antioxidative activity and antimicrobial activity of extracts from medicinal plants. *J. Agric. Life Sci.*, 37, 69-75
- Kim, J.S. and Cho, S.Y. (2008) Physicochemical properties and antioxidative activities of *Omija* (*Schizandra chinensis* Bailon). *Korean J. Food Nutr.*, 21, 35-42
- Kim, Y.S., Park, Y.S. and Im, M.H (2003) Antimicrobial activity of *Prunus mume* and *Schizandra chinensis* H-20 extracts and their effects on quality of functional *Kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35, 893-897
- Lee, S.H., Lee Y.C. and Yoon, S.K. (2003) Isolation of the antimicrobial compounds from *Omija*(*Schizandra chinensis*) extract. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35, 483-487
- Kim, S.I., Sim, K.H., Ju, S.Y. and Han, Y.S. (2009) A study on antioxidative and hypoglycemic activities of *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon) extract under variable extract conditions. *Korean J. Food Nutr.*, 22, 41-47
- Kim, J.O., Kim, J.B. and Kim, H.Y. (2009) Anti-oxidative activity of the herb mixture prescribed to induce blood glucose level and effect on the differentiation of 3T3-L1 fibroblast. *Korean J. Food Preserv.*, 16, 115-121
- Kwon, H.J. and Park, C.S. (2008) Biological activities of extracts from *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon). *Korean J. Food Preserv.*, 15, 587-592
- Mok, C.K. (2005) Quality characteristics of instant tea prepared from spray-dried *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon extract/grape juice mixture. *Food Eng. Progress*, 9, 226-230
- Oh, S.L., Kim, S.S., Min, B.Y. and Chung, D.H. (1990) Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis* M., *A acutiloba* K, *S. chinensis* B. and *A sessiliflorum* S. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 22, 76-81
- Choi, J.W., Kang, H.O., Jung, Y.S., Rim, H. and Hur, B. (2010) Effects of supplementation with a schizandrin C derivative DDB-mixed preparation (DWP-04) on antioxidant activity in cisplatin-induced nephrotoxicity in rats. *Korean J. Neurol.*, 29, 3-16
- Kim, C.H., Kwon, M.C., Kim, H.S., Ahn, J.H., Chio, G.P., Choi, Y.B., Ko, J.R. and Lee, H.Y. (2007) Enhancement of immune activities of *Kadsura Japonica* Dunal. through conventional fermentation process. *Korean J. Med. Crop Sci.*, 15, 162-169
- Kim, Y.S., Park, Y.S. and Im, M.H. (2003) Antimicrobial activity of *Prunus mume* and *Schizandra chinensis* H-20 extracts and their effects on quality of functional *Kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35, 893-897
- Kim, J.S. and Choi, S.Y. (2008) Quality characteristics of soybean curd with *Omija* extract. *Korean J. Food Nutr.*, 21, 43-50
- Kwon, H.J. and Park, C.S. (2009) Quality characteristics of bellflower and lotus root *Jeonggwa* added *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) extract. *Korean J. Food Preserv.*, 16, 53-59
- Shin, S.M., Sohn, J.W., Oh, M.Y., Song, T.H., Kim, D.H., Ahn, C.K., Ko, J.S., Lee, S.M., Cho, M.O., Park, K.M. and Kim, Y.S. (2005) *Korean Native Table Setting*. Kyomunsa, Seoul, pp. 238-239
- Yoon, S.J. Edited (2003) *Kyuhap-Chongseo*. Jilsiru Pub. Co., Seoul, pp. 272-286
- Cho, S.H., Kang, R.K. and Lee, H.G. (1984) A study on the ingredients preparation method of Lotus root *Jung Kwa*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 13, 42-50
- Sohn, D.H., Kim, Y.C., Oh, S.H., Park, E.J., Li, X., Lee, B.H. (2003) Hepatoprotective and free radical scavenging effects of *Nelumbo nucifera*. *Phytomedicine*, 10, 165-169
- Mukherjee, P.K., Saha, K., Pal, M. and Saha, B.P. (1997) Effect of *Nelumbo nucifera* rhizome extract on blood sugar level in rats. *J. Ethnopharmacol.*, 5, 207-213
- Yang, W.M., Shim, K.J., Choi, M.J., Park, S.Y., Choi, B.J., Chang, M.S. and Park, S.K. (2008) Novel effects of *Nelumbo nucifera* rhizome extract on memory and neurogenesis in the dentate gyrus of the rat hippocampus. *Neurosci. Lett.*, 443, 104-107
- Lee, J.J., Park, S.Y. and Lee, M.Y. (2006) Effect of Lotus

- root(*Nelumbo nucifera* G.) on lipid metabolism in rats with diet-Induced hypercholesterolemia. Korean J. Food Preserv., 13, 634-642
24. AOAC. (2005) Official method of analysis. 18th ed. Association of official analytical chemists, Washington D.C. USA, Chapter 45, pp 21-22
25. Lim, Y.S. (2009) Effect of treatment with an ethanol extract of *Schizandra chinensis* on cell composition and shape change in *Listeria monocytogenes*. Korean J. Food Preserv., 16, 985-990
26. Jeon, H.S., Kim, H.J. and Jo, S.B. (2003) Effects of selected stabilizers on the color deterioration of crude pigment extract from Schizandra fruit (*Schizandra Fructus*). Korean J. Food Culture, 18, 475-482
27. Cho, S.B., Kim, H.J., Yoon, J.I. and Chun, H.S. (2003) Kinetic study on the color deterioration of crude anthocyanin extract from Schizandra Fruit (*Schizandra chinensis fructus*). Korean J. Food Sci. Technol., 35, 23-27
28. Chiang, P.Y. and Luo, Y.Y. (2007) Effects of pressurized cooking on the relationship between the chemical compositions and texture changes of lotus root (*Nelumbo nucifera* Gaertn.). Food Chem., 105, 480-484

(접수 2010년 2월 25일, 수정 2010년 7월 7일, 채택 2010년 7월 16일)