

## 삶는방법이 수리취(*Synurus palmatopinnatifidus var. indivisus* KiTAM.) 펙틴의 이화학적 특성에 미치는 영향

김명희 · 박용곤\* · 장명숙\*\*

수원여자전문대학 식품조리과, \*한국식품개발연구원, \*\*단국대학교 식품영양학과

### Effect of Boiling Methods on the Physicochemical Properties of Su Ri Chwi (*Synurus palmatopinnatifidus var. indivisus* KiTAM.) Pectin

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

Department of Food Cuisiene, Soo Won Womans Junior College

\*Korea Food Research Institute

\*\*Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the physicochemical properties of Su Ri Chwi (*Synurus palmatopinnatifidus var. indivisus* KiTAM.) cooked in different solution (distilled water, 1% salt and 1% sodium bicarbonate added water) and time. The content of crude fiber showed the highest percentage among the alcohol-insoluble solids of cooked Su Ri Chwi. The contents of Ca and Mg were decreased by the addition of 1% sodium bicarbonate. The main neutral sugars of alcohol insoluble solids were arabinose, galactose, and glucose. The content of glucose was increased regardless of method used. The main neutral sugars of crude pectins were rhamnose, arabinose and glucose. Galactose was increased by the cooking. The gel chromatography on Sepharose CL-4B indicated that the pectin extracted from cooked Su Ri Chwi had lower molecular weight distribution than that of the raw Su Ri Chwi. Total pectin was decreased by the cooking method used. The amounts of soluble pectins of Su Ri Chwi cooked in 1% sodium bicarbonate added water were lower than those of raw material.

## I. 서 론

채소 및 산채류는 수확시기가 제한되어 있고 저장성이 좋지 않기 때문에 이들을 다음 수확기까지 보존 이용하기 위한 가장 좋은 방법은 동결이나 건조 후 저장하는 것으로 흔히 이들을 저장하기 위한 전처리단계로 신선한 식물조직에 다량 존재하는 효소를 변형하여 불활성화시킬 수 있는 가열과정이 필수적이며<sup>1)</sup>, 가열을 하면 식물은 연화현상이 일어나는데 조직감과 관련된 성분들의 연화현상은 그들의 종류, 특성 및 세포벽 구성성분 등에 따라 차이가 있고<sup>2)</sup>, 특히 식물 세포벽의 구성성분중의 하나인 펙틴물질은 주로 세포벽과 벽사이에 존재하며 헤미셀룰로오스와는 공유결합으로, 셀룰로오스와는 수소결합에 의해 상호결합되어 있으므로 식물조직의 변화는 펙틴질의 성질에 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있다<sup>3)</sup>.

수리취는 우리나라의 야산에서 자생하며 옛부터 단오를 전후로 하여 채취하고 떡을 만들어 먹는데 이 때 수리취의 삶는 방법에 따라 그들의 이화학적 특성이 상당한 차이를 보여<sup>4)</sup> 본 연구에서는 삶는방법이 수리취의 조직감과 관련된 성분 중 펙틴의 특성에 어떠한 영

향을 미치는가를 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 수리취는 충남 서산군 성왕산에서 1992년 5월에 채취한 것을 사용하였다.

### 2. 처리 방법

비가식 부위인 뿌리 부분을 제거한 수리취 300g에 각기 다른 종류의 조리수(물, 1% 소금, 1% 중조) 1500 ml를 가하여 삶은 후 냉각하여 물로 2회 행구고 식품탈수기(한일전기제품, W-60W)로 3분간 탈수하였으며, 이때 조리수의 온도는 100°C였으며 삶는시간은 물 및 1% 소금의 경우 30분, 1% 중조는 10분으로 하였다. 이 시간은 수리취 떡을 만들기에 적당한 텍스처를 갖는 삶는 시간으로 예비실험을 거쳐서 고정한 것이다.

### 3. 알콜 불용성 고형물(Alcohol Insoluble Solids : AIS)의 제조

생수리취 및 가열처리한 수리취의 AIS 제조는 시료 300g을 마쇄한 후 최종농도가 80%가 되도록 ethanol을 가하고 85°C에서 환류 냉각 장치를 부착시켜 1시간 가운, 추출한 뒤 여과하여 얻은 침전물에 다시 80% ethanol로 침출을 계속한 후 40°C 송풍건조기에서 건조하여 AIS를 제조하였으며 얻어진 AIS는 40 mesh를 통과시켜 실험에 사용하였다<sup>5)</sup>.

#### 4. 가용성 펙틴의 분획

AIS 1g에 100 ml의 증류수를 가하여 실온에서 2시간 교반한 후 여과하고 침전물은 동일조건에서 다시 추출, 여과하여 모은 추출액에 N-sodium hydroxide 5 ml를 가하여 수용성 펙틴(WSP)을 얻었다. WSP 추출잔사에 0.2% ammonium oxalate 100 ml를 가하여 30°C에서 2시간 2회 추출을 행하여 얻은 추출액에 N-sodium hydroxide 15 ml를 가하여 염 가용성 펙틴(ASP)을 얻었다. ASP잔사에 다시 0.05N-HCl 용액을 가하여 80°C에서 2시간 2회 추출하여 얻은 추출액에 N-sodium hydroxide 5 ml를 가하여 염산 가용성 펙틴(HSP)을 얻었으며, 마지막으로 HSP 잔사에 0.05N-sodium hydroxide 100 ml를 가하여 30°C에서 2시간 2회 추출하여 수산화나트륨 가용성 펙틴(SSP)을 얻었다<sup>6)</sup>.

#### 5. 조펙틴의 추출

조펙틴의 추출은 AIS 15g에 1500 ml의 증류수를 가하여 AIS를 균일하게 현탁시킨 후 염산을 이용하여 현탁액의 pH를 2.0으로 조정하고 실온에서 30분 방치한 다음 80°C에서 60분간 가열하고 냉각한 후 원심분리(7000 rpm, 10분)하여 얻은 침전물에 다시 증류수 1000 ml를 가하고 pH를 조정한 다음 80°C에서 10분간 가열하고 원심분리 하였다. 원심분리 후 얻어진 상정액을 모아 여과한 다음 2배량의 95% ethanol을 가하여 12시간 방치하여 침전된 펙틴을 회수하였다. 회수된 펙틴은 먼저 80% ethanol로 여러번 수세하고 순수 아세톤을 사용하여 탈수 처리한 후 45°C에서 건조하였다<sup>7)</sup>.

#### 6. 펙틴의 정량

가용성 펙틴의 정량은 carbazole-sulfuric acid법<sup>8)</sup>에 따라 처리한 후 520 nm에서의 흡광도를 측정하여 구하였으며, 이때의 표준 곡선은 galacturonic acid monohydrate를 사용하여 작성하였다.

#### 7. 무기질

무기질의 정량은 일정량의 시료를 취하여 건식법<sup>9)</sup>에 따라 처리한 후 AAS(atomic absorption spectrophotometer)로 측정하였다.

#### 8. 구성당의 조성

AIS 및 조펙틴 30 mg에 62% 황산용액 2 ml를 가하고 하룻밤 교반하여 용해시킨 다음 황산의 농도를 3%로 한국조리과학회지

회석, 조절하고 95°C에서 8시간 가수분해 시킨 후 중화시켰다. 분해액에 잔존하는 과잉의 염류를 제거하기 위해 Amberlite MB-3가 충전된 칼럼에 분해액을 통과시켜 이온성 물질을 제거한 다음 0.2 membrane filter로 여과하여 ion chromatography(Dionex BioLC, U.S.A)를 사용하여 구성당을 분리, 정량하였다<sup>10)</sup>.

#### 9. 조펙틴의 galacturonic acid(GA)와 에스테르화도(DE) 및 메톡실기 함량

조펙틴의 GA함량과 에스테르화도는 Versteeg의 방법<sup>11)</sup>에 따라, methoxyl기의 함량은 chromotropic acid법<sup>12)</sup>에 따라 실시하였다.

#### 10. 펙틴의 분자량 분포

펙틴의 분자량 분포는 gel permeation chromatography를 이용하여<sup>13)</sup> 다음과 같이 행하였다. 즉 0.5% 펙틴 용액을 sepharose CL-4B로 충전된 칼럼(2.5×60 cm)에 주입하고, 0.2M NaCl을 이동상으로 하여 24 ml/hr의 속도로 용출하였고, 용출액은 튜브당 6 ml씩 fraction collector로 분취하였다. 분취액 중 1 ml를 취해 carbazole-sulfuric acid법으로 발색시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하여 분자량 분포 곡선을 얻었다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 삶는방법에 따른 알콜 불용성 고형물(AIS)의 변화

##### (1) 수율 및 일반성분

생수리취와 각기 다른 삶는 방법에 의해 삶은 수리취에서 분리정제한 알콜 불용성 고형물의 구성성분을 조사한 결과는 Table 1과 같다.

조섬유의 함량이 30% 이상으로 가장 높았고, 조단백질이 그 다음으로 많았으며, 각기 다른 조리방법으로 가열처리에 따라 다른 성분에는 큰 변화가 없었으나 조단백질의 함량은 조리방법에 관계없이 생시료의 18.94%에 비해 약 1.5배 증가하였다. AIS의 수율도 생시료가 8.0%인 반면 가열처리한 수리취는 11.0~12.9%로 증가하였다. 이와 같이 증가한 이유는 가열처리한 수리취의 AIS 제조과정 중 유리형태의 성분들은 거의 대부분 제거되나 단백질은 열변성을 받아 세포벽에 남아 그 함량이 증가된 것으로 생각된다<sup>14)</sup>. 그러나 조회분의 경우 가열처리에 의해 전체처리구의 함량이 감소하였으며, 물로 조리한 처리구가 그 감소량이 가장 높았다.

##### (2) 무기질

알콜 불용성 고형물의 무기질 조성의 변화를 측정된 결과는 Table 2에서와 같이 생수리취의 경우 Ca이 1624.8 mg%, Mg이 725.7 mg%, K이 353.4 mg%로 그 함량이 높았다. 그러나 이들 무기질의 함량은 삶는방법에 따라 각기 다른 변화를 보여 Ca, Mg의 경우 증조처리구가 각각 1086.2, 388.1 mg%로 다른 처리구에 비해 그들의 함량이 가장 많이 감소한 반면, 소금처리구는 Ca, K 등이

**Table 1. The yield and composition of alcohol-insoluble solids of cooked Su Ri Chwi (%)**

Sample	Yield	Moisture	Crude protein	Ash	Crude fiber
S <sub>1</sub>	8.0	4.00	18.94	5.10	34.16
S <sub>2</sub>	11.6	3.79	26.89	2.80	33.01
S <sub>3</sub>	12.9	3.91	27.21	3.26	30.11
S <sub>4</sub>	11.8	3.81	28.25	3.53	32.36

S<sub>1</sub>: raw  
 S<sub>2</sub>: cooked in distilled water  
 S<sub>3</sub>: cooked in 1% salt added water  
 S<sub>4</sub>: cooked in 1% sodium bicarbonate added water.

**Table 2. Mineral composition of alcohol-insoluble solids extracted from cooked Su Ri Chwi (mg%)**

Sample	Na	K	Ca	Mg	Fe
S <sub>1</sub>	173.7	353.4	1624.8	725.7	42.0
S <sub>2</sub>	249.6	182.7	1356.6	736.5	58.0
S <sub>3</sub>	747.7	425.7	1421.2	664.8	48.3
S <sub>4</sub>	480.6	214.7	1086.2	388.1	23.7

생수리취에 가장 근접한 값을 나타내었다. 일반적으로 Ca과 Mg은 세포벽의 middle lamella부위에, K은 식물이 연화되어 경도가 낮을수록 그 함량이 감소하는 경향을 보여 이 무기질들이 middle lamella부위에 존재하는 펙틴물질의 변화와 밀접한 관계가 있다<sup>15)</sup>는 사실로 미루어볼 때 증조를 조리수에 첨가하여 가열처리한 수리취는 다른 처리구에 비해 조직이 더욱 부드러울 것으로 추측되며, 실제 본 결과에서는 언급하지 않았지만, 각기 다른 조리수에서 가열처리한 수리취의 관능검사 결과 증조처리구가 가장 조직이 부드러운 것으로 나타났다.

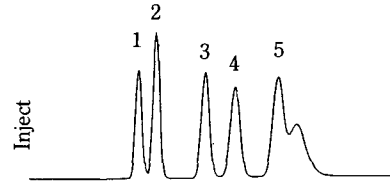
한편 조리수에 1% 소금, 증조를 사용한 경우 생수리취와 물에 삶은 것보다 Na의 함량이 증가하였는데 이는 펙틴분자내에 결합되어 있던 무기질의 일부가 Na과 이온교환에 의해 치환되기 때문이라는 보고<sup>15)</sup>와 일치하였다.

(3) 구성당의 조성

삶는방법별 수리취의 알콜불용성고형물을 구성하는 중성당의 조성을 ion chromatography로 조사한 결과는 Fig.1 및 Table 3과 같다.

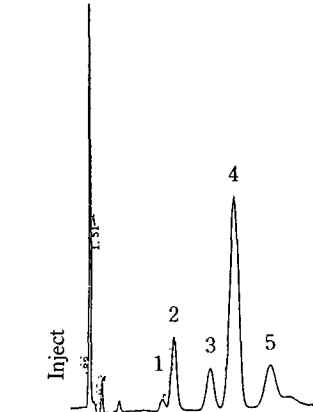
생수리취와 가열처리한 수리취 모두 rhamnose, arabinose, galactose, glucose, xylose의 5종의 당이 분리, 검출되었으며, 그들의 구성비는 조리방법에 의해 큰 변화는 없었으나 함량에 있어서는 다소 차이를 보여 생수리취의 경우 glucose가 전체구성당의 42%로서 가장 높았고, arabinose, galactose가 각각 25%, 19%의 함량을 나타낸 반면 가열처리한 수리취는 그들의 가열방법에 관계없이 glucose의 함량이 생수리취에 비해 증가하여, 소금 처리구가 58.5%로 가장 높았고 증조가 48.3%로 증가율이 낮았으나, arabinose와 galactose에 있어서는 물 및 소금 처리구보다 증조를 이용한 것이 생수리취와 유사한 함

Standard  
 1. Rhamnose  
 2. Arabinose  
 3. Galactose  
 4. Glucose  
 5. Xylose



1 2 3 4 5

Sample  
 1. Rhamnose  
 2. Arabinose  
 3. Galactose  
 4. Glucose  
 5. Xylose



1 2 3 4 5

**Fig. 1. Chromatograms of neutral sugars of alcohol-insoluble solids extracted from cooked Su Ri Chwi.**

**Table 3. Percent distribution of neutral sugars of alcohol insoluble solids extracted from cooked Su Ri Chwi (%)**

Sample	Rhamnose	Arabinose	Galactose	Glucose	Xylose
S <sub>1</sub>	4.90	24.89	19.11	41.78	9.33
S <sub>2</sub>	0.96	20.77	15.34	57.19	5.75
S <sub>3</sub>	3.16	18.97	13.44	58.50	5.93
S <sub>4</sub>	2.26	23.02	18.87	48.30	7.55

량을 나타내어 수리취의 알콜불용성 고형물에 결합된 중성당의 함량은 그들의 조리방법에 따라 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다. 이러한 식물의 세포벽을 구성하는 중성당류중 rhamnose, arabinose, mannose 및 galactose는 조직이 연화됨에 따라 그 함량이 감소하나 glucose는 조직연화시 뚜렷한 함량변화를 보이지 않는 것으로 알려져 있으나<sup>16)</sup> 본 실험 결과 수리취를 가열처리에 따라 알콜불용성 고형물의 구성당중 glucose함량이 증가한 것은 세포벽 구성 물질의 구조상 분해가 용이한 셀룰로오스의 일부가 가수분해된 것이 그 원인이 아닌가 생각되며, 실제 셀룰로오스는 채소류를 가열할 경우 건물량 기준으로 그 함량이 다소 증가한 것으로 나타나는데 이는 세포벽에서 셀룰로오스가 유리된 결과로 알려져 있다<sup>17)</sup>.

2. 삶는방법에 따른 가용성 펙틴의 변화

(1) 가용성 펙틴의 함량

**Table 4. Soluble pectin content of alcohol insoluble solids extracted from cooked Su Ri Chwi (%)**

Sample	WSP	ASP	HSP	SSP	Total
S <sub>1</sub>	0.99	4.11	3.28	2.71	11.09
S <sub>2</sub>	1.13	3.96	2.52	2.01	9.52
S <sub>3</sub>	0.90	4.20	3.16	2.12	10.33
S <sub>4</sub>	1.25	3.70	1.67	1.51	8.13

WSP: water soluble pectin, ASP: ammonium oxalate soluble pectin, HSP: hydrochloric acid soluble pectin, SSP: sodium hydroxide soluble pectin.

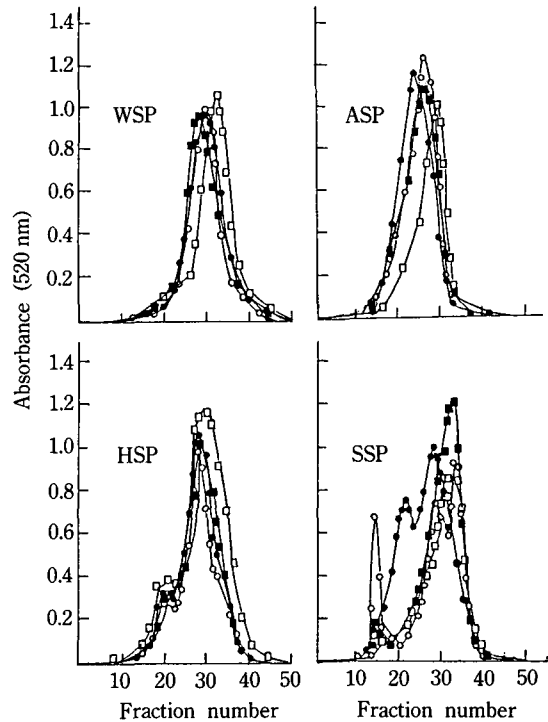
생수리취와 삶는방법별 수리취의 가용성 펙틴의 함량을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 수리취의 가용성 펙틴은 염가용성 펙틴이 4.11%로 그 함량이 가장 높고, 그 다음이 산가용성 펙틴으로 3.28%였으며, 이들 두 가용성 펙틴의 함량은 총펙틴에 대해 약 67%의 구성비를 나타내었다. 수용성 펙틴의 함량이 가장 낮았다. 조리방법별 수리취 가용성 펙틴의 함량은 생수리취와 마찬가지로 염, 산, 알칼리 및 수가용성 펙틴의 순으로 그 함량이 높았으나 산 및 알칼리 가용성 펙틴의 경우 가열처리에 의해 그 함량이 감소하였고, 특히 중조처리구의 경우 생수리취에 비해 총펙틴에 대한 구성비가 산가용성 펙틴은 9%, 알칼리가용성 펙틴은 6%로 감소하였으나, 수가용성펙틴은 다른 처리구보다 높은 함량을 나타내었으며, 소금처리구가 생수리취와 가장 유사한 가용성 펙틴의 함량과 구성비를 나타내었다.

이와 같이 중조를 넣은 조리수를 이용하여 가열처리된 수리취의 경우 수용성 펙틴의 함량이 증가한 반면, 불용 및 총펙틴의 함량이 감소한 것은 일부 수용성 펙틴이 가용성의 polyuronide로 전환된 것으로 추측되며, 일반적으로 식물은 수확 후 저장시간이 경과함에 따라 조직은 연화되며, 이와함께 불용성의 HSP, ASP의 함량은 감소하는 반면 유리형태의 WSP 함량은 증가하게 된다는 사실<sup>18)</sup> 및 HSP, SSP의 경우 조직의 연화와 함께 그 함량 및 구성비율이 감소한다는 사실<sup>19)</sup>을 두고 볼 때 채소 및 산채류의 가열처리는 그들의 세포벽에 함유된 펙틴물질이 조직의 연화와 더불어 중합도가 감소하여 일부 수용성으로 용출됨을 알 수 있었다.

## (2) 분자량 분포

Fig. 2는 sepharose CL-4B를 사용하여 삶는방법에 따른 수리취에서 추출한 가용성 펙틴의 분자량 분포를 조사한 결과이다.

가용성 펙틴의 분자량 분포곡선은 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 삶는방법에 관계없이 WSP, ASP의 경우 거의 유사한 형태로 fraction No.15~45번 사이에서 단일의 최고점을 형성하였으나 생수리취, 소금, 물, 중조처리구의 순으로 최고점에서의 분자량이 높았고, 특히 중조처리구의 경우 다른 처리구에 비해 수용성 및 염가용성 펙틴의 분자량이 낮음을 알 수 있었다. 한편 HSP의 경우 fraction No.20번 부근 및 30번 부근에서 2개의 최고점을



**Fig. 2. Elution patterns of the extracted soluble pectins from cooked Su Ri Chwi on sepharose CL-4B.**

WSP: water soluble pectin, ASP: ammonium oxalate soluble pectin, HSP: hydrochloric acid soluble pectin, SSP: sodium hydroxide soluble pectin, ●: raw, ○: cooked in distilled water, ■: cooked in 1% salt added water, □: cooked in 1% sodium bicarbonate added water

형성하였으며, 최고점에서의 분자량이 ASP와 유사하였다. SSP의 경우 다른 가용성 펙틴과는 다소 다른 분자량 분포를 보여 이 분획물은 다른 가용성 펙틴과는 달리 구조가 다소 다양한 화합물임을 알 수 있었으며, 삶는방법별 수리취에서 추출한 가용성 펙틴의 분자량은 삶는방법 뿐만 아니라 그들 가용성 펙틴의 종류에 따라서는 분자량 분포가 서로 차이가 있음을 알 수 있었다.

## 3. 삶는방법에 따른 조펙틴의 변화

### (1) 구성다당류의 조성

삶는방법별 수리취펙틴을 구성하는 중성당의 조성을 ion chromatography로 조사한 결과는 Table 5와 같다.

Rhamnose, arabinose, galactose, glucose, xylose의 5종의 당이 분리, 검출되었으며 그들의 구성비는 생수리취의 경우 galactose, arabinose순으로 높아 전체 구성당의 76.6%를 차지한 반면 가열처리된 수리취 펙틴의 경우 생수리취에 비해 rhamnose의 함량은 중조가 2.2%, 소금처리구가 13.14% 증가, galactose 또한 소금의 2.67%에서 중조의 7.33%까지 증가하여 이들 두 중성당은 총량의 66~72%를 차지하였으나 arabinose, glucose,

**Table 5. Percent distribution of neutral sugars of crude pectin extracted from cooked Su Ri Chwi (%)**

Sample	Rhamnose	Arabinose	Galactose	Glucose	Xylose
S <sub>1</sub>	9.38	29.69	46.88	9.38	4.69
S <sub>2</sub>	18.09	19.15	53.19	4.26	4.26
S <sub>3</sub>	22.52	18.92	49.55	3.60	3.60
S <sub>4</sub>	11.58	22.11	54.21	2.11	2.11

**Table 6. Changes of galacturonic acid and methoxyl contents, and degree of esterification of crude pectin extracted from cooked Su Ri Chwi (%)**

Sample	GA*	DE**	Methoxyl
S1	53	51.4	4.8
S2	48	63.9	5.4
S3	54	61.0	5.8
S4	53	62.1	5.8

\*GA: galacturonic acid, \*\*DE: degree of esterification.

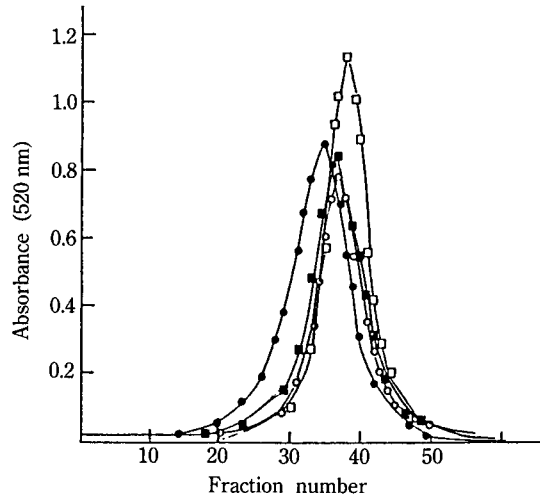
xylose는 수리취를 가열처리함에 따라 그들의 함량이 감소되는 것으로 나타나, 수리취펙틴을 구성하는 중성당은 가열방법에 따라 그들의 구성비에 차이가 있는 것으로 나타났다.

(2) Galacturonic acid, 에스테르화도 및 메톡실함량 삶는방법별 수리취에서 추출, 정제한 조펙틴의 galacturonic acid, 에스테르화도 및 메톡실함량을 측정된 결과는 Table 6과 같다. Galacturonic acid의 함량은 물로 가열 처리한 것이 48%로 가장 낮은 반면 다른 처리구는 53% 정도로 비슷하였으며 에스테르화도와 메톡실함량은 생수리취가 51.2%, 4.8%로 가열한 수리취에 비해 그 값이 낮은 것으로 나타났다.

이러한 조펙틴의 특성은 흔히 채소류의 재배지역, 기후 등에 따라 차이가 있으며, 분리펙틴의 특성 중 메톡실함량은 펙틴의 응고시간, 다가의 양이온에 대한 감도 및 저고형물결에 있어서의 유효성을 좌우하는 중요한 요소로서 알려져 있다<sup>20)</sup>.

(3) 분자량 분포

생수리취와 가열처리한 수리취에서 분리한 조펙틴의 분자량 분포를 sepharose CL-4B를 이용하여 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 수리취 조펙틴의 용출 펙틴은 fraction No.16~50번 사이에서 단일의 최고점을 형성하였으며, 가열방법에 관계없이 그들의 분자량 분포가 고분자 영역에서 분리후기의 분자량이 낮은 영역에 이르기까지 광범위하게 분포되어 있었으나, 생수리취, 소금과 물, 중조처리구의 순으로 최고점에서의 분자량이 높은 것으로 나타나 수리취펙틴의 분자량은 수리취를 각기 다른 조리수에서 가열처리함에 의해 조직이 연화됨과 동시에 그들의 세포벽을 구성하는 펙틴질이 다소 저분자화됨을 알 수 있었다. 이러한 조펙틴의 분자량 분포 차이는 펙틴의 특성 중 non-uronide물질, 에스테르화도, 2가 물질



**Fig. 3. Elution patterns of the extracted crude pectin from cooked Su Ri Chwi on sepharose CL-4B.**

WSP: water soluble pectin, ASP: ammonium oxalate soluble pectin, HSP: hydrochloric acid soluble pectin, SSP: sodium hydroxide soluble pectin, ●: raw, ○: cooked in distilled water, ■: cooked in 1% salt added water, □: cooked in 1% sodium bicarbonate added water

의 존재 또는 단백질 함량에 있어서의 차이에서 유래되는 것으로 알려져 있다<sup>21)</sup>.

IV. 요약 및 결론

수리취를 각기 다른 삶는 방법에 의해 삶은 후의 세포벽 구성 물질과 펙틴의 변화를 조사한 결과, 알콜 불용성 고형물과 펙틴에서 모두 rhamnose, arabinose, galactose, glucose, xylose 등의 당이 검출되었고 삶는방법에 관계없이 glucose 함량이 증가하였으며, 가용성 펙틴의 변화에서는 삶는방법에 따라 생수리취와 마찬가지로 염, 산, 알칼리 및 수용성 펙틴의 순으로 그 함량이 높았으나 산 및 알칼리 가용성 펙틴의 경우 가열처리에 의해 그 함량이 감소하였다. 삶는방법별 가용성 펙틴의 분자량 분포를 보면 삶는방법에 관계없이 WSP, ASP의 경우 거의 유사한 형태로 fraction No.15~45번 사이에서 단일의 정점을 형성하였으나 생수리취, 소금, 물, 중조처리구의 순으로 최고 정점에서의 분자량이 높았고, 특히 중조처리구의 경우 다른 처리구에 비해 수용성 및 염 가용성 펙틴의 분자량이 낮음을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 수리취를 삶을 때 조리수에 중조의 첨가는 짧은 시간에서도 수리취 구성성분 중 불용성 펙틴을 더욱 가용화시킴과 동시에 세포벽을 구성하는 펙틴질의 중합도를 저분자화시켜 조직을 연화시키는 것으로 나타나 다소 역센 조직을 가지는 수리취를 이용하여 떡을 제조할 경우 조리수에 중조를 첨가하여 삶는 방법이 적절한 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Glasscock, S.J., Axelson, J.M., Palmer, J.K., Phillips, J.A. and Taper, L.J., Microwave blanching of vegetable for frozen storage, *Home Economics Research Journal*, 11(2): 149(1982).
2. Mattee, V. and Appledorf, H.: Effect of cooking on vegetable fiber, *J. Food Sci.*, 43: 1344(1978).
3. Shewfelt, V.D., Textural changes and molecular characteristics of pectic constituents in ripening peaches, *J. Food Sci.*, 36: 573(1971).
4. 김명희, 박용곤, 장명숙. 삶는 방법에 따른 수리취의 이화학적 특성, *한국영양식량학회지*, 21(6): 701(1992).
5. Eaks, I.L. and Scinclair, W.B., Cellulose-hemicellulose in the alcohol-insoluble solids of valencia orange peel, *J. Food Sci.*, 45: 985(1980).
6. Manabe, M. and Naohara, J., Properties of pectin in satsuma mandarin fruits (Citrus Unshiu Marc.), *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 33(8): 602(1986).
7. Chang, Y.S. and Smith, J.B., Charaterization of peach pectin, *J. Food Sci.*, 38: 646(1973).
8. Bitter, J. and Muir, H.M., A modified uronic acid carbazole reaction, *Anal. Biochem.*, 4: 330(1962).
9. Eheart, M.S., and C. Gott, Chlorophyll, ascorbic acid, and pH changes in green vegetables cooked by stir-fry, microwave, and conventional methods, *Food Technol.*, 19: 867(1965).
10. Kaneko, K., Kurasawa, H. and Maeda, Y., Chemical properties of pectic substances and composition of cell wall polysaccharides from Japanese radishes and their changes during drying and salting, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 27(6): 298(1980).
11. Colin, E.T., Andrew, J.T. and John, R.M., Carboxy distribution of low-methoxy pectin deesterified in situ, *J. Sci. Food Agric.*, 35: 797(1984).
12. Snell, F.D. and Snell, C.T., Colorimetric methods of analysis, George S. Ferguson Co., Philadelphia, pa., vol.3: 41(1957).
13. Goto, A., Araki, C. and Izuki, Molecular weight distribution of water-soluble pectin in citrus juice, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 29(30): 155(1982).
14. Mann, R.L. and Briggs, D.R., Effects of solvent and heat treatments on soybean proteins as evidenced by electrophoretic analysis. *Cereal Chem.*, 27: 258(1950).
15. 김동만, 단감의 경도와 세포벽 성분과의 관계, 동국대학교 박사학위 논문 (1986).
16. Knee, M., Polysaccharide changes in cell walls of ripening apples, *Phytochemistry*, 12: 1543(1973).
17. Herranz, J.C., Vadal-valverde and E. Rojas-Hidalgo, Cellulose, hemicellulose and lignin content of raw and cooked processed vegetables, *J. Food Sci.*, 48: 274 (1983).
18. Sinclair, W.B. and Jolliffe, V.A., Changes in pectic constituents of valencia orange during growth and development, *Botan. Gaz.*, 11a: 217(1958).
19. Shewfelt, A.L., Changes and variation in the pectic constitution of ripening peaches as related to product firmness, *J. Food Sci.*, 30: 573(1965).
20. McCready, R.M. and Gee, M.J., Plant pectin analysis : determination of pectic substances by paper chromatography, *J. Agric. Food Chem.*, 8: 510(1960).
21. El Tinay, A.H., El Shafie, A.S. and Nour, A.A., A chemical study of pumpkin pectic substances, *Tropical Science*, 24: 173(1982).