

Development and Quality Characteristics of Bellflower Root *Jeonggwa* Added *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) during Storage

Hoo-Ja Kwon, Chan-Sung Park[†]

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

오미자 첨가 도라지 정과의 제조와 저장 중 품질 변화

권후자 · 박찬성[†]

대구한의대학교 한방식품조리영양학부

Abstract

The purpose of this research is to develop bellflower (*Platycodon grandiflorum*) root *Jeonggwa* as a health food. The *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) water extract with 0-8% (w/w) *Jeonggwa* added was stored at 25°C for 12 weeks. The quality characteristics of *Jeonggwa* during storage were investigated. The *Jeonggwa* showed a lower pH and a higher acidity as the amount of *Omija* water extract that was added increased. The moisture content of *Jeonggwa* were rose from 15-18% to 16-22% within 2 weeks of storage, and remained at that level up to the end of storage. The total viable cells of bellflower root *Jeonggwa* were 2.1~2.3 log CFU/g and increased in number during storage but never exceeded 4 log CFU/g. The shelf life of the *Jeonggwa* was extended when the *Omija* extract was added. The lightness (L), redness (a) and yellowness (b) of the *Jeonggwa* during its storage at 25°C were highest in control samples, and the values decreased with the increase in the *Omija* extract concentration (p<0.001). The mechanical evaluation of the *Jeonggwa* showed that various tested parameters fell during the storage at 25°C. The hardness and strength of the *Jeonggwa* significantly decreased as the *Omija* extract concentration rose (p<0.05). In the ensory evaluation tests, the acceptability of the *Jeonggwa* was optimal when 4~6% of *Omija* extract was added to it.

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

서 론

인체내의 대사과정에서 생성된 활성산소에 의한 산화적 스트레스는 여러 가지 질병을 유발하는 원인으로 알려져 있으며(1), 뇌졸중, 동맥경화, 당뇨병 등의 성인병과 노화의 중요 원인으로 알려져 있다(2). 인체는 superoxide dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase 등의 항산화 효소가 있어 활성산소의 유리를 제거함으로써 산화-항산화 균형을 유지하며 산화적 스트레스로부터 인체를 보호하고 있다(3). 인체는 독성물질이나 흡연, 격렬한 운동 등으로부터 자신의 항산화 효소의 방어능력을 증가하게 되면 부가적인 방어는 외인성 항산화물질의 섭취로 이루어진다(4). 항산화 효과가 풍부한 한약재나 천연물을 일상적으로 섭취함으

로써 이들 식품이 발병의 원인이 되고 있는 활성 산소종들을 소거시킬수 있을 것으로 검토되고 있다(5).

한국의 전통식품인 정과는 전과(煎果)라고도 하며 수분이 적은 채소 뿌리나 과일, 줄기, 열매를 꿀이나 설탕에 오랫동안 졸여 달고 짭짤한 맛이 나는 과정류로서(6) 연근, 도라지, 생강, 인삼 등으로 만들 수 있다(7). 최근, 한국 전통식품에 대한 건강식품으로서의 가치를 인식하고 전통식품을 계승발전시키려는 관심이 증가하고 있다. 특히 정과의 제조에 사용되는 식품들은 한약재로서도 널리 이용되고 있어 대부분 생리활성이 우수한 건강식품으로서의 가치를 지니고 있다.

오미자는 신동의보감에 수록된 각종 고서에서 여러 가지 질병에 대한 처방을 조사한 결과, 당뇨병처방 131건에 사용된 180종의 천연 약재중, 6번째로 총처방점수가 높았으며(8), 암 처방 170건에 사용된 401종의 천연 약재중, 47번째

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

로 총치방점수가 높은 약재이다(9). 오미자는 폐놀 함량이 높고 항산화 활성이 강하며(9), 혈당 강하작용(10), 항암 및 항종양 등의 다양한 생리활성을 나타내며(11) 항암제의 부작용에 의한 신독성을 경감시키는 효과가 보고되었다(12). 이러한 오미자의 생리활성을 이용한 건강식품 개발 예로서, 오미자를 첨가한 오미자 발효액(13), 고추장(14), 오미자를 첨가한 연근 정과(15) 등이 있다.

한편, 길경(桔梗)은 도라지 뿌리로서 한약재로 사용되며 신동의보감에 수록된 각종 고서에서 여러 가지 질병에 대한 처방을 조사한 결과, 당뇨병처방 131건에 사용된 180종의 천연 약재중, 45번째로 총치방점수가 높았으며(8), 암 처방 170건에 사용된 401종의 천연 약재중, 48번째로 총치방점수가 높은 약재이다(9). 길경의 효능으로는 항산화작용과 NO 생성 억제작용(1) 항염증작용(16) 항천식효능(17), 간손상 억제작용(18), 면역활성 증가(19) 및 항암활성(20) 등이 보고되어 있다.

본 연구는 한국전통식품인 정과의 제조시에 오미자 추출물을 첨가함으로써 맛과 색상이 우수하고 다양한 기능성을 부여한 도라지 정과를 개발할 목적으로 오미자 추출물을 첨가하여 정과를 제조한 후 25℃에 12주일간 저장하면서 종합적인 품질특성 변화를 조사하여 도라지 정과의 최적 제조조건을 확립하기 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

재 료

도라지는 중국산을 대구 칠성시장에서 구입하여 정과의 제조에 사용하였다. 오미자는 2007년 9월 문경에서 수확한 것을 대구광역시 서성로의 한약재상에서 구입하여 사용하였다.

정과의 제조

정과 제조에 사용된 재료의 비율은 Cho 등(21)의 연근정과 제조 시의 재료 비율을 토대로 하여 여러 차례의 예비실험을 통하여 수정한 전보(15)에 따라 Table 1의 조성비율과 같이 설정하였으며 Fig. 1과 같은 과정으로 제조하였다.

Table 1. Composition of bellflower root Jeonggwa added Omija extract

Ingredients	Omija (%)				
	0	2	4	6	8
Bellflower 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

즉, 껍질을 벗긴 도라지 1 kg을 끓는 물에 소량의 소금을 첨가하여 7분간 삶은 후 찬물에 헹구어 물기를 제거하였다. 한편, 도라지 중량의 0, 2, 4, 6, 8% (w/w)에 해당하는 오미자를 물 2 L에 넣고 12시간 동안 실온에서 오미자를 추출한 후, 오미자를 제거하였다. 넓고 밀이 두꺼운 솥에 오미자 추출물로 설탕 500 g을 녹인 다음 미리 삶아 둔 도라지를 가지런히 담고 처음에는 센불에서 끓으면 약한 불로 6-8시간 정도 투명할 때 까지 졸였다. 도라지가 투명하게 졸여지면 물엿 250 g을 첨가하여 윤기나게 졸인 후, 넓은 채반에 건져 꾸덕하게 말리고, 말린 도라지 정과를 김 오른 솥에 10분씩 2번 쪄 후에 설탕에 굴려 건조하였다.

수분함량 측정

정과의 수분함량은 각 시료를 일정량 취하여 AOAC법(22)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

도라지 정과의 저장성은 정과를 제조한 후, 비닐백에 넣어 25℃의 항온기에 저장하면서 일정 기간별로 각 시료 10 g을 멸균 컵에 담아 멸균 희석수 90 mL를 넣어 Ace homogenizer (Nissei AM-7)로 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 도라지 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

도라지 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), 쓴맛(bitterness), 뒷맛(after taste), 전체적인 기호도(overall acceptability)의 8개 항목에 대하여 7점 척도 법을 이용하여 평가하였고 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 도라지 정과의 수분함량 변화로서, 저장 초기에 14.9~18.0%의 수분함량으로서 오미자 첨가량이 증가할수록 정과의 수분함량도 증가하였다. 오미자를 첨가한 정과의 수분함량은 저장 1주일동안 1.4~5.8% 증가하여 16.3~22.1%에 도달하였으며 이후부터 저장 말기까지 각 오미자 첨가군간의 수분함량 차이는 점차 감소되어 거의 일정 수준의 수분을 보유하였다. 그러나 대조구는 저장 초

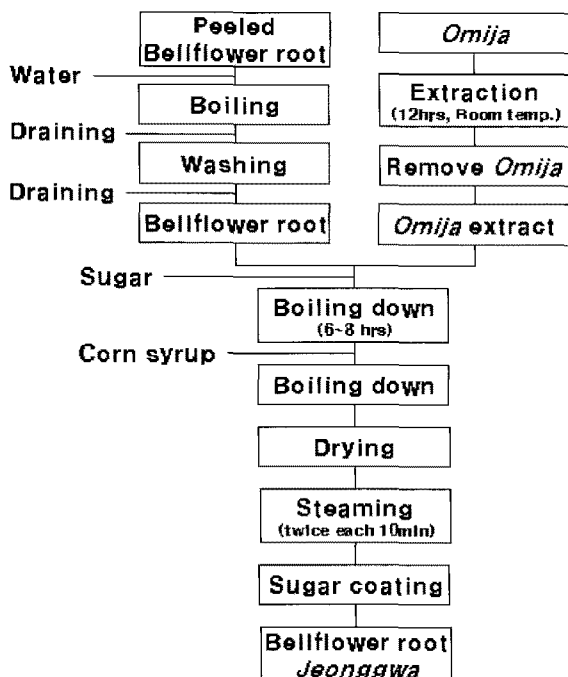


Fig. 1. Procedure of preparing bellflower root Jeonggwa added Omija extract.

기의 2주 동안 약 3.5% 증가하여 18.4%에 도달한 이후부터 저장 말기까지 미미한 감소를 보였으며, 오미자 첨가군들 보다는 3~5% 낮은 수준의 수분을 보유하였다. 오미자를 첨가한 도라지 정과의 수분함량이 대조군보다 높게 유지되는 것은 정과에 함유된 오미자 추출물의 영향으로 보여지며, 오미자를 첨가한 연근 정과(15)의 경우에도 비슷한 결과를 보였다. 이러한 현상은 Kim과 Choi(23)가 오미자 추출물을 1~4% 첨가한 두부에서도 추출물의 농도가 증가할수록 유의적으로 수분함량이 증가한 보고로 미루어 볼 때, 오미자의 성분 중 수분 흡수작용을 나타내는 성분이 있는 것으로 추정되며 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

정과의 저장 중 pH와 산도 변화

Fig. 2는 도라지 정과의 저장 중 pH와 산도 변화를 나타내었다. 정과의 pH는 저장초기에 3.53~4.89로서 오미자의 첨가량이 증가할수록 pH는 낮았으며 저장 1주일동안에 pH 0.2 정도의 상승을 보인 후, 저장 말기까지 12주 동안 pH는 큰 변화 없이 저장 초기와 비슷한 일정수준을 유지하였다. 대조군은 저장 1주일 후에 pH 5.7까지 증가하여 2주째에 미미하게 감소한 후 저장 말기까지 거의 일정수준을 유지하였으며, 전 저장기간동안 오미자 2% 첨가군보다도 0.8~1.3 높은 pH가 유지되었다.

한편, 정과의 저장 중 산도변화는, 저장 초기에 0.48~0.59%로서 오미자 첨가량이 증가할수록 산도는 높았으며, 저장 1주일동안 대조군과 오미자 첨가군의 산도가 모두 0.4%정도 급격히 감소하여 0.03~0.16%에 도달하였다. 저장 1주후부터 저장 말기인 12주까지 산도는 큰 변화없이 일정 수준이 유지되었으며, 각 오미자 첨가군은 오미자 첨가량에 비례하여 pH는 낮고 산도가 높았는데, 이 결과는 오미자가 갖는 고유한 신맛에 기인한 결과로 생각된다.

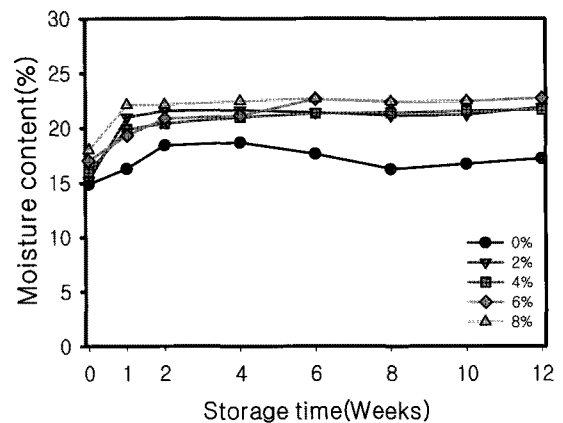


Fig. 2. Changes in moisture contents of bellflower root Jeonggwa added Omija extract during storage at 25°C.

정과의 저장 중 미생물수 변화

Fig. 3은 도라지 정과의 저장 중 미생물수 변화로서, 저장 초기에 생균수(A)는 2.1~2.3 log CFU/g이었으며 효모·곰팡이(B)는 검출되지 않았다. 정과의 25°C 저장 중 생균수는 저장 말기까지 4 log CFU/g에는 미달되었으며 오미자 첨가량이 많을수록 낮은 균수가 유지되었다. 도라지 정과의 저장 중 효모·곰팡이는 저장 6주까지 모든 균의 정과에서 검출되지 않았고 저장 8주 이후부터 대조군과 2~6% 첨가군에서 검출되었다. 그러나 오미자 8% 첨가군은 저장 10주 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 도라지 정과에서 오미자의 첨가농도가 높을수록 정과의 저장 중 생균수와 효모·곰팡이수가 낮은 현상은 오미자를 첨가한 연근 정과에서도 같은 결과를 보였는데(15), 이러한 결과는 Kwon과 Park(24), Lim(25)이 보고한 오미자의 강한 항균성에 기인한 결과로 생각되며 오미자는 효과적인 천연 보존제로서의 이용가치가 큰 것으로 판단된다.

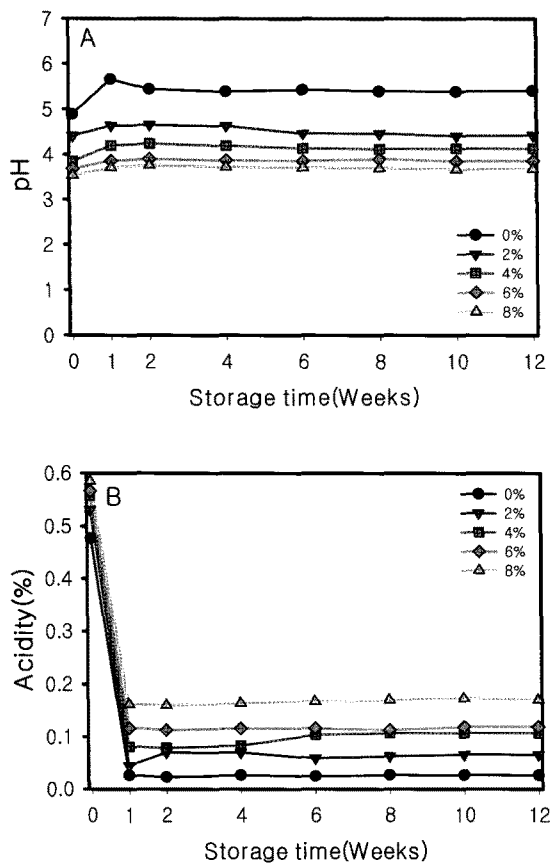


Fig. 3. Changes in pH and acidity of bellflower root Jeonggwa added Omija extract during storage at 25°C.

정과의 저장 중 색상변화

Table 2는 오미자를 첨가한 도라지 정과의 25°C 저장 중 색상 변화로서, 명도(L)는 저장 초기에 대조군과 오미자 2% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었으며, 대조군과 오미자 2% 첨가군은 4~8% 첨가군에 비하여 유의적으로 높은 명도를 나타내었다($p > 0.01$). 저장 기간의 경과에 따른 명도의 변화에서 오미자 4~6% 첨가군은 전 저장기간동안 명도에 큰 차이가 없었다. 그러나 대조군은 저장 2주째의 명도가 유의적으로 낮았으며, 오미자 2% 첨가군은 저장 초기에, 오미자 8% 첨가군은 저장 12주째에 다른 기간에 비하여 유의적으로 높은 명도를 나타내었다($p < 0.05$).

정과의 저장 중 적색도(a)는 저장 초기에 오미자의 농도가 증가할수록 큰 편으로서, 4~8% 첨가군이 대조군과 2% 첨가군에 비하여 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 저장 초기의 2주동안 대조군과 오미자 2% 첨가군은 적색도가 증가한 반면에 오미자 4~8% 첨가군은 모두 적색도가 감소하여 저장 6주 이후부터 저장 12주까지 대조군과 오미자 첨가군의 적색도 차이가 축소되었다. 저장 8주 이후부터 저장 12주까지 오미자 6%와 8% 첨가군의 적색도가 대조군에 비하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$).

정과의 저장 중 오미자 첨가 농도에 따른 황색도(b)는 저장 초기에 대조군과 오미자 2% 첨가군은 유의적 차이가 없었으나, 4%, 8% 첨가군 간에 각각 유의적인 차이가 있었으며($p < 0.01$), 오미자 첨가 농도에 따른 저장 중의 황색도 변화는 전 저장 기간에 걸쳐서 대조군이 오미자 4~8% 첨가군에 비하여 높은 황색도를 유지하였다($p < 0.001$). 한편, 대조군과 각 농도의 오미자 첨가군에서 모두 저장 1주일 사이에 황색도가 유의적으로 낮아졌으며, 특히 오미자 2%와 8% 첨가군은 각각 2주와 4주 후부터 저장 12주까지 저장 1주일째에 비해서도 유의적으로 낮은 황색도를 유지하였다($p < 0.01$).

오미자의 변색에 관하여 Jeon 등(26), Cho 등(27)은 오미자의 crude anthocyanin 색소를 100°C에서 3시간동안 가열했을 때 적색도가 명도와 황색도에 비해 가장 급격한 변화를 나타낸 것으로 보고하였다. 본 실험에서 정과의 제조과정은 6~8시간의 가열과정을 거침으로써 오미자의 anthocyanin 색소는 대부분 파괴된 것으로 생각되며, 정과의 제조과정에서 첨가된 당류와 도라지에 함유된 영양성분들의 복합적인 작용에 의해 도라지 정과의 색상이 변화된 것으로 생각된다.

정과의 저장 중 물성변화

Table 3은 도라지 정과의 25°C 저장 중 물성변화로서, 오미자 첨가에 따른 도라지 정과의 물성 변화는 오미자 첨가 농도가 높을수록 견고성(hardness)과 강도(strength)가 낮았으며, 오미자 6%와 8% 첨가군이 대조군과 2% 첨가군보다 유의적으로 낮았다($p < 0.05$), 반면에 응집성(cohesiveness),

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

Color	Wks	<i>Omija</i> (%)					F-value
		0%	2%	4%	6%	8%	
L	0	26.05±0.37 ^{abA}	26.05±0.94 ^{abA}	22.78±0.30 ^{ba}	22.72±0.73 ^{ba}	21.17±0.30 ^{bb}	13.89 ^{***}
	1	23.87±0.19 ^{abB}	24.30±0.86 ^{abB}	23.26±1.17 ^{abA}	22.29±0.89 ^{abA}	21.29±0.24 ^{bb}	2.46
	2	25.69±1.20 ^{abA}	23.48±1.43 ^{bb}	22.69±0.98 ^{bcA}	22.40±1.42 ^{bcA}	21.38±1.12 ^{cb}	45.23 ^{***}
	4	25.87±1.46 ^{abA}	24.12±1.08 ^{bb}	23.28±1.66 ^{bcA}	22.89±0.85 ^{bcA}	21.95±1.13 ^{cbAB}	41.23 ^{***}
	6	25.94±1.35 ^{abA}	24.23±1.05 ^{abB}	23.58±1.32 ^{abA}	22.98±0.99 ^{ba}	22.15±1.15 ^{cbAB}	4.12 [*]
	8	25.48±1.45 ^{abA}	24.02±1.28 ^{abB}	23.21±1.32 ^{abA}	22.85±1.47 ^{ba}	22.10±1.52 ^{cbAB}	4.50 [*]
	10	25.20±1.33 ^{abA}	23.89±1.48 ^{abB}	23.10±1.21 ^{abA}	22.48±1.33 ^{ba}	22.02±1.43 ^{cbAB}	3.24 [*]
	12	25.85±1.42 ^{abA}	24.51±1.65 ^{abB}	23.66±1.33 ^{ba}	23.12±1.28 ^{ba}	22.87±1.40 ^{ba}	4.05 [*]
	F-value		5.67 ^{**}	5.86 ^{**}	1.23	1.68	4.98 [*]
a	0	1.45±0.45 ^{abB}	1.30±0.57 ^{bcB}	2.21±0.23 ^{abA}	2.26±0.31 ^{abA}	2.38±0.62 ^{abA}	3.58 [*]
	1	1.71±0.04 ^{abAB}	1.51±0.09 ^{bb}	2.00±0.06 ^{abA}	1.95±0.15 ^{ab}	1.98±0.17 ^{ab}	3.30 [*]
	2	2.11±0.09 ^{abA}	1.74±0.12 ^{ba}	1.92±0.42 ^{abB}	1.70±0.52 ^{bc}	1.34±0.28 ^{bc}	34.23 ^{***}
	4	1.98±0.24 ^{abB}	1.69±0.16 ^{abA}	1.73±0.15 ^{abB}	1.69±0.21 ^{abC}	1.46±0.30 ^{bc}	9.23 ^{***}
	6	1.84±0.35 ^{abB}	1.86±0.34 ^{abA}	1.78±0.62 ^{ab}	1.84±0.38 ^{abC}	1.75±0.42 ^{bb}	1.12
	8	1.85±0.28 ^{abB}	1.84±0.25 ^{abA}	1.79±0.31 ^{abB}	1.73±0.33 ^{bc}	1.72±0.24 ^{bb}	2.08
	10	1.84±0.33 ^{abB}	1.80±0.24 ^{abA}	1.78±0.34 ^{ab}	1.71±0.27 ^{bc}	1.69±0.21 ^{bb}	2.48
	12	1.82±0.41 ^{abB}	1.75±0.35 ^{ba}	1.79±0.38 ^{ab}	1.74±0.27 ^{bc}	1.72±0.21 ^{bb}	2.43
	F-value		4.89 [*]	15.23 ^{***}	6.89 ^{**}	23.56 ^{***}	19.56 ^{***}
b	0	5.30±0.48 ^{abA}	5.84±0.54 ^{abA}	3.97±0.50 ^{ba}	4.48±0.56 ^{abA}	2.31±0.59 ^{abA}	6.46 ^{**}
	1	3.03±0.08 ^{ab}	3.20±0.30 ^{ab}	2.05±0.07 ^{bb}	1.98±0.47 ^{bb}	1.95±0.17 ^{bb}	4.98 ^{**}
	2	3.62±0.12 ^{ab}	2.57±0.38 ^{bc}	2.11±0.45 ^{bcB}	1.89±0.33 ^{cb}	1.72±0.47 ^{cbC}	58.95 ^{***}
	4	3.42±0.25 ^{ab}	2.67±0.13 ^{bc}	2.23±0.16 ^{cbB}	1.92±0.38 ^{cb}	1.62±0.28 ^{cb}	92.56 ^{***}
	6	3.50±0.45 ^{ab}	2.74±0.28 ^{bc}	2.36±0.45 ^{bb}	2.03±0.33 ^{cbB}	1.75±0.45 ^{bc}	43.23 ^{***}
	8	3.40±0.35 ^{ab}	2.74±0.28 ^{bc}	2.35±0.33 ^{bb}	2.08±0.37 ^{cbB}	1.80±0.29 ^{cb}	35.23 ^{***}
	10	3.42±0.33 ^{ab}	2.80±0.42 ^{abC}	2.43±0.36 ^{bb}	2.10±0.53 ^{cbB}	1.79±0.37 ^{cbC}	36.85 ^{***}
	12	3.35±0.42 ^{ab}	2.82±0.31 ^{abC}	2.45±0.36 ^{bb}	2.15±0.33 ^{cbB}	1.83±0.42 ^{cbC}	30.25 ^{***}
	F-value		6.12 ^{**}	22.13 ^{***}	6.23 ^{**}	5.89 ^{**}	9.89 ^{**}

Mean±S.E.

Different superscripts of a-d 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.

검성(gumminess), 부서짐성(brittleness)은 오미자 첨가 농도에 비례하여 커지는 경향을 보였으며 대조군이 오미자 4~8% 첨가군보다 유의적으로 낮은 특성을 나타내었다 (p<0.01). 이러한 물성의 변화는 Kwon 등(15)이 오미자를 첨가하여 제조한 연근정과에서도 비슷한 경향이였다.

도라지 정과의 저장 기간에 따른 물성변화는 대체로 저장 초기의 4주 동안 변화가 컸는데 특히 강도(strength)와 부서짐성(brittleness)에서 변화가 큰 편이었고 견고성과 검성을 제외한 모든 항목에서 저장 기간이 길어질수록 오미자 첨가농도에 따른 물성의 차이는 점차적으로 축소되었다.

Cho 등(22)은 연근정과 제조시에 설탕이나 꿀을 단독으로 첨가한 경우에 비하여 설탕을 넣고 졸인 후에 꿀을 넣고 졸인 것이 견고성이 적었다고 보고하였으며 Chiang과

Luo(28)는 연근의 조리온도와 압력이 증가할수록 pectin질의 감소에 의해 식이 섬유질이 감소함으로 견고성이 감소한다고 보고하였는데, 본 연구에서도 당과 오미자의 첨가가 도라지 정과의 pectin질에 미치는 영향에 관하여 계속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

정과의 저장 중 기호도 변화

Table 4는 도라지 정과의 저장 중 기호도 변화에 대한 통계치로서 전 저장기간을 통하여 색(color), 뒷맛(after taste), 종합적인 기호도(overall preference)는 2%, 향은 4~6% 첨가군에서, 쓴맛과 신맛은 6%에서, 씹힘성(chewiness)은 4%, 뒷맛과 종합적인 기호도는 4~6%에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. 특히 오미자의 첨가에 따

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

Texture	Wks	Omija (%)					F-value	
		0%	2%	4%	6%	8%		
Strength (g/cm ²)	0	1802±29.23 ^{abA}	1914±28.33 ^{aA}	1823±19.28 ^{abA}	1735±16.85 ^{bA}	1523±20.12 ^{bB}	24.56 ^{***}	
	1	1723±24.56 ^{abAB}	1825±26.38 ^{abB}	1752±20.15 ^{abAB}	1668±18.24 ^{baB}	1502±21.36 ^{cbB}	12.36 ^{***}	
	2	1689±20.56 ^{abB}	1769±23.12 ^{abBC}	1723±18.69 ^{abB}	1620±16.23 ^{bbB}	1575±22.45 ^{baB}	7.23 ^{**}	
	4	1694±19.23 ^{abB}	1756±22.45 ^{abBC}	1732±16.23 ^{abB}	1657±15.39 ^{baB}	1599±20.39 ^{baA}	6.12 ^{**}	
	6	1712±22.45 ^{abB}	1689±19.52 ^{abBC}	1678±20.36 ^{abBC}	1666±16.52 ^{abAB}	1612±15.89 ^{baA}	4.20 [*]	
	8	1723±21.34 ^{aAB}	1698±18.69 ^{abBC}	1684±20.54 ^{abBC}	1667±18.47 ^{baB}	1608±19.32 ^{baA}	4.49 [*]	
	10	1746±20.56 ^{aAB}	1687±17.12 ^{abBC}	1666±18.65 ^{abBC}	1660±17.56 ^{abAB}	1601±18.54 ^{baA}	4.12 [*]	
	12	1742±18.12 ^{aAB}	1691±18.23 ^{abC}	1660±19.16 ^{abC}	1662±16.78 ^{abAB}	1611±17.31 ^{baA}	4.65 [*]	
	F-value		3.69 ^{**}	8.96 ^{**}	9.23 ^{***}	3.47 [*]	4.23 [*]	
	Hardness (g/cm ²)	0	3664±45.28 ^{bB}	3940±35.45 ^{aA}	3661±33.24 ^{bA}	3586±30.15 ^{bA}	3445±29.16 ^{bB}	39.62 ^{***}
		1	3742±38.52 ^{baB}	3869±33.65 ^{abB}	3652±30.69 ^{baA}	3510±28.41 ^{cbAB}	3430±33.47 ^{cbB}	10.69 ^{***}
		2	3678±23.58 ^{bbB}	3723±28.23 ^{abBC}	3610±24.25 ^{baB}	3489±31.23 ^{cbB}	3458±25.42 ^{cbB}	23.28 ^{***}
		4	3697±24.56 ^{abB}	3612±22.42 ^{abBC}	3676±23.57 ^{baB}	3537±27.69 ^{baB}	3485±20.69 ^{cbB}	11.69 ^{***}
6		3742±28.54 ^{aAB}	3649±25.62 ^{abBC}	3579±22.47 ^{bbB}	3546±25.98 ^{baA}	3512±22.37 ^{baB}	5.56 ^{**}	
8		3756±31.23 ^{aAB}	3664±35.46 ^{abBC}	3592±30.28 ^{bbB}	3557±28.66 ^{baA}	3504±27.56 ^{baB}	5.85 ^{**}	
10		3842±24.58 ^{aA}	3687±29.56 ^{abBC}	3645±32.42 ^{baA}	3598±30.28 ^{baA}	3557±28.56 ^{baA}	4.52 ^{**}	
12		3810±25.42 ^{aA}	3692±27.12 ^{abBC}	3602±29.23 ^{baB}	3632±26.45 ^{baA}	3601±21.23 ^{baA}	4.82 [*]	
F-value			4.23 ^{**}	19.23 ^{***}	6.85 ^{**}	5.98 ^{**}	6.12 ^{**}	
Cohesiveness (%)		0	69.46±2.58 ^{baA}	69.92±1.67 ^{baA}	83.41±2.58 ^{aA}	77.94±3.52 ^{aA}	79.12±1.87 ^{aA}	5.23 ^{**}
		1	72.52±4.12 ^{baA}	70.68±2.58 ^{baA}	82.53±3.41 ^{baA}	78.69±4.39 ^{abA}	76.23±2.54 ^{abA}	4.52 [*]
		2	71.56±3.28 ^{caA}	71.62±2.48 ^{caA}	80.69±2.48 ^{abAB}	77.88±3.28 ^{baA}	77.02±2.89 ^{baA}	19.56 ^{***}
		4	71.45±4.26 ^{baA}	71.85±2.85 ^{baA}	78.58±1.89 ^{abAB}	78.69±2.33 ^{baA}	78.69±1.69 ^{baA}	7.98 ^{**}
	6	72.54±3.59 ^{baA}	71.99±4.23 ^{baA}	77.65±2.12 ^{aAB}	78.66±3.25 ^{caA}	78.23±4.12 ^{baA}	7.50 ^{**}	
	8	72.63±4.12 ^{baA}	72.34±4.00 ^{baA}	77.84±3.58 ^{abAB}	78.69±3.47 ^{baA}	78.38±3.97 ^{baA}	6.52 ^{**}	
	10	71.56±3.25 ^{baA}	72.42±3.33 ^{baA}	77.10±3.17 ^{abB}	78.47±3.30 ^{baA}	78.10±3.28 ^{baA}	7.10 ^{**}	
	12	72.13±2.85 ^{baA}	72.31±3.65 ^{baA}	76.54±2.45 ^{abB}	77.69±2.85 ^{baA}	77.41±2.38 ^{baA}	5.12 ^{**}	
	F-value		1.23	1.10	3.12 [*]	1.62	1.71	
	Springiness (%)	0	68.29±3.11 ^{baA}	74.07±4.32 ^{aA}	74.70±3.68 ^{aA}	71.08±4.12 ^{aA}	64.12±3.33 ^{bB}	6.12 ^{**}
		1	69.53±3.56 ^{abA}	73.42±4.08 ^{aA}	73.96±3.47 ^{aA}	70.69±3.08 ^{abA}	66.23±2.85 ^{abB}	3.89 [*]
		2	70.12±3.21 ^{baA}	72.43±2.88 ^{abA}	73.69±2.69 ^{aA}	71.54±2.43 ^{baA}	65.23±2.65 ^{cbB}	10.69 ^{***}
		4	70.69±2.26 ^{abA}	73.12±3.69 ^{aA}	73.52±1.87 ^{aA}	72.69±2.13 ^{baA}	68.56±2.58 ^{caA}	4.23 [*]
6		71.23±2.56 ^{aA}	72.65±1.69 ^{aA}	72.98±2.23 ^{aA}	70.65±2.54 ^{abA}	67.23±3.11 ^{baA}	4.05 [*]	
8		71.26±2.45 ^{caA}	72.87±1.58 ^{aA}	73.13±1.97 ^{aA}	70.84±2.11 ^{baA}	67.45±2.85 ^{baA}	3.84 [*]	
10		70.89±3.33 ^{abA}	72.45±1.85 ^{caA}	73.34±2.13 ^{aA}	70.46±2.34 ^{abA}	67.48±2.68 ^{baA}	3.10 [*]	
12		70.59±2.75 ^{abA}	72.14±2.10 ^{abA}	73.66±3.10 ^{aA}	71.12±3.45 ^{abA}	68.79±2.82 ^{baA}	3.45 [*]	
F-value			1.38	1.58	1.42	1.69	6.23 ^{**}	
Gumminess (g)		0	245.90±11.23 ^{caA}	262.88±9.78 ^{baA}	298.60±10.52 ^{abA}	296.16±11.35 ^{abA}	325.23±8.78 ^{aA}	9.89 ^{***}
		1	235.69±8.65 ^{abB}	258.69±7.23 ^{caB}	286.23±9.68 ^{abB}	283.64±8.65 ^{bbB}	296.52±9.11 ^{abB}	19.65 ^{***}
		2	232.28±6.45 ^{abB}	256.64±5.33 ^{cbB}	285.66±7.12 ^{baB}	280.52±5.66 ^{bbB}	295.23±8.40 ^{abB}	58.39 ^{***}
		4	229.65±4.85 ^{cbB}	254.74±5.12 ^{bbB}	279.56±4.23 ^{abB}	277.82±3.97 ^{abB}	281.10±2.89 ^{cbC}	63.23 ^{***}
	6	230.45±3.58 ^{cbB}	251.23±4.54 ^{bbB}	276.58±3.89 ^{abB}	278.43±3.11 ^{abB}	284.56±4.23 ^{acC}	58.65 ^{***}	
	8	231.45±4.56 ^{cbB}	254.68±5.11 ^{bbB}	276.23±3.87 ^{abB}	279.28±4.28 ^{abB}	283.45±3.64 ^{acC}	49.28 ^{***}	
	10	232.45±3.89 ^{cbB}	254.87±4.12 ^{bbB}	276.87±3.67 ^{abB}	278.65±4.08 ^{abB}	284.58±3.85 ^{acC}	40.12 ^{***}	
	12	233.45±4.23 ^{cbB}	265.23±3.47 ^{baA}	277.56±3.23 ^{abB}	277.64±4.11 ^{abB}	282.23±4.52 ^{acC}	36.23 ^{***}	
	F-value		6.89 ^{**}	6.48 ^{**}	7.12 ^{**}	6.98 ^{**}	18.23 ^{***}	
	Brittleness (g)	0	167.93±4.56 ^{bbB}	194.72±5.65 ^{baA}	223.05±4.23 ^{baA}	210.53±8.56 ^{aA}	190.23±8.12 ^{bbB}	19.65 ^{***}
		1	168.52±5.12 ^{bbB}	196.52±6.89 ^{abA}	218.65±5.54 ^{baA}	211.32±6.87 ^{abA}	192.65±7.63 ^{bbB}	9.52 ^{**}
		2	167.23±4.32 ^{cbB}	194.53±3.47 ^{baA}	216.44±4.23 ^{baA}	210.75±3.85 ^{abA}	196.58±6.42 ^{baA}	13.23 ^{***}
		4	175.23±5.12 ^{baB}	189.69±4.13 ^{abA}	205.69±5.12 ^{aA}	206.23±3.28 ^{caAB}	201.28±5.52 ^{baA}	5.69 ^{**}
6		174.23±4.52 ^{caB}	191.23±3.87 ^{baA}	210.58±4.56 ^{caA}	207.56±3.98 ^{caAB}	198.56±4.23 ^{baA}	39.56 ^{***}	
8		184.23±5.12 ^{baA}	188.45±4.14 ^{baA}	201.23±4.69 ^{abAB}	200.31±3.89 ^{abB}	197.56±5.36 ^{baA}	18.23 ^{**}	
10		180.23±4.85 ^{baA}	190.23±4.65 ^{caB}	200.23±4.33 ^{abAB}	203.15±4.12 ^{abB}	198.52±4.82 ^{baA}	13.16 ^{***}	
12		182.42±5.12 ^{baA}	190.45±3.45 ^{abA}	198.23±2.85 ^{abB}	204.12±4.38 ^{abB}	199.12±5.87 ^{baA}	6.69 ^{**}	
F-value			4.12 [*]	1.28	3.45 [*]	4.10 [*]	5.87 ^{**}	

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 bellflower root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C

Characteristics	Wks	<i>Omija</i> (%)					F-value
		0%	2%	4%	6%	8%	
Color	0	4.73±0.36 ^{abA}	4.78±0.25 ^{abA}	5.21±0.29 ^{aA}	4.10±0.29 ^{bB}	3.00±1.67 ^{cA}	7.21 ^{***}
	6	4.00±0.68 ^{abAB}	4.60±0.45 ^{aA}	4.30±0.42 ^{abB}	4.10±0.52 ^{bB}	2.10±0.38 ^{bB}	9.12 ^{***}
	12	3.58±0.36 ^{cb}	4.67±0.33 ^{abA}	4.41±0.45 ^{abB}	5.00±0.43 ^{aA}	3.41±0.36 ^{cA}	7.56 ^{**}
F-value		5.12 ^{**}	1.05	5.45 ^{**}	5.98 ^{**}	5.28 ^{**}	
Flavor	0	4.31±0.32 ^{aA}	4.00±0.20 ^{abA}	4.31±0.29 ^{aA}	4.00±0.25 ^{abA}	3.31±0.40 ^{bb}	1.87
	6	3.00±0.49 ^{bb}	3.20±0.44 ^{bb}	3.80±0.33 ^{abAB}	3.70±0.21 ^{aA}	3.80±0.55 ^{aA}	3.12 [*]
	12	3.33±0.33 ^{bb}	4.08±0.26 ^{aA}	3.67±0.28 ^{abB}	4.00±0.33 ^{aA}	3.58±0.33 ^{bbB}	2.65 [*]
F-value		5.85 ^{**}	5.56 ^{**}	5.85 ^{**}	1.23	5.67 ^{**}	
Sweet taste	0	3.89±0.26 ^{bcA}	4.94±0.26 ^{aA}	4.37±0.29 ^{abA}	4.27±0.38 ^{abA}	3.36±0.31 ^{cb}	3.84 ^{**}
	6	2.80±0.39 ^{cb}	4.20±0.42 ^{abB}	3.50±0.47 ^{bb}	3.30±0.39 ^{bb}	4.20±0.53 ^{aA}	4.12 ^{**}
	12	4.08±0.39 ^{ba}	4.00±0.35 ^{bb}	4.08±0.36 ^{abAB}	4.58±0.29 ^{aA}	4.16±0.39 ^{abA}	1.85
F-value		6.12 ^{**}	5.54 ^{**}	5.69 ^{**}	5.78 ^{**}	5.85 ^{**}	
Bitter taste	0	2.47±0.29 ^{bb}	3.57±0.31 ^{ab}	3.68±0.29 ^{abB}	3.36±0.36 ^{abB}	2.84±0.32 ^{abB}	2.63 [*]
	6	2.90±0.67 ^{cb}	4.10±0.67 ^{abA}	3.50±0.56 ^{bcAB}	4.50±0.48 ^{aA}	3.90±0.66 ^{ba}	5.32 ^{**}
	12	4.08±0.31 ^{aA}	3.41±0.29 ^{bb}	4.08±0.39 ^{aA}	4.00±0.41 ^{abB}	3.91±0.49 ^{aA}	2.73 [*]
F-value		6.35 ^{**}	5.85 ^{**}	5.69 ^{**}	5.74 ^{**}	5.57 ^{**}	
Sour taste	0	3.10±0.38 ^{abB}	4.00±0.27 ^{aA}	3.84±0.27 ^{aA}	3.63±0.34 ^{ab}	3.05±0.42 ^{ab}	1.57
	6	2.50±0.56 ^{bc}	3.00±0.60 ^{bb}	3.30±0.52 ^{bb}	4.10±0.50 ^{aA}	3.90±0.69 ^{aA}	7.23 ^{**}
	12	4.08±0.29 ^{aA}	3.33±0.31 ^{bb}	3.75±0.46 ^{abA}	4.00±0.33 ^{aA}	3.83±0.47 ^{abA}	2.80 [*]
F-value		12.52 ^{***}	5.35 ^{**}	5.12 ^{**}	5.85 ^{**}	5.37 ^{**}	
Chewiness	0	3.31±0.24 ^{aA}	4.05±0.27 ^{aA}	4.21±0.21 ^{aA}	4.00±0.33 ^{aA}	2.52±1.74 ^{bc}	5.50 ^{**}
	6	3.60±0.69 ^{ba}	3.70±0.62 ^{baB}	4.20±0.61 ^{aA}	4.10±0.55 ^{aA}	3.60±0.60 ^{bb}	2.89 [*]
	12	3.67±0.41 ^{ba}	3.17±0.39 ^{cb}	4.00±0.35 ^{abA}	3.75±0.46 ^{ba}	4.58±0.45 ^{aA}	5.64 ^{**}
F-value		1.52	5.46 ^{**}	1.66	1.75	13.58 ^{***}	
After taste	0	2.63±0.35 ^{bcB}	3.36±0.31 ^{abcB}	3.68±0.36 ^{aA}	3.52±0.34 ^{abB}	2.36±0.33 ^{cC}	2.91 [*]
	6	3.80±0.79 ^{ba}	4.10±0.48 ^{aA}	4.00±0.33 ^{aA}	4.00±0.59 ^{aA}	3.70±0.63 ^{bb}	3.20 [*]
	12	3.50±0.47 ^{abA}	3.16±0.29 ^{bb}	3.67±0.41 ^{abA}	3.75±0.41 ^{abB}	4.33±0.46 ^{aA}	2.65 [*]
F-value		6.58 ^{**}	5.47 ^{**}	1.33	5.29 ^{**}	10.69 ^{***}	
Overall	0	3.00±0.38 ^{bcB}	4.26±0.26 ^{aA}	4.26±0.31 ^{aA}	3.94±0.34 ^{abA}	2.47±0.40 ^{cC}	5.48 ^{***}
	6	3.70±0.56 ^{ba}	4.20±0.42 ^{aA}	4.40±0.37 ^{aA}	4.30±0.42 ^{aA}	3.30±0.67 ^{bb}	3.33 [*]
	12	4.08±0.26 ^{aA}	3.50±0.38 ^{abB}	3.91±0.42 ^{abA}	4.00±0.41 ^{aA}	4.33±0.48 ^{aA}	1.69
F-value		5.47 ^{**}	5.39 ^{**}	1.36	1.45	11.56 ^{***}	

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.

른 색상은 8% 첨가군이 전 저장 기간동안 2~6% 첨가군에 비하여 유의적으로 낮은 기호도를 나타내었는데(p<0.001), 이는 앞에서 정과의 색도변화를 측정 한 결과(Table 2)에서 오미자 첨가농도가 높을수록 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)가 모두 감소한 결과에 기인한 결과로 생각된다.

12주간 저장한 도라지 정과의 기호도는 색상(color)과 단맛(sweet taste), 신맛은 6%, 씹힘성(chewiness)과 뒷맛이 오미자 8% 첨가군에서 유의적으로 높은 기호도를 나타내

었는데, 오미자 첨가농도가 증가할수록 견고성과 강도가 감소하는 물성변화(Table 3)가 그 원인으로 생각된다. 저장 기간의 경과에 따른 종합적인 기호도는 오미자 4~6% 첨가군에서 전 저장기간 동안 유의적인 차이가 없었으나, 오미자 8% 첨가군은 저장기간이 경과할수록 유의적으로 기호도가 높아지는 결과를 보였다(p<0.001). 도라지 정과 제조 시에 오미자의 최적 첨가농도는 4~6%가 적절한 것으로 생각된다.

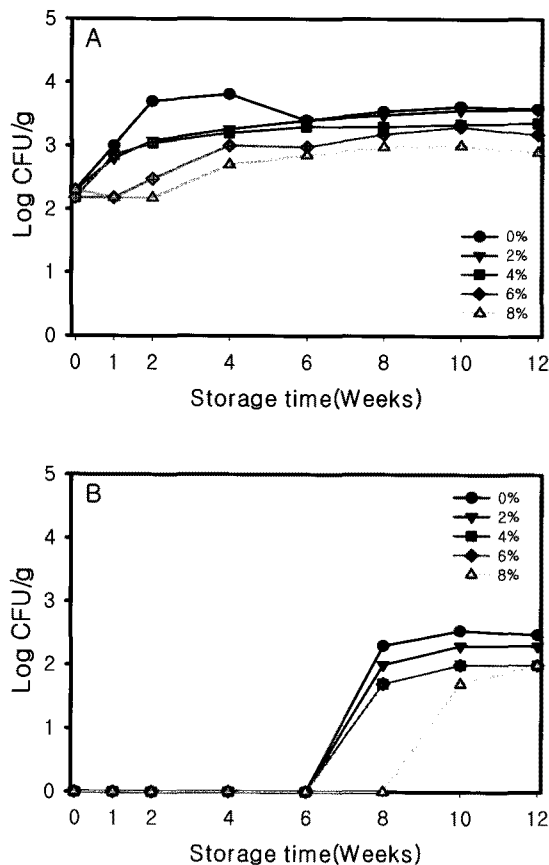


Fig. 4. Changes in total plate counts (A) and yeast and mold (B) of bellflower root *Jeonggwa* added *Omija* extract during storage at 25°C.

요약 및 결론

다양한 건강 기능성을 가진 오미자 추출물을 첨가하여 맛과 색상이 우수한 정과를 개발할 목적으로 도라지 정과를 제조한 후 25°C에 12주간 저장하면서 종합적인 품질특성 변화를 조사하였다. 도라지 정과의 pH와 산도는 오미자 첨가량이 많을수록 pH가 낮고 산도가 높았다. 저장초기의 수분함량은 약 15~18%였으며, 저장 2주까지 수분함량이 16~22%까지 증가한 후, 저장말기까지 큰 변화가 없었으며 대조군은 오미자 첨가구보다 수분함량이 낮았다. 도라지 정과의 총균수는 저장 초기에 2.1~2.3 log CFU/g이었으며 저장 말기까지 4 log CFU/g에 미달되었으며 오미자의 첨가량이 증가할수록 총균수와 효모·곰팡이수는 낮은 균수를 유지하여 저장성이 향상되었다. 도라지 정과의 저장 중 색상은 오미자 첨가량이 많을수록 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 모두 대조군이 가장 높았으며 오미자 첨가량이 많을수록 유의적으로 낮은 색도를 유지하였다(p<0.001). 도라지 정과의 저장 중 물성은 저장초기에 오미자 첨가농도에 따른 차이가 컸으나 저장기간이 길어질수록 각 시료간의 물성

차이가 감소하였으며, 오미자 첨가량이 많을수록 견고성(hardness)과 강도(strength)가 낮은 반면에 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 부서짐성(brittleness)은 유의적으로 높은 결과를 보였다(p<0.01). 도라지 정과의 저장 중 기호도는 색상(color), 향(flavor), 쓴맛(bitter taste), 신맛(sour taste), 씹힘성(chewiness), 뒷맛과 종합적인 기호도에 대한 기호도를 종합해 볼 때, 오미자 4~6% 첨가군에서 가장 높은 기호도를 나타내어 도라지 정과 제조시에 오미자의 최적 첨가농도는 4~6%가 적절한 것으로 판단되었다.

참고문헌

- Jang JR, Hwang SY, Lim SY (2011) Inhibitory effect of extracts of *Platycodon grandiflorum* (the Ballon Flower) on oxidation and nitric oxide production. *Korean J Food Preserv*, 18, 65-71
- Jeong EJ, Sung SH, Kim J, Kim SH, Kim YC (2008) *Rhus verniciflua* stokes attenuates glutamate-induced neurotoxicity in primary cultures of rat cortical cells. *Nat Prod Sci*, 14, 156-160
- Ji LL (1993) Antioxidant enzyme response to exercise and aging. *Med Sci Sport Exercise*, 25, 225-231
- Seo CJ, Yi SM, Ko YW (2007) The effect of antioxidant supplement on the activity of SOD, CAT and MDA in high intensity aerobic exercise. *J Kor Sport Res*, 18, 21-31
- Kim JS, Cho SY (2008) Physicochemical properties and antioxidative activities of *Omija*(*Schizandra chinensis* Bailon). *Korean J Food & Nutr*, 21, 35-42
- Shin SM, Sohn JW, Oh MY, Song TH, Kim DH, Ahn CK, Ko JS, Lee SM, Cho MO, Park KM, Kim YS (2005) *Korean Native Table Setting*, Kyomunsa, Seoul, p 238-239
- Yoon SJ Edited (2003) *Kyuhap-Chongseo*, Jilsiru Pub Co, Seoul, p 272-286
- Kim DH, Kang YG, Kim H, Chae HJ (2004) Investigation of antidiabetic medicinal plants using an oriental medicinal database. *Korean J Biotechnol Bioeng*, 19, 125-131
- Park KH, Kim SY, Chae HJ (2007) Selection of oriental medicinal plants for screening of anticancer agents. *Korean J Biotechnol Bioeng*, 22, 139-145
- Kim SI, Sim KH, Ju SY, Han YS (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
- Mok CK (2005) Quality characteristics of instant tea

- prepared from spray-dried *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon extract/grape juice mixture. Food Engineering Progress, 9, 226-230
12. Choi JW, Kang HO, Jung YS, Rim H, 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 Neurology, 29, 3-16
 13. Kim CH, Kwon MC, Kim HS, Ahn JH, Choi GP, Choi YB, Ko JR, Lee HY (2007) Enhancement of immune activities of *Kadsura Japonica* Dunal. through conventional fermentation process. Korean J Med Crop Sci, 15, 162-169
 14. Kim YS, Park YS, Im MH (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
 15. Kwon HJ, Choi MA, Park CS (2010) Development and quality characteristics of lotus root *Jeonggwa* added *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) during storage. Korean J Food Preserv, 17, 457-465
 16. Kim YP, Lee EB, Kim SY, Li D, Ban HS, Lim SS, Shin KH, Ohuchi K (2001) Inhibition of prostaglandin E2 production by platycodin D isolated from the root of *Platycodon grandiflorum*. Planta Med, 67, 362-364
 17. Shin CY, Lee WJ, Lee EB, Choi EY, Ko KH (2002) Platycodin D and D3 increase airway mucin release in vivo and in vitro in rats and hamsters. Planta Med, 68, 221-225
 18. Lee KJ, Jeong HG (2002) Protective effect of *Platycodi Radix* on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity. Food Chem Toxicol, 40, 517-525
 19. Choi CY, Kim JY, Kim YS, Chung YC, Seo JK, Jeong HG (2001) Aqueous extract isolated from *Platycodon grandiflorum* elicits the release of nitric oxide and tumor necrosis factor- α from murine macrophages. Int Immunopharmacol, 1, 1141-1151
 20. Kim YS, Kim JS, Choi SU, Kim JS, Lee HS, Roh SH, Jeong YC, Kim YK, Ryu SY (2005) Isolation of a new saponin and cytotoxic effect of saponins from the root of *Platycodon grandiflorum* on human tumor cell lines. Planta Med, 71, 566-568
 21. Cho SH, Kang RK, Lee HG (1984) A study on the ingredients preparation method of Lotus root *Jung Kwa*. J Korean Soc Food Sci Nutr, 13, 42-50
 22. AOAC (2005) Official method of analysis. 18th ed, Association of official analytical chemists, Washington DC USA, Chapter 45, p 21-22
 23. Kim JS, Choi SY (2008) Quality characteristics of soybean curd with *Omija* extract. Korean J. Food Nutr, 21, 43-50
 24. Kwon HJ, Park CS (2008) Biological activities of extracts from *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon). Korean J Food Preserv, 15, 587-592
 25. Lim YS (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 HS, Kim HJ, Jo SB (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 SB, Kim HJ, Yoon JI, Chun HS (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 PY, Luo YY (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