J East Asian Soc Dietary Life
19(6): 943~949 (2009)

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 품질 특성

김 은 미

김포대학 호텔조리과

Quality Characteristics of Mung Bean Starch Jellies Made with Different Levels of White Lotus Steam Juice

Eunmi Kim

Dept. of Hotel Culinary Arts, Kimpo College

Abstract

The objective of this study was to evaluate the quality characteristics of mung bean starch jellies prepared with additions of white lotus steam juice at differing levels (0, 2, 4, 6, 8 mL). The proximate composition of the lotus steam juice was 96.37±0.04 g/100 g for moisture, 0.75±0.01 g/100 g for crude protein, 0.24±0.01 g/100 g for crude fat, and 1.90±0.07 g/100 g for crude ash. As the level of lotus steam juice increased, the moisture contents and, L, a and b values of the jellies increased ($p<0.05$). However, the L value of the WSL8 group did not differ significantly. According to the mechanical evaluation results, hardness values of the WSL4 and WSL6 groups were increased ($p<0.05$), whereas, cohesiveness, gumminess and adhesiveness were not significantly different among the groups. Springiness was higher ($p<0.05$) in the WSL8 group compared to the other groups, and, chewiness was higher ($p<0.05$) in the WLS6, and WSL8 groups than in the WSL2 group. According to the sensory evaluations, the mung bean starch jellies prepared with 4~6 mL of lotus steam juice received the highest preference scores and were therefore chosen as optimal products.

Key words : White lotus steam juice, mung bean starch jelly, quality characteristics, sensory evaluation.

서 론

묵은 원재료로 사용하였던 열매 혹은 곡식의 전분 추출 과정을 볼 때 우리 민족의 뛰어난 가공 기술을 알 수 있을 뿐만 아니라 농경이 시작되기 이전부터 가장 오랫동안 식용되어오던 가공식품의 원형이기 때문에 우리나라 고유의 대표적인 전통식품이다(Cha *et al* 2008). 묵은 표면이 매끄럽고 부드러우며 다른 전분 겔과는 구분되는 특징적인 텍스처 특성을 가지고 있어 고유 식품으로서 널리 이용되고 있으며, 주로 도토리, 메밀, 동부, 녹두 전분을 사용하여 제조되고 있다(Youn *et al* 1999). 묵은 전분이 주성분이어서 특별한 맛은 없지만 특유의 향과 독특한 질감을 가지고 있어 주재료 혹은 채소와 함께 부재료로 넣거나 무쳐서 양념 맛으로 먹는 음식이었다(한복진 2001).

도토리 외에 묵의 원료가 되는 메밀과 녹두는 논산 마전리의 청동기 유적지에서 발견되는 것으로 보아 농경이 시작되면서부터 사용되기 시작하였던 것으로 추정되고, 1737년 「고사십이집」(서명응)에 녹두묵 만드는 법이 처음 소개되었고, 1800년대초 「옹희잡지」(서유구)에 치자로 물을 들인 노랑묵인 녹두묵이 등장하였다(차 등 2008). 「임원십육지」(1827)에서는 녹두는 원기를 돋우며 오장을 조화롭게 하고, 정신을 안정시키며 피부에 윤기가 나게 하는 효능이 있다고 하였다.

지금까지 녹두와 관련된 선행 연구들은 묵의 기능성을 추구한 컬러묵(Chang 2007), 다시마 분말(전은례 2003), 파래(Kim & Han 1998), 옥수수 전분과 hydrocolloids 첨가(Park & Kim 1988), 전분의 특성(Cho & Kim 2000, Kweon *et al* 1992, Chung 1991, Choo & Rhe 1989), 묵의 texture(Kim & Ahn 1997, Bae *et al* 1984), 호화 특성(Kim & Ahn 1994, Lee & Kim 1992) 연구가 있다.

최근 연의 용도는 더욱 세분화되고 소비도 증가되고 있는 추세여서 백련을 신활력 산업으로 추진하고 있는 등 많은 노력을 기울이고 있으며, 백련의 재배 면적도 매년 늘어나고 있다(Im *et al* 2008). 이에 따라 연근(Yoon *et al* 2009, Park *et al* 2008, Yoon & Choi 2008, Kang & Yoon 2008, Park *et al* 2005, Park *et al* 2004, Kim *et al* 2002, Cho *et al* 1984)과 연잎(Yoon & Noh 2009, Shin 2007, Han & Yoon 2007, Yoon 2007, Kim *et al* 2006, Lee *et al* 2005)을 이용한 조리가공법 개발에 대한 연구는 많으나, 연줄기에 대한 연구는 거의 없

† **Corresponding author** : Eunmi Kim, Tel : +82-31-999-4667, Fax : +82-31-999-4675, E-mail : emkim@kimpo.ac.kr

다. 그러나 연의 엽신과 잎자루 부위에는 제3급 alkaloids가 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(Kunitomo *et al* 1970). 식물염기라고도 하는 alkaloids는 화학적으로 광범위한 물질이며, 인체 내에서 특이하면서도 강한 생리작용을 한다(Heo & Lee 2008). 백련 잎을 수확하고 난 이후에 잎자루의 생산량은 생체중(wet weight)으로 하면 1그루당 1,325 g을 생산할 수 있었으며, 건조중(dry weight)으로 하면 164.3 g을 생산할 수 있었다고 하였다(Im *et al* 2008).

따라서 본 연구에서는 지금까지 사용되어 오지 못한 연줄기를 우리나라의 전통 청포묵에 첨가하여 색상뿐 아니라 연잎줄기가 가지고 있는 약리 작용과 생리활성을 활용하여 연줄기 즙을 첨가한 청포묵을 개발함으로써 제품화를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

녹두 전분(한울농산), 소금(NaCl, 99.0%, Samchun Pure Chemical Co Ltd.), 물(증류수)을 사용하였으며, 연줄기 즙은 2009년 8월 김포 양촌면 누산리에서 채취한 백련의 줄기를 깨끗이 씻은 후 주서기(HR-1861, Philip, Korea)에 원재료를 넣어 즙을 내려 사용하였다. 연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 조성은 Table 1과 같다.

2. 제조 방법

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 제조 방법은 예비 실험과 Chang KM(2007)의 연구를 참고하여 다음과 같이 제조하였다. 냄비에 녹두가루, 소금, 물, 연줄기 즙(0, 2, 4, 6, 8 mL)을 넣고 혼합하였다. 혼합된 재료는 hot plate(Yamada, Japan)위에 올려 주걱으로 저어주면서 3단에서 4분 가열하고 1단에서 6분 동안 뜸을 들였다. 1 cm 높이의 모양틀 위에 부어 12시간 방냉한 후 각 항목에 대해 검사를 실시하였다.

3. 분석 항목

1) 일반 성분

연줄기 즙과 청포묵가루의 일반 성분 분석은 AOAC의 방법(AOAC 1990)에 준하여 분석하였다. 수분은 105℃에서 상압가열 건조법, 조회분은 직접 회화법, 조단백질은 Kjeldhal법으로 Buchi CH/B-339 distillation unit를 사용하였다. 조지방은 Soxhlet법으로 Buchi extraction system B-811을 사용하였다.

2) 수분 함량

수분 함량은 묵 제조 후 12시간 방냉한 연줄기 즙 첨가 청포묵을 1×1×1 cm로 잘라 105℃에서 상압가열 건조법으로 측정하였다.

Table 1. Formulas for mung bean starch jelly added white lotus steam juice

Group[1)] \ Ingredients	Mung beans starch(g)	White lotus steam liquid (mL)	Salt (g)	Water (mL)
WSL0	20	0	0.1	160
WSL2	20	2	0.1	158
WSL4	20	4	0.1	156
WSL6	20	6	0.1	154
WSL8	20	8	0.1	152

[1)] WSL0 : Mung bean starch jelly added 0 mL white lotus steam juice.
WSL2 : Mung bean starch jelly added 2 mL white lotus steam juice.
WSL4 : Mung bean starch jelly added 4 mL white lotus steam juice.
WSL6 : Mung bean starch jelly added 6 mL white lotus steam juice.
WSL8 : Mung bean starch jelly added 8 mL white lotus steam juice.

3) 색도

4×4×1 cm로 자른 연줄기 즙 첨가 청포묵의 색도는 색도계(CR-300 series, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색(+) → 녹색(−)), b(황색(+) → 청색(−))값을 3회 반복 측정하였으며, 이 때 사용한 white calibration plate L=96.16, a=+0.01, b=+1.86으로 calibration하여 사용하였다(이철호 등 1999).

4) 텍스처 측정

1×1×1 cm로 자른 연줄기 즙 첨가 청포묵의 텍스처는 Texture analyser(TA plus, LLoyD Instruments Ltd, England)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness)을 3회 측정하였다. 이 때 Texture analyser의 측정 조건은 load cell value 500 N, sensitivity 2.0 mV/V+/−0.05%, non-linearity < 0.05% of full scale range, plunger는 직경 1 cm인 food texture stickiness, test speed는 100 mm/min, trigger는 0.005 kg, sample compress 70%였다. 측정 자료는 NEXYGEN Plus Material Test and Data Analysis Software (Lloyd Instruments Co Ltd, England)를 이용하여 분석하였다.

5) 관능검사

관능검사는 훈련된 관능검사 요원 12명(19.83±1.22세, 남자 7명, 여자 5명)을 대상으로 실시하였고, 시료의 색, 향, 맛, 윤기, 투명도, 탄력성, 단단한 정도, 응집성, 전반적인 기호도에 대한 관능 특성을 평가하였다. 평가 방법은 7-scales 기호도 검사를 실시하였으며, 최저 1점에서 최고 7점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다(김 등 1993).

6) 주사현미경

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 형태는 성형한 묵을 실온에서 3시간 방치하였다가 동결 건조한 후 0.2 mm 두께로 잘라서 백금으로 도금한 후 SEM(Scanning Electron Microscope, JSM-5410, JEDL, Japan)을 이용하여 가속 전압 5.0 kV의 조건에서 100배, 500배 배율로 확대하여 관찰하였다.

7) 통계분석

모든 실험 결과는 SPSS 12.0 program을 이용하여 평균값과 표준편차를 구하였다. 또한 One-way ANOVA를 이용하여 $p<0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다(정과 최 2000).

결과 및 고찰

1. 일반 성분

연줄기 즙의 일반 성분 함량은 수분 96.37±0.04 g/100 g, 회분 1.90±0.07 g/100 g, 조단백질 0.75±0.01 g/100 g, 조지방 0.24±0.01 g/100 g 이었다. 이는 백련잎(Kim *et al* 2008, Yang *et al* 2007)의 조단백질 함량보다 작았고, 조회분과 조지방 함량보다는 조금 많았다. 이는 연의 부위와 연의 생육 조건 및 재배 환경에 따른 영향으로 볼 수 있다. 청포묵가루의 일반 성분 함량은 수분 11.20±0.26 g/100 g, 회분 0.17±0.04 g/100 g, 조단백질 0.50±0.04 g/100 g, 조지방 0.28±0.01 g/100 g 이었다. 이는 Ku *et al*(2002)의 결과와 비교하면 회분 함량은 비슷하나 조단백질과 조지방 함량은 많았다. 이는 전분의 제조 방법과 종자에 따른 결과로 보여진다.

2. 수분 함량

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 수분 함량은 Table 2와 같이 대조군보다 수분 함량이 많았으며, 연줄기 즙을 첨가한 WLS6, WLS8이 WLS2보다 유의적으로 수분 함량이 많았다. 이는 즙을 첨가한 경우 효소들의 활성으로 묵을 질게 하여서 영향을 준 것으로 볼 수 있다(Chang KM 2007).

3. 색도

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 색도 결과는 Table 3과 같다. L값은 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 증가하였으나 WSL8은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 너무 많은 양의 즙 첨가는 명도를 낮춘다고 볼 수 있다. a값은 음의 값(−)을 보여 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 녹색도가 증가($p<0.05$)하는 것을 볼 수 있다. b값은 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 증가($p<0.05$)하였다. 명도는 녹차 분말 첨가량이 증

Table 3. Hunter's color value of mung bean starch jelly added white lotus steam juice

Group	L	a	b
WLS0	42.50±0.32[1)a]	−1.15±0.03[e]	−9.76±0.06[a]
WLS2	42.47±0.73[a]	−2.56±0.04[d]	−5.00±0.15[b]
WLS4	43.85±0.54[b]	−3.54±0.03[c]	−2.41±0.14[c]
WLS6	43.76±0.22[b]	−4.62±0.02[b]	0.92±0.07[d]
WLS8	43.11±0.36[ab]	−4.72±0.02[a]	2.19±0.05[e]

[1)]Mean±S.D.
[a~e] Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(a<b<c).
WSL0 : Mung bean starch jelly added 0 mL white lotus steam juice.
WSL2 : Mung bean starch jelly added 2 mL white lotus steam juice.
WSL4 : Mung bean starch jelly added 4 mL white lotus steam juice.
WSL6 : Mung bean starch jelly added 6 mL white lotus steam juice.
WSL8 : Mung bean starch jelly added 8 mL white lotus steam juice.

Table 2. Moisture contents of mung bean starch jelly added white lotus steam juice

Group	WLS0	WLS2	WLS4	WLS6	WLS8
Water	11.89±0.34[a1)]	12.69±0.29[b]	12.98±0.05[bc]	13.24±0.08[c]	13.35±0.17[c]

[1)] Mean±S.D.
[a~c] Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(a<b<c).
WSL0 : Mung bean starch jelly added 0 mL white lotus steam juice.
WSL2 : Mung bean starch jelly added 2 mL white lotus steam juice.
WSL4 : Mung bean starch jelly added 4 mL white lotus steam juice.
WSL6 : Mung bean starch jelly added 6 mL white lotus steam juice.
WSL8 : Mung bean starch jelly added 8 mL white lotus steam juice.

가할수록 낮아진다(Cho & Choi 2007)고 하였으나, 본 연구에서는 첨가량이 증가할수록 명도가 높아졌다. 이는 분말과 즙의 차이로 볼 수 있다. 연줄기 즙이 많은 WLS6과 WLS8은 양의 값(+)값을 보여 황색을 띄어 그린컬러묵(Chang 2007)과 비슷하였다. 또한 다시마(전은례 2003)와 해조류(Youn *et al* 2000)의 첨가량이 많을수록 황색도를 나타내었다는 연구와도 비슷하였다.

4. Texture

연줄기 즙을 첨가한 녹두묵의 기계적 texture 측정 결과는 Table 4와 같다. 경도는 WSL4, WSL6이 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 응집성, 접착성, 부착성은 유의적인 차이가 없었다. 탄력성은 WSL8이 다른 군보다 유의적으로 높았다($p<0.05$). 씹힘성은 WSL2보다 WSL6, WSL8이 유의적으로 높아($p<0.05$) 연줄기 즙의 첨가량이 증가할수록 높았다. 이는 농도가 증가할수록 견고성이 높아지고 검성이 증가한다는 Youn *et al*(2000)의 연구와 비슷하였다.

5. 관능검사

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 색은 대조군보다 연줄기 즙의 첨가량이 제일 많은 WSL8이 유의적으로 낮았으며($p<0.05$), 다른 군은 차이가 없

Table 4. Texture properties of mung bean starch jelly added white lotus steam juice

Group	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Chewiness	Adhesiveness
WLS0	468.42±30.64[1)a]	0.28±0.02	6.02±0.36[ab]	130.23±12.78	781.24± 47.59[ab]	27.09± 7.61
WLS2	452.44±27.61[a]	0.21±0.05	5.33±0.44[a]	96.46±25.61	517.68±165.37[a]	19.30±13.36
WLS4	517.46±51.63[b]	0.22±0.11	5.53±0.88[ab]	110.45±50.05	641.18±332.70[ab]	15.69±10.19
WLS6	572.36±30.25[c]	0.24±0.07	5.75±0.38[ab]	137.60±42.89	798.47±277.16[b]	21.16±14.69
WLS8	482.13±42.04[ab]	0.28±0.05	6.24±0.39[c]	136.82±27.52	854.69±181.59[b]	24.59± 6.84

[1)]Mean±S.D.
[a~c] Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(a<b<c).
WSL0 : Mung bean starch jelly added 0 mL white lotus steam juice.
WSL2 : Mung bean starch jelly added 2 mL white lotus steam juice.
WSL4 : Mung bean starch jelly added 4 mL white lotus steam juice.
WSL6 : Mung bean starch jelly added 6 mL white lotus steam juice.
WSL8 : Mung bean starch jelly added 8 mL white lotus steam juice.

Table 5. Sensory evaluation of mung bean starch jelly added white lotus steam juice

Sensory characteristics \ Group	WSL 0	WSL 2	WSL 4	WSL 6	WSL 8
Color	4.83±1.64[1)b]	3.75±2.13[ab]	3.75±1.91[ab]	4.58±1.17[ab]	4.25±2.22[a]
Odor	4.67±2.02	4.00±1.48	3.67±1.61	4.33±1.44	3.67±1.37
Taste	3.75±1.76	3.58±1.97	3.08±1.50	3.50±1.73	3.75±1.60
Shine	3.75±1.91[ab]	2.75±1.06[a]	4.17±0.72[b]	4.67±1.43[b]	5.83±1.40[c]
Transparency	5.58±1.97[c]	4.42±1.38[bc]	4.08±1.16[b]	3.58±1.44[ab]	2.58±1.93[a]
Elasticity	5.50±1.68[c]	3.42±1.83[ab]	3.92±1.56[ab]	3.00±1.27[a]	4.83±1.89[bc]
Hardness	6.00±1.12[c]	4.42±1.37[b]	3.58±1.50[ab]	2.67±1.23[a]	4.33±2.01[b]
Cohesiveness	5.42±1.44[c]	3.33±1.43[a]	4.00±1.59[ab]	3.08±1.16[a]	4.83±1.85[bc]
Overall acceptability	4.17±0.61[b]	3.75±0.34[a]	4.42±0.57[b]	4.17±0.44[b]	4.50±0.52[b]

[1)]Mean±S.D.
[a~c] Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(a<b<c).
WSL0 : Mung bean starch jelly added 0 mL white lotus steam juice.
WSL2 : Mung bean starch jelly added 2 mL white lotus steam juice.
WSL4 : Mung bean starch jelly added 4 mL white lotus steam juice.
WSL6 : Mung bean starch jelly added 6 mL white lotus steam juice.
WSL8 : Mung bean starch jelly added 8 mL white lotus steam juice.

었다. 냄새와 맛은 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 윤기는 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 증가하였다($p<0.05$). 투명도는 WSL0이 연줄기 즙을 첨가한 WSL8보다 높았으며, 연줄기 즙을 2, 4, 6 mL 첨가한 군과는 유의적인 변화가 없었다. 탄력성과 응집성은 WSL0, WSL8이 유의적으로 높았다. 경도는 대조군에 비해 연줄기 즙을 첨가한 경우 낮다고 하였고, 전반적인 기호도는 WSL0, WSL4, WSL6, WSL8이 높게 나타났다.

6. 주사현미경

연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 미세구조 차이를 주사현미경으로 관찰한 결과는 Fig. 1과 같다. 모든 군에서 묵의 특징인 다공성인 그물 모양이 관찰되었으며, 연줄기 즙의 첨가량에 따라 부분적으로 그물 모양이 다소 변화되어 WSL8의 경우 다공성이 다소 풀어진 것을 볼 수 있다. 높은 견고성을 가진 것이 치밀한 망상 구조를 가진다는 Frukawa *et al*(1979)의 연구에 따라 WSL4, WSL6은 Table 3과 같이 경도가 높고 치밀한 구조를 가진다. 비교적 매끈하고 미세하며 균일한 기공을 형성하는 것은 녹두 겔 network 사이에 물분자가 골고루 들어갔기 때문이라고 하였다(Bae *et al* 1984).

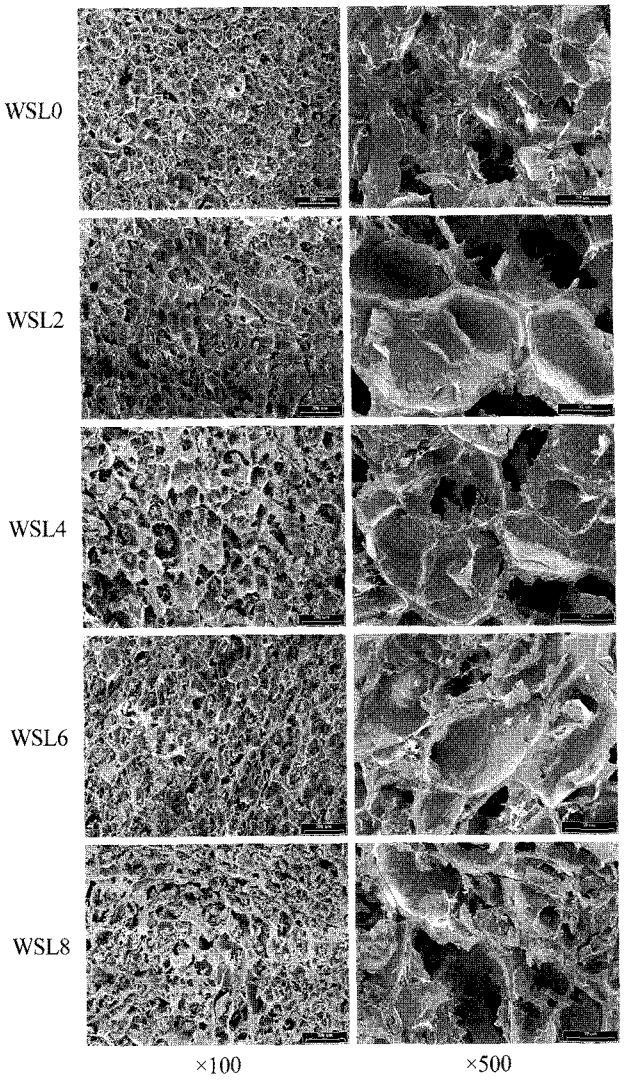

Fig. 1. Scanning electronic micrographs of mung bean starch jelly added white lotus steam juice.
WSL0 : Mung bean starch jelly added 0 mL white lotus steam juice.
WSL2 : Mung bean starch jelly added 2 mL white lotus steam juice.
WSL4 : Mung bean starch jelly added 4 mL white lotus steam juice.
WSL6 : Mung bean starch jelly added 6 mL white lotus steam juice.
WSL8 : Mung bean starch jelly added 8 mL white lotus steam juice.

결 론

생리 활성이 있는 연줄기의 소비를 촉진하기 위하여 연줄기 즙 0, 2, 4, 6, 8 mL를 혼합한 청포묵에 대한 품질 특성을 조사하였다. 연줄기 즙의 일반 성분 함량은 수분 96.37±0.04 g/100 g, 회분 1.90±0.07 g/100 g, 조단백질 0.75±0.01 g/100 g, 조지방 0.24±0.01 g/100 g 이었다. 연줄기 즙을 첨가한 청포묵의 수분 함량은 연줄기 즙을 첨가한 WSL6, WSL8이 WSL2보다 유의적으로 수분 함량이 많았다. L값은 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 증가하였으나 WSL8은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. a값과 b값은 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 증가($p<0.05$)하였다. 기계적 texture 측정 결과 경도는 WSL4, WSL6이 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 응집성, 접착성, 부착성은 유의적인 차이가 없었다. 탄력성은 WSL8이 다른 군 보다 유의적으로 높았다($p<0.05$). 씹힘성은 WSL2보다 WLS6, WSL8 이 유의적으로 높아($p<0.05$) 연줄기 즙의 첨가량이 증가할수록 높았다. 관능검사 결과, 색은 대조군보다 연줄기 즙의 첨가량이 제일 많은 WSL8이 유의적으로 낮았으며($p<0.05$), 냄새와 맛은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 윤기는 연줄기 즙의 첨가량이 많을수록 증가하였다($p<0.05$). 투명도는 WSL0이 높았으며, 탄력성과 응집성은 WSL0, WSL8이 유의적으로 높았다. 경도는 대조군에 비해 연줄기 즙을 첨가한 경우는 낮다고 하였고, 전반적인 기호도는 WSL0, WSL4, WSL6, WSL8이 높게 나타났다. 주사현미경에 의한 미세 구조 결과는 모든 군에서 묵의 특징인 다공성인 그물 모양이 관찰되었으며, 연줄기 즙의 첨가량에 따라 부분적으로 그물 모양이 다소 변화되어 WSL8의 경우 다공성이 다소 풀어진 것을 볼 수 있다. 이상의 결과로 보아 연줄기 즙의 첨가량은 4~6 mL를 첨가하는 것이 바람직한 것으로 보인다.

감사의 글

본 연구는 김포시농업기술센터 2009년 향토·약선음식 상품개발 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

문 헌

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (1993) 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 서울. pp 166-191.

서유구 (1827)「임원십육지」. 이효지 외 편역. 2007. 임원십육지 정조지. 교문사.

이철호, 채수규, 이진근, 박봉상 (1999) 식품공업품질관리론. 유림문화사, 서울. pp 80-84.

전은례 (2003) 다시마 분말을 첨가한 기능성 동부묵의 품질특성. 한국가정학회 2003년도 학술대회 1: 86.

정충영, 최이규 (2000) SPSSWin을 이용한 통계분석. 제3판. 무역경영사, 서울. pp 300-332.

한복진 (2001) 우리생활 100년 음식. 현암사.

Bae KS, Sohn KH, Moon SJ (1984) Structure and texture property of *Mook*. *Korean J Food Sci Technol* 16: 185-191.

Cha JA, Cha GH, Chung LN, Kim SY, Chung YS, Yang IS (2008) Investigation on the history of the *Muck* (traditional starch jelly) and Its processing. Methods reviewed in the ancient and the modern culinary literatures. *Korean J Food Culture* 23: 73-89.

Chang KM (2007) Manufacturing of functionalized color *mook* by addition of the color and flavor from natural foods. *Korean J Food Culture* 22: 365-372.

Cho SA, Kim SK (2000) Paticle size distribution, pasting pattern and texture of gel of acorn, mungbean, and buckwheat starches. *Korean J Food Sci Technol* 32: 1291-1297.

Cho SH, Kang RK, Lee HG (1984) A study on the ingredients preparation method of lotus root Jung Kwa. *J Korean Food Sci Nutr* 13: 42-50.

Cho Y, Choi MY (2007) Sensory and instrumental characteristics of acorn starch *mook* with additives. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 346-353.

Choo NY, Rhe HS (1989) Physicochemical properties and gel forming properties of mungbean and buckwheat crude starches. *Korean J Soc Food Sci* 5: 1-8.

Chung KM (1991) Molecular structure and lipid in starches for *Mook*. *Korean J Food Sci Technol* 23: 633-641.

Furukawa T, Ohta S, Yamamoto A (1979) Texture-structure relationship in heat-induced soy protein gels. *J Tex Studies* 10: 333-346.

Han KY, Yoon SJ (2007) Quality characteristics of lotus leaf Jeolpyun during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1604-1611.

Heo KH, Lee CK (2008) Isolation and oxidation characteristics of alkaloids of *Aconitum volubile*. *Kor J Pharmacogn* 39: 127-134.

Im MH, Park YS, Lee MK, Cho JY, Heo BG (2008) Productivity of native white lotus leaves and root grown in Hoesan, Muan of Jeonnam Districts. *Korean J Community Living Science* 19: 611-617.

Kang JH, Yoon SJ (2008) Quality characteristics of *Jyulpyun* containing different levels of lotus root powder. *Korean J Food Cookery* Sci 24: 392-397.

Kim DC, Kim DW, In MJ (2006) Preparation of lotus tea and its quality characteristics. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49: 163-164.

Kim HS, Ahn SY (1994) Gelatinization properties of legume, cereal and potato starches. *Korean J Soc Food Sci* 10: 80-85.

Kim HS, Ahn SY (1997) Effect of amylose and amylopectin on the texture of *Mook*. *Korean J Human Ecology* 6: 157-166.

Kim KS, Shin MK, Kim HY (2008) Nutritional composition and antioxidant activity of the white lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn) leaf. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 499-506.

Kim SJ, Han YS (1998) Effect of green laver on the extention of shelf-life of *Muk* (starch jelly). *Korean J Soc Food Sci* 14: 119-123.

Kim YS, Jeon SS, Jung ST (2002) Effect of lotus root powder on the baking quality of white bread. *Korean J Food Cookery Sci* 18: 413-425.

Ku MY, Lee JK, Kim KS (2002) Mechanical and sensory characteristics of *Dongbu-Mook* (cowpea starch gel) by the addition of soybean oil and salt. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 275-279.

Kunittomo J, Nagai Y, Okamoto Y, Furukawa H (1970) Atudies on the alkaloids of *Nelumbo nucifera* Gaertn. *Yakugaku Zasshi* 90: 1165-1169.

Kweon MR, Kim SR, Lim KS, Ahn SY (1992) Characterization of *mook* (starch-gel food) forming starches. *J Korean Agric Chem Soc* 35: 92-98.

Lee AR, Kim SK (1992) Gelatinization and gelling properties of legume starches. *J Korean Soc Food Nutr* 21: 738-747

Park BH, Cho HS, Bae KY (2008) Quality characteristics of dried noodle made with lotusroot powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 593-600.

Park IB, Park JW, Kim JM, Jung ST, Kang SG (2005) Quality of soybean paste (*Doenjang*) prepared with lotus root powder. *J Korean Food Sci Nutr* 34: 519-523.

Park OJ, Kim KO (1988) Effects of added corn starches and

hydrocolloids on the characteristics of mungbean starch and the *Mook* (starch gel). *Korean J Food Sci Technol* 20: 618-624.

Park SH, Hyun JS, Park SJ, Han JH (2004) Characteristics of *yanggaeng* with lotus root and *omija*. *Korean J Oriental Physiology & Pathology* 18: 1437-1442.

Shin YJ (2007) Quality characteristics of fish paste containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 23: 947-953.

Yang HC, Heo NC, Choi KC, Ahn YJ (2007) Nutritional composition of white-flowered and pink-flowered lotus in different parts. *Korean J Food Sci Technol* 39: 14-19.

Yoon SJ (2007) Quality characteristics of *Sulgitteok* added with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 433-442.

Yoon SJ, Choi BS (2008) Quality characteristics of *Sulgitteok* added with lotus root powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 431-438.

Yoon SJ, Noh KS (2009) The effect of lotus leaf powder on the quality of *Dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 25-30.

Yoon SJ, Noh KS, Jung SE (2009) The effect of lotus root powder on the quality of *Dasik*. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 143-149.

Youn KS, Hong JH, Kim SD (2000) Effects of seaweed extracts and corn starch on the characteristics of acorn *mooks*. *J East Asian Soc Dietary Life* 10: 431-438.

Youn KS, Kim SD, Shin SR (1999) Preparation and characteristics of chestnut *Mooks*. *Korean J Postharvest Sci Tech* 6: 429-434.

(2009년 10월 26일 접수, 2009년 11월 26일 채택)