

삶는 방법에 따른 수리취(*Synurus palmartopinnatifidus* var. *indivisus* KITAM.)의 이화학적 특성

김명희* · 박용곤** · 장명숙†

*수원여자전문대학 식품조리과

**한국식품개발연구원

단국대학교 식품영양학과

Effect of Boiling Methods on the Physicochemical Properties of Su Ri Chwi (*Synurus palmartopinnatifidus* var. *indivisus* KITAM.)

Myung-Hee Kim, Yong-Kon Park* and Myung-Sook Jang

Dept. of Food Cuisiene, Soo Won Womans Junior College, Suwon 461-350, Korea

*Korea Food Research Institute, Songnam 463-420, Korea

Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

Abstract

The effect of different boiling methods (with distilled water, 1% salt added water and 1% sodium bicarbonate added water) on the physicochemical properties of Su Ri Chwi (*Synurus palmartopinnatifidus* var. *indivisus* KITAM.) were investigated. The addition of 1% sodium bicarbonate (baking soda) to the boiling water resulted in an increase in the pH of effluent. The green value of cooked Su Ri Chwi was similar to the raw material. Su Ri Chwi cooked in 1% sodium bicarbonate added for 10 minutes retained higher chlorophyll and vitamin C contents than those of Su Ri Chwi treated in distilled water and 1% salt water for 30 minutes. 70% of the water-soluble proteins in raw Su Ri Chwi was albumin. However, albumin was decreased by the method used. The contents of glutelin, globulin, and prolamin were increased by the cooking, vice versa. The contents of NDF, ADF, cellulose, and lignin were decreased regardless of the method used, on the other hand, the content of hemicellulose was increased.

Key words : Su Ri Chwi (*Synurus palmartopinnatifidus* var. *indivisus* KITAM.), water-soluble proteins, NDF, ADF

서 론

수리취 (*Synurus Palmatopinnatifidus* var. *indivisus* KITAM.)는 우리나라 야산에서 자생하고 있는 것으로 그 형태 및 분포에 따라서 큰 수리취, 가새 수리취, 국

화 수리취, 왕 수리취 등으로 분류되며 단오를 전후하여 채취하고 쭈과 같이 떡을 만들어 먹거나 또는 나물 등으로 이용하고 있다.

일반적으로 채소류는 수분과 탄수화물의 함량이 높고 지방과 단백질 함량이 낮으며 무기질과 비타민 함량이 높다¹⁾.

클로로필은 푸른색채소의 잎부위에 집중되어 있고

†To whom all correspondence should be addressed

물에는 불용성인 것으로 알려져 있으며 특히 조리시 변화가 큰 색소이다²⁾.

채소류는 조리방법에 따라 채소가 본래 가지고 있던 특성에 영향을 받게 된다. 즉 가열처리 중에는 물 또는 희석 염용액의 용해작용, 알칼리 또는 산과 같은 가열 매체에 의해 일어날 수 있는 화학적 분해, 비타민과 같은 특수분자의 산화, 고형물의 손실 및 휘발 등이 발생한다³⁾. 그러므로 본 연구에서는 수리취 떡을 만들기에 적당하도록 수리취를 조리할 때 조리 방법에 따른 수리취의 영양성분과 이화학적 특성을 알아보아 수리취에 대한 기초 자료가 되고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 수리취는 충남 서산군 성왕산에서 1992년 5월에 채취하였다.

처리방법

비가식 두위인 뿌리부분을 제거한 수리취 300g에 각기 다른 종류의 조리수(물, 1%소금, 1%중조) 1500ml를 가하여 조리한 후 냉각하여 3회 수세한 후 탈수기(한일 전기 제품, W-60W)로 3분간 물빼기를 하였으며, 이 때 조리수의 온도는 100°C 였으며 조리시간은 물 및 1°C소금의 경우 30분, 1%중조는 10분으로 하였다. 이 조리시간은 수리취 떡을 만들기에 적당한 텍스처를 갖는 조리시간으로 예비실험을 하여 고정하였다.

이화학적인 특성 측정

조리수

조리 방법별 조리수의 pH, 색도, 흡광도, 총고형분량을 측정하였다.

수리취

일반성분

생수리취의 일반성분은 AOAC법⁴⁾에 따라 측정하였다. pH, 적정산도, 색도

생수리취 및 조리방법별 수리취의 pH는 시료에 2배의 증류수를 가하여 마쇄한 후 pH meter로 측정하였으며, 적정산도는 페놀프탈레인을 지시약으로 하여 0.1 N NaOH로 적정하였고, 색도는 시료 20g에 500ml의 증류수를 가해 1분간 마쇄한 것을 색차계를 이용하여

L, a, b 값을 측정하였다.

Chlorophyll 파 ascorbic acid

클로로필은 Vernon의 방법⁵⁾에 따라 85% acetone 추출물을 660nm 와 642.5nm에서 흡광도를 측정하였고, ascorbic acid는 2, 4-dinitrophenyl hydrazine법⁶⁾에 따라 5%-metaphosphoric acid로 전 처리된 시액을 산화, osazone형성, osazone용해의 순서로 조작한 후 분광광도계(Shimadzu recording spectrometer UV-240)를 사용하여 540nm에서 흡광도를 측정하고 구하였다.

무기질 분석

시료 일정량을 건식분해법에 따라 전처리 한 뒤 원자흡광분석기를 사용하여 K, Na, Ca, Fe를 분석하였고, P는 Molybden blue 비색법⁷⁾에 따라 정량하였다.

가용성 단백질의 정량

시료중의 단백질 추출은 Wang 분류법⁸⁾에 따라 용매별 가용성 단백질을 분별, 추출하였으며, 각 분획별 가용성단백질의 정량은 Lowry등의 방법⁹⁾에 준했다.

식이 섬유소 정량

식이 섬유소 분석은 Van Soest에 의한 방법^{10,11)}에 따라 측정하였다.

결과 및 고찰

조리수의 이화학적인 특성

조리방법에 따른 조리수의 pH, 색도, 흡광도 및 총고형분 함량은 Table 1과 같다.

조리수의 pH는 중조를 이용한 것이 9.16으로 다른 처리구에 비해 가장 높았고, 색도중에서 색의 밝기를 나타내는 L값과 황색도인 b값은 소금처리구가 65.0, 34.5로 가장 높은 반면 중조를 이용한 것이 48.1, 32.8로 가장 낮은 값을 나타내었다.

한편 흡광도의 경우 소금처리구는 432nm에서 가장

Table 1. pH, color, absorbance and total solids from effluent of cooked Su Ri Chwi

Sample	pH	Color			Absorbance		Total solids (g)
		L	a	b	A ₄₃₂	A ₆₆₄	
S ₁	6.17	56.5	4.2	35.0	3.91	0.35	2.53
S ₂	5.92	65.0	4.3	34.5	2.90	0.49	4.51
S ₃	9.16	48.1	5.1	32.8	4.68	0.65	0.60

S₁ : cooked in distilled water

S₂ : cooked in 1% salt added water

S₃ : cooked in 1% sodium bicarbonate added water

낮은 수치를 보였고 중조는 664nm에서 가장 높은 수치를 보였는데 이는 Nakassima의 연구결과¹²⁾와 비교할 경우 조리시 소금의 이용은 클로로필 a의 용출을 약간 억제시킬 수 있음을 알 수 있다.

각기 다른 조리방법에 의해 가열 처리한 조리수의 총고형분함량은 소금처리구가 4.51로 가장 높았고 중조가 0.60으로 낮은 값을 나타내었다. 중조를 적은 양 넣어 짧은 시간에 조리했을 때 물이나 소금을 넣은 물에서 긴 시간 조리한 것보다 총고형분량의 용출이 덜 일어난다는 것을 보여 주었다. 이는 조리가 계속됨에 따라 세포사이의 구획이 파괴되어 세포액속의 구성물질들이 조리수로 확산되어 나가기 때문인 것으로 생각 된다.

수리취의 이화학적인 특성

일반성분

생수리취의 일반성분은 수분 71.1%, 조단백 7.14%, 조지방 1.65%, 회분 2.7%, 조섬유 4.38%를 함유하였다.

pH, 적정산도, 색도

Table 2는 조리방법에 따른 수리취의 pH, 적정산도 및 색도를 생수리취와 비교한 결과이다. 생수리취의 경우 pH가 6.09를 나타내었으나 중조를 사용하여 가열처리한 수리취는 pH가 8.21로 다른 처리구에 비해 높았으며 적정산도는 10.80으로 반대의 경향을 나타내었다. 이들 가열 처리한 수리취의 색도중에서 녹색도인 a값의 경우 물 및 소금은 -6.30, -6.85로 생수리취의 그것에 비해 낮았으나 중조처리구는 생수리취와 거의 유사한 녹색도를 나타냄을 관찰할 수 있었다.

Chlorophyll과 ascorbic acid

가열 처리 조건에 따른 수리취의 Chlorophyll함량과 vitamin C의 변화를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 생수리취의 경우 총클로로필함량이 1548.19mg% 로서 물, 소금, 중조에 가열처리한 것이 각각 49.7%, 35.5% 그리고 58.4%의 잔존률을 나타내었으며 다른 처리구에 비해 중조가 다소 낮은 클로로필의 변색을 나타내었는데 이는 조리수에 중조를 넣고 가열할 경우 가열 시간이 물 및 소금에 비해 짧고 chlorophyll과 반응하여 phytyl기가 분리되고 선명한 녹색의 수용성 chlorophyllin이 형성된 것¹³⁾이 원인으로 생각된다. chlorophyll a와 b의 구성비 또한 중조처리구만이 생수리취와 같은 3 : 1의 비율을 나타낸 반면 물은 2.8 : 1, 소금

Table 2. pH, titratable acidity and color of cooked Su Ri Chwi

Sample	pH	Titratable acidity	Color			
			L	a	b	a/b
S ₁	6.09	16.04	34.85	-10.50	16.20	-0.65
S ₂	6.30	12.50	23.50	-6.30	9.40	-0.63
S ₃	6.42	10.50	23.70	-6.85	9.60	-0.72
S ₄	8.21	10.80	21.35	-10.40	7.90	-1.32

S₁ : raw
 S₂ : cooked in distilled water
 S₃ : cooked in 1% salt added water
 S₄ : cooked in 1% sodium bicarbonate added water

Table 3. Chlorophyll and ascorbic acid contents of cooked Su Ri Chwi

Sample	(mg% dry basis)					
	Chlorophyll			Ascorbic acid		
	total chlorophyll	chlorophyll a	chlorophyll b	total ascorbic acid	detergent ascorbic acid	
S ₁	1548.19	1160.01	382.77	4.227	4.089	
S ₂	770.01	566.90	203.59	0.034	0.049	
S ₃	550.24	403.90	146.73	0.084	0.102	
S ₄	903.94	677.15	227.34	0.151	0.129	

은 2.7 : 1을 나타내어 조리방법에 따라 수리취의 클로로필 함량 뿐만아니라 그들의 구성비에 있어서도 다소 차이가 있음을 알 수 있었다.

한편 vitamin C에 있어서 생수리취가 4.227mg% 이었으나 조리에 의해 급격히 감소하였으나 중조의 경우 0.151mg% 로서 다른 처리구에 비해서 가장 적은 것으로 나타났다.

무기질 함량의 변화

수리취의 무기질 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 생수리취의 주요 무기질은 Mg 253.78, K 225.80, Ca 224.39mg% 로기존의 영양성분표¹³⁾에 나타나 있는 산채류보다 그 함량이 높았으며 생수리취에 비해 가열 처리한 처리구들이 무기질함량은 감소하였으나 소금 처리구는 Na함량이 현저한 증가를 보였는데 이는 펙틴 분자내에 결합되어 있는 Ca, Mg이 NaCl의 Na와의 이온교환에 의하여 펙틴분자로부터 이탈된 것으로 생각되어진다. 그리고 펙틴분자내의 free carboxyl기내의 NaCl과의 이온교환으로 인해 -COONa로 전환된 것으로 생각된다¹⁴⁾.

무기질 함량 중 K은 물로 조리한 것이 85.73mg%,

Table 4. Mineral contents of cooked Su Ri Chwi

Sample	(mg%)					
	Na	K	Ca	P	Mg	Fe
S ₁	67.41	225.80	224.39	23.11	253.78	11.46
S ₂	22.99	85.73	107.95	12.86	83.03	6.54
S ₃	195.88	79.27	166.76	12.85	100.37	7.25
S ₄	162.50	65.18	152.26	18.60	107.57	6.18

Table 5. Water soluble proteins of cooked Su Ri Chwi

Sample	Protein (%)			
	Albumin	Globulin	Prolamin	Glutelin
S ₁	70.6	7.9	9.5	11.9
S ₂	40.7	7.9	17.4	30.2
S ₃	41.3	14.1	16.3	28.3
S ₄	32.8	12.5	18.8	35.9

Table 6. Dietary fiber contents from alcohol insoluble solids of cooked Su Ri Chwi

Sample	(AIS %)				
	NDF	ADF	Hemicellulose	Lignin	Cellulose
S ₁	54.89	49.95	11.7	6.48	43.47
S ₂	58.50	43.70	14.8	3.15	40.55
S ₃	53.69	40.65	13.0	3.64	37.01
S ₄	69.70	43.40	26.3	4.45	38.95

Ca은 소금으로 조리한 것이 166.76mg%, Mg은 중조로 조리한 것이 107.57mg%로 감소 경향이 적었다. 채소 중에 함유된 무기질은 끓이는 시간이 길어질수록 잔존물은 감소하고 그 양에 변화를 받게되며¹⁵⁾, 소금 첨가 시 Ca의 감소가 조금 억제되었다는 보고¹⁶⁾와 일치한다.

가용성 단백질의 변화

각기 다른 조리방법으로 가열처리한 수리취의 가용성 단백질을 정량한 결과는 Table 5와 같다. 일반적으로 보리, 밀, 옥수수, 수수와 같은 곡류에는 prolamin의 함량이 가장 많고 쌀에는 albumin이 가장 적는데¹⁷⁾ 비해 생수리취에는 albumin함량이 70.6%로 가장 주된 가용성 단백질이었고, 그 다음으로 glutelin, prolamin, globulin순이다. 이것은 같은 채소류인 미나리의 잎과 줄기 부위 모두 albumin 함량이 높은 점과 일치하였다¹⁸⁾. 그러나 수리취를 가열처리에 따라 그들의 가용성 단백질의 구성비에 큰 변화가 일어나 albumin인 경우 생수리취에 비해 소금 41.3%, 중조인 경우 32.8%로

그 함량이 급격히 감소한 반면, glutelin은 소금에서 28.%, 중조에서 35.9%로 대략 생수리취에 비해 3배가량 증가하였고, prolamin 역시 소금과 중조를 넣어 조리한 처리구가 16.3%, 18.8%로 대략 생수리취의 2배정도 증가하였다. 이와같이 수리취를 조리할 경우 가용성 단백질의 구성비가 생수리취와 달리 변화하는 까닭은 열변성에 의한 단백질의 성분이 바뀌기 때문이다.

식이섬유의 변화

생수리취와 조리방법을 달리하여 가열처리한 수리취에서 추출 정제한 알콜 불용성 고형물에 대한 식이섬유소를 조사한 결과는 Table 6과 같다.

NDF 함량은 중조를 넣고 조리한 것이 69.70%로 다른 처리구보다 높은 함량을 보였으며, ADF의 함량은 생수리취가 49.95%로 가장 높은 값을 나타내었고, 헤미셀룰로오스의 함량은 중조로 조리한 것이 26.3%로 가장 높은 값을 나타내었다.

Brandt 등¹⁹⁾은 pH가 높을수록 채소의 조직은 부드러워지고 식이섬유소의 구성분과 밀접한 관계가 있다고 하였다.

식이섬유소는 그 구성요소와 물리적인 성질에 따라 식품속에서의 기능이 다양할 것이라고 생각되는데²⁰⁾ 수리취의 총 식이섬유소 함량은 54.89%로 높은 함량을 나타내므로 수리취를 첨가한 식품에 물리적, 화학적으로 영향을 미칠 것으로 보인다.

요 약

수리취의 삶는 방법을 달리하여 조리한 후 그들의 이화학적 특성을 생수리취와 비교 분석하였다. 조리수는 물, 1%소금, 1%중조를 첨가하여 사용하였으며 삶는 시간은 불과 소금 첨가 조리수에서 30분, 중조첨가 조리수에서 10분으로 하였다. 삶은 수리취액의 pH는 중조를 조리수에 이용한 것이 8.21로 가장 높았고, 수리취잎의 색도 중 녹색도(a)의 경우 중조처리구가 생수리취(-10.50)와 가장 유사한 값을 나타내었으며, 클로로필 및 비타민 C의 함량 또한 중조의 경우가 다른 처리구에 비해 조리방법에 따른 변화의 정도가 적었다. 생수리취의 무기질은 Mg, K, Ca의 순으로 그 함량이 높았으며, 삶은 후에는 조리수에 따라 그들의 함량에 다소 차이가 있었고, 소금, 중조 처리구의 경우 Na의 함량이 증가하였다. 생수리취의 가용성 단백질은 70%가 albumin으로 구성되어 있었으나, 조리에 의해

albumin은 감소한 반면 glutelin, globulin 및 prolamin의 함량은 증가하였다. 수리취에서 분리 정제한 알콜 불용성 물질의 식이섬유 함량은 조리방법에 따라 NDF, ADF, cellulose, lignin값이 감소한 반면 hemicellulose값은 증가하였다.

문 헌

1. Charley, H. : *Food Science*. John Wiley and Sons, Inc., N. Y., p.490(1982)
2. Eheart, M. S., and Gott, C. : Chlorophyll, ascorbic acid, and pH changes in green vegetables cooked by stir-fry, microwave, and conventional methods. *Food Technol.*, **19**, 867(1965)
3. Penfield, M. and Campbell, A. M. : *Experimental food science*. 3rd ed. Academic Press, Inc., N.Y., p. 294(1990)
4. AOAC : *Official methods of analysis*. 15th ed., Association of official analytical chemists. Inc., Virginia (1990)
5. Vernon, L. P. : Spectrophotometric determination of chlorophylls and pheophytins in plant extract. *Anal. Chem.*, **32**, 1144(1960)
6. Kohara : *Handbook of food analysis*. Kenpakusha, Japan, p. 211(1982)
7. 정동효, 장현기 : 최신 식품 분석법. 삼중당(1985)
8. Wang, J. D. and Kinsella, J. E. : Functional properties of novel proteins : Alfalfa leaf protein. *J. Food Sci.*, **41**, 286(1976)
9. Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L. and Randall, R. J. : Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, **193**, 265(1951)
10. Van Soest, P. J. : Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. : A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. A.O.A.C.*, **46**, 830(1963)
11. Van Soest, P. J. : Use of detergents in the analysis of fibrous feeds.. *J. A.O.A.C.*, **48**, 785(1965)
12. Nakashima, K. : Discoloration of leaves of spinach by boiling. *Science of Cookery(Japan)*, **14**, 253(1981)
13. Kentaro : Chemical properties of pectic substances and composition of cell wall polysaccharides from Japanese Radishes and their changes during salting. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **27**(6), 665(1980)
14. 농촌진흥청 : 식품성분표 제 4교정판. 농촌 영양 개선 연구원, p.48(1991)
15. 이월형, 이만정 : 도라지의 Ca, Mg, K, Na, P와 이것의 수침과 boiling에 따른 변화. *한국영양식량학회지*, **3**(1), 35(1974)
16. 윤숙경 : 식용야생초의 조리학적 연구(제 2보). 쑥바귀의 무기성분 변화에 대하여. *안동교대 논문집*, **7**, 279(1974)
17. Whitehouse, R. N. H. : *The potential of cereal grain crops for protein production*. In "The Biological Efficiency of protein production" Johns, G. W. (ed), Cambridge University Press, London, p. 208(1973)
18. 문숙임, 조용계, 류홍수 : 미나리의 단백질 및 아미노산 조성. *한국영양식량학회지*, **19**(2), 133(1990)
19. Brandlt, L. M., Jeltema, M. A., Zabik, M. E., and Jeltema, B. D. : Effects of cooking on solutions of varying pH on the dietary fiber components of vegetables. *J. Food Sci.*, **49**, 900(1984)
20. Van Soeat, P. J. : Dietary fibers, their definition and nutritional properties. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**, 812(1978)

(1992년 11월 28일 접수)