

신선초(*Agngelica Keiskei* Koidz)의 일반성분, 유리당, 아미노산, 식이 섬유 및 사포닌 조성

강성구¹⁾, 최옥자²⁾, 김용두¹⁾

¹⁾순천대학교 식품공학과, ²⁾순천대학교 조리과학과

Proximate, Free Sugar, Amino Acid, Dietary Fiber and Saponin Composition of *Agngelica Keiskei* Koidz

Seong Koo Kang¹⁾, Ok Ja Choi²⁾, Yong Doo Kim¹⁾

¹⁾Dept. of Food Science & Technol., Suncheon National University.

²⁾Dept. of Food & Cooking Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

ABSTRACT

To accept basic data of utilizing of *Agngelica Keiskei* Koidz as a raw material of industrial products, major chemical components were investigated. Comparing proximate composition of leaf and steam of *Agngelica Keiskei*, leaf contained higher crude protein, crude fat and crude ash, but lower moisture and crude fiber. The content of vitamin C in leaf and steam were 75mg% and 59mg%, respectively. The major free sugars were fructose and glucose and sucrose was also detected in a small amount. Total amino acid contents of leaf and steam were 1737.4mg%, 319.7mg%, respectively. Although the amino acid compositions of leaf and steam were different, threonine, histidine, leucine, glutamic acid and glycine were the major components. The major free amino acids were histidine, alanine, leucine, threonine and arginine, but were percent in a trace amount. The contents of total dietary fiber(TDF) in leaf and steam were 31.89 and 43.37% on dry basis, respectively. The content of saponin in leaf and steam were 535.51mg% and 463.09mg%, respectively.

Key words : *Agngelica Keiskei* Koidz, proximate composition, free sugar, amino acid, dietary fiber, saponin

서 언

신선초(*Angelica Keiskei* Koize)는 아열대지방에서 자생하는 미나리과에 속하는 다년생 초본으로서 원산지는 일본의 팔장도(八丈島)라는 섬이며,

명일엽(明日葉)으로 알려져 있다(임, 1990). 우리나라에는 1970년대 말에 처음 들어와 신선초, 선삼초, 신립초 등으로 불리어지고 있다(엄, 1991). 최근에 신선초는 고혈압, 간장병, 신경통 등 각종 성인병 및 여러 질환에 탁월한 효과를 보이고 있어 즙, 분말, 차 등의 건강보조식품으로 많이 이용되고 있고

이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 수행된 연구결과의 일부임.

관심도가 높아지고 있다(Yagi, 1990). 그러나 신선초는 여러 가지 성인병 질환에 효과가 크고, 쉽게 구할 수 있기 때문에 선호하는 편이나 쓴맛과 독특한 냄새 그리고 질긴 특성으로 인하여 일상의 식품재료로는 인식되어 있지 않을 뿐만 아니라 이용범위도 제한되어 있다(엄, 1991).

한편, 식이 섬유는 인간의 소화체계에 의해서 분해되지 않은 식물성 물질로 수분결합력이 커서 비만에 효과가 있을 뿐만 아니라, 혈중 지질이나 콜레스테롤의 농도를 저하 시켜줌으로써 심장 및 순환계질환에 효과가 있는 것으로 알려져 왔다(Trowell, 1985 등; Ebihara와 Schneeman, 1989). 그런데 실제 식생활에서 식이 섬유의 소비는 점차 감소하는 경향을 보이고 있어 식이 섬유 섭취를 증가시키기 위한 방안으로 빵, 케이크, 음료 등의 식품에 식이 섬유를 인위적으로 첨가하고 있는 경향이 있다(Pomeranz 등, 1977). 따라서 신선초에 적절한 방법을 가하여 씹힘성이 좋고 기호도가 높은 형태로 변화시켜 식품재료로서 다양하게 사용할 수 있는 기술개발이 필요하다고 생각된다. 신선초에 관한 연구는 성분분석, 정유성분, 동물실험 등에 관한 연구가 대부분이며, 식품에 첨가하여 조리 과학적 측면에서 수용도를 조사한 연구는 매우 미흡하다(엄, 1991 ; Hata와 Kozawa, 1961 ; Kozawa, 1977a ; Kozawa, 1977b)

따라서 본 연구는 신선초를 다양한 가공식품으로 개발하기 위한 기초자료로서 신선초의 화학성분 몇 가지에 대해서 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 재료는 전남 순천시 상사면에서 재배한 신선초를 1997년 10월 중순에 구입하여 수세후 수분을 제거하고 뿌리를 제외한 잎과 줄기로 구분하여 동결건조 하여 냉동 보관하면서 사용하였다.

일반성분 분석

수분은 105℃ 직접건조법, 조지방은 soxhlet 추출법, 조단백은 micro-kjeldahl법, 회분은 550℃ 직접회화법, 조섬유는 AOAC(1980)방법, 비타민 C는 Macrae(1988a)의 방법에 따라 분석하였으며, 분석 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Conditions of operating HPLC in analysis of vitamin C

Items	Conditions
Instrument	Waters associate M244
Column	μ -Bondapak C ₁₈ Column
Mobile phase	0.05M KH ₂ PO ₄ , pH5.9
Detector	UV 254nm
Flow rate	1.5 ml/min
Injection volume	20 μ l

유리당 분석

유리당은 Macrae(1988b)의 방법을 사용하였으며, HPLC조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Conditions of operating HPLC in analysis of free sugars

Items	Conditions
Instrument	Waters associate M244 M410 RI detector
Column	Carbohydrate column (3.9mm i.d. \times 30cm)
Mobile phase	Acetonitrile : Water(78 : 22, v/v)
Flow rate	1.5 ml/min
Chart speed	0.5cm/min
Injection volume	10 μ l

아미노산 분석

구성아미노산은 시료 1g를 ampoule에 넣고 6N HCl 용액 15 ml를 가한 후 110℃에서 24시간 가수분해 시켜서 얻은 여액을 원심분리하고, 상등액을 50℃에서 농축하여 염산과 물을 완전히 증발시킨 후, 구연산나트륨 완충용액(pH 2.2)을 사용하여 5 ml로 정용한 다음 0.22 μ m membrane filter로 여과한 여액을 취하여 분석시료로 사용하였다. 아미노산 분석

Table 3. Conditions for operating amino acid autoanalyzer

Items	Conditions
Instrument	LKB 4150, alpha autoanalyzer
Buffer solution	Ultrapac 11 cation exchange resin
Flow rate	pH3.2-pH4.25-pH10.0, sodium citrate
Column temp.	Buffer 35 ml/hr, ninhydrin 25 ml/hr
Chart speed	50 - 80 °C
Injection volume	2cm/min
	40 µl

조건은 Table 3과 같다. 유리아미노산은 Ohara와 Ariyosh(1979)의 방법에 준하여 분석하였으며, 구성아미노산과 동일한 조건으로 분석하였다.

총, 수용성, 불용성 식이 섬유함량 분석

총, 수용성, 불용성 식이 섬유 분석은 효소 중량법인 Prosky 등(1987)의 방법으로 측정하였다. 즉, 동결 건조된 시료를 α-amylase, amyloglucosidase, protease 등으로 처리하여 불용성 식이 섬유를 얻고, 수용성 식이 섬유는 에탄올을 사용하여 침전시켜 여과 분리한 다음 건조하여 무게를 측정하고 단백질과 회분량을 뺀 값을 식이 섬유량으로 계산하였다. 또한 불용성과 수용성 식이 섬유 함량을 합하여 총 식이 섬유함량으로 하였다. 시료의 섬유질 함량은 건조물 기준과 신선물 기준으로 나타냈으며 신선물 기준 섬유질 함량(%)은 “건조물 기준 섬유질 함량(%) × [100-신선물의 수분함량(%)]/100” 식에 의하여 구하였다.

사포닌 분석

신선초의 총 사포닌 추출은 Shibata 등(1962)의 방법을 변형하여 Fig.1과 같은 방법으로 추출하였다. 즉, 먼저 ethylether로 soxhlet추출장치를 이용하여 색소, 정유, 지용성 물질을 제거한 다음, 잔사를 soxhlet추출장치에서 MeOH로 5일간 연속 추출하였다. MeOH 추출액을 여과하고 여액을 sodium sulfate로 탈수 후, 감압농축하여 얻어진 추출물을 40ml의 온수로 용해하고, 동량의 물로 포화시킨 n-BuOH을 등량 가하여 분액여두에서 진탕하고 n-BuOH층으로 사포닌을 이행시킨 후, 다시 n-BuOH 가하여 재

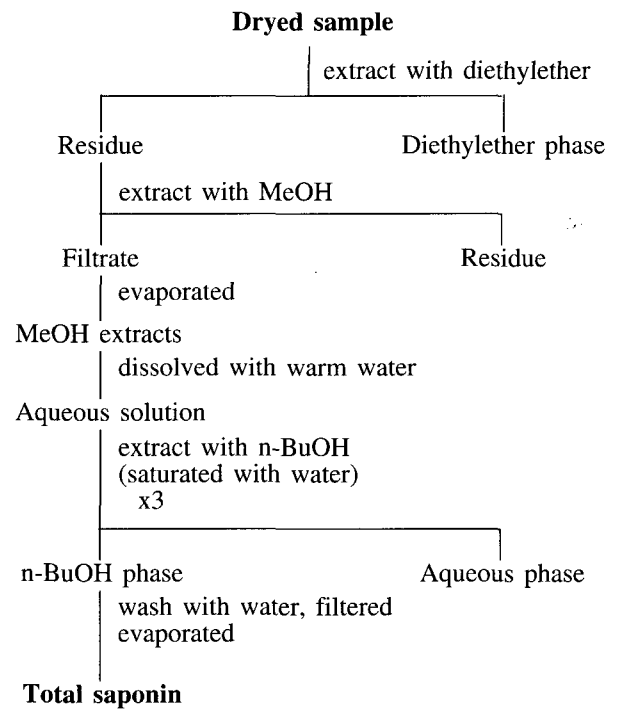


Fig.1. Extraction and separation of saponins from *Angelica Keiskei* Koidz

Table 4. Conditions for operating HPLC in analysis of saponin

Items	Conditions
Instrument	Waters Associate M244
Detector	M410 RI detector
Column	Carbohydrate analysis
Mobile phase	Acetonitril:H ₂ O:BuOH=80:20:15
Flow rate	1.5ml/min(#6 curve programming)
Injection volumn	10 µl

이행(4회 반복) 하였다. n-BuOH 층을 모두 합하여 물로 1회 세척하고, 감압건조하여 무게를 측정하고 추출물을 CaSO₄가 담긴 oven에서 보관하면서 분석을 실시하였다. Shibata(10) 분석법에 의하여 추출된 조 사포닌용액을 0.45µm membrane filter (Millifore Co. U.S.A.)로 여과한 후 안 등(1984)의 방법에 의하여 HPLC를 사용하여 분석하였으며, 분석조건은 Table 4와 같다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

신선초의 잎과 줄기의 일반성분의 분석 결과는 Table 5와 같다. 신선초의 가식부를 평균함량으로 보면 수분이 88.43%, 회분은 1.96%, 조지방은 0.16%, 조지방은 2.95%, 조섬유는 1.26%, 총 비타민C는 67mg%로 나타났으나 수분과 조섬유를 제외하고는 줄기보다 잎에서 더 높은 함량을 보였다. 비타민C의 함량은 Okuno(1984)가 23.0mg%, 엄(1991)이 25.0mg%, 김 등(1992)이 잎에서 37.8mg%, 줄기에서 9.4mg% 함유되었다는 것보다는 다소 높은 함량을 보이고 있는 데, 이는 재배장소 및 수확 시기 등에서 오는 차이로 생각된다.

Table 5. Proximate composition of *Angelica keiskei*.
(unit : g/100g wet weight)

Composition	Portion		Mean
	Leaf	Stem	
Moisture	87.28	89.57	88.43
Crude ash	2.52	1.40	1.96
Crude fat	0.22	0.09	0.16
Crude protein	4.91	0.98	2.95
Crude fiber	1.09	1.43	1.26
Ascorbic acid(mg%)	0.075	0.059	0.067

유리당 함량

신선초 중의 유리당의 함량을 잎과 줄기로 구분하여 측정된 결과는 Table 6과 같다. 유리당 함량

Table 6. Contents of free sugar of *Angelica keiskei*.
(unit : mg/100g wet weight)

Sugars	Portion		Mean	
	Leaf	Stem		
Free sugar	Glucose	862	513	688
	Fructose	885	522	703
	Sucrose	t	t	0
Total	1,747	1,035	1,391	

t : trace

은 잎이 줄기보다 1.68배정도 높았으며 유리당의 종류와 함량을 보면 포도당이 평균함량으로 688mg, 과당이 703mg로 대부분 이었으며 서당은 미량 검출되었다.

유리아미노산 함량

신선초의 유리아미노산 함량을 잎과 줄기로 구분하여 측정된 결과는 Table 7과 같다. Histidine을 비롯한 14종의 아미노산을 확인하였으며, 잎에는 총 유리아미노산이 54.39%로 줄기의 28.07%보다 1.9배 이상 많은 함량을 보였다. 잎의 경우 주요 아미노산으로는 histidine, alanine, leucine이 각각 18.42, 5.26, 4.96mg%로 많았고 그 다음으로는 valine, lysine, arginine 순으로 많았으며, 이들중 필수 아미노산이 71.34%로 높은 비중을 차지하였다. 줄기의 경우에는 arginine, histidine, threonine, glutamic acid,

Table 7. Compositions of free amino acid in *Angelica keiskei*
(mg%)*

Amino acids	Leaf	Stem
Aspartic acid	-	-
Threonine	1.53	5.61
Serine	-	-
Glutamic acid	1.28	2.94
Proline	1.92	2.86
Glycine	1.67	0.67
Alanine	5.26	1.16
Cystine	t	-
Valine	3.83	0.78
Methionine	1.22	-
Isoleucine	2.48	0.61
Leucine	4.96	1.09
Tyrosine	2.33	0.85
Phenylalanine	3.10	0.58
Histidine	18.42	5.02
Lysine	3.26	0.63
Arginine	3.13	5.27
TAA**	54.39	28.07
EAA***	38.80	14.32
EAA/TAA(%)	71.34	51.01

*Wet basis ; **TAA, total amino acid,

***EAA, total essential amino acid(Thr+Val+Met+Ile+Leu+Phe+His+Lys)

proline이 주요 아미노산으로 잎과는 차이를 보였으며, 이 중 필수아미노산은 51%를 차지하였다. 이와 같은 결과로 보면 신선초의 각 부위에는 8종의 필수아미노산이 고루 포함되어 있어 영양학상으로 가치가 있다고 생각된다.

구성아미노산 함량

신선초의 구성아미노산 함량을 잎과 줄기로 구분하여 측정한 결과는 Table 8과 같다. 17종의 아미노산을 확인되었으며, 잎과 줄기의 총 구성아미노산은 각각 1737.41mg%, 319.71mg%로 잎이 줄기의 5.4배 높게 나타났다. 잎의 경우는 treonine, histidine, leucine, glutamic acid, glycine 등이 각각 178.76, 166.27, 152.95, 130.44, 122.23mg%로 주요 구성아미노산으로 전체의 43.3%를 차지하였고, 다음으로는 aspartic acid,

alanine, serine 순으로 많았으며, methionine, cystine은 적었다. 이들 중 필수아미노산이 899.18mg%로 전체의 51.75%를 차지하였다. 줄기의 경우는 threonine이 32.72mg%로 가장 높게 나타났으나 다른 아미노산과의 함량차이가 크게 차이를 보이지 않았으며, 이들 중 필수아미노산 함량은 48%를 차지하였으며 잎과는 주요 아미노산의 종류 및 함량에는 차이를 나타내었다. 김 등(1992)은 신선초를 전초와 생즙으로 구분하여 측정한 아미노산 함량은 17종의 아미노산이 동정되었으며, 부위별 함량은 전초가 1989.70mg%, 잎즙이 2136.00mg%, 줄기즙이 181.40mg% 였으며, tryptophane의 미량을 제외한 8종의 필수아미노산이 포함되어 있다고 보고한 바 있다.

식이섬유 함량

신선초의 잎과 줄기의 식이섬유 함량을 Prosky (1987) 방법으로 측정한 결과는 Table 9에 나타낸 바와 같다. 수용성 식이 섬유(SDF) 함량을 살펴보면, 신선물 기준으로 줄기가 1.00%로 잎의 0.99%보다 0.01% 높게 나타났으며, 불용성 식이 섬유(IDF) 함량 역시 잎의 3.07%보다 줄기가 3.52%로 0.45% 더 높게 나타났다. Table 3에 나타난 신선초의 조섬유의 함량은 잎이 1.09%, 줄기가 1.43%이고, TDF 함량은 잎이 4.06%, 줄기가 4.52%로 크게 차이를 보였다. 따라서 신선초의 식이 섬유를 이용하여 식품을 개발하고자 할 때는 줄기 부분이 더 유리 할 것으로 생각된다. 이와 같은 결과로 볼 때, 대부분의 SDF 함량은 조섬유의 측정 방법으로는 정량 되지 않으며 IDF 함량도 많은 양이 소실되었음을 알 수 있

Table 8. Total amino acid composition in the hydrolysates of *Angelica keiskei* (mg%)*

Amino acids	Leaf	Stem
Aspartic acid	116.46	29.38
Threonine	178.76	32.72
Serine	103.68	22.47
Glutamic acid	130.44	28.52
Proline	93.22	11.78
Glycine	122.23	23.48
Alanine	91.55	18.76
Cystine	t	-
Valine	106.92	18.01
Methionine	26.97	t
Isoleucine	91.63	16.30
Leucine	152.95	28.68
Tyrosine	70.99	12.15
Phenylalanine	92.61	16.04
Histidine	166.27	28.27
Lysine	83.07	14.26
Arginine	109.67	18.89
TAA**	1737.41	319.71
EAA***	899.18	154.28
EAA/TAA(%)	51.75	48.26

*Wet basis ; **TAA, total amino acid ;

***EAA, total essential amino acid(Thr+Val+Met+Ile+Leu+Phe+His+Lys)

Table 9. The contents of soluble dietary fiber(SDF), insoluble dietary fiber(IDF) and total dietary fiber(TDF) of *Angelica keiskei*. (unit : g/100g wet weight)

Portion	Soluble dietary fiber (SDF)	Insoluble dietary fiber (IDF)	Total dietary fiber (TDF)
Leaf	0.99 (7.78)	3.07 (24.11)	4.06 (31.89)
Stem	1.00 (9.61)	3.52 (33.76)	4.52 (43.37)

The data in the paranthesis expressed as dry basis

었다. 이는 박 등이 김치재료의 식이 섬유와 조섬유 함량 연구에서도 조섬유의 함량보다 TDF 함량이 훨씬 높게 난다는 보고와 일치하였다. Schallere 등 (1987)은 조섬유 측정시 산과 알카리로 처리할 경우 cellulose는 50~90%, hemicellulose는 20%, lignin은 10~40%만이 조섬유로 측정된다고 보고한 바 있다.

사포닌 함량

신선초의 saponin을 잎과 줄기로 구분하여 HPLC로 측정 한 결과는 Table 10과 같다. 신선초의 saponin의 함량은 잎이 535.51mg%로 줄기의 463.09mg%보다 높게 나타났다. 엄(1991)이 명일엽의 saponin 함량은 잎에는 1.32%, 줄기에는 0.86%로 보고한 내용과는 다소 차이를 보이고 있는데, 이는 재배지의 품종, 생육, 토양조건 및 분석법 등에서 나타나는 차이라고 생각된다.

Table 10. Contents of saponins in *Angelica keiskei* (mg%)

Composition	Leaf	Stem
Saponine	535.51	463.09

적 요

신선초를 다양한 가공식품으로 개발하여 그 활용방안을 모색하기 위한 기초자료를 얻기 위하여 신선초의 부위별 일반성분, 유리당, 유리아미노산, 구성아미노산 및 식이 섬유 등을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

신선초의 가식부를 평균함량으로 보면 수분이 88.43%, 회분은 1.96%, 조지방은 0.16%, 조지방은 2.95%, 조섬유는 1.26%, 총 비타민C는 67mg%로 나타났으나 수분과 조섬유를 제외하고는 줄기보다 잎에서 더 높은 함량을 보였다. 유리당 함량은 잎이 줄기보다 1.68배정도 높았으며 유리당의 종류와 함량을 보면 포도당이 평균함량으로 688mg, 과당이 703mg로 대부분 이었으며 서당은 미량 검출

되었다. 잎에는 총 유리아미노산이 54.39%로 줄기의 28.07%보다 1.9배 이상 많은 함량을 보였다. 잎과 줄기의 총 구성아미노산은 각각 1737.41mg%, 319.71mg%로 잎이 줄기의 5.4배 높게 나타났다. 수용성 식이 섬유(SDF) 함량을 살펴보면, 신선물 기준으로 줄기가 1.00%로 잎의 0.99%보다 0.01% 높게 나타났으며, 불용성 식이 섬유(IDF) 함량 역시 잎의 3.07%보다 줄기가 3.52%로 0.45% 더 높게 나타났다. 신선초의 saponin의 함량은 잎이 535.51mg%로 줄기의 463.09mg%보다 높게 나타났다.

인용문헌

- A.O.A.C..1980. "Official Methods of Analysis" 13th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- 안상득, 최광태. 1984. 고려인삼과 미국삼의 부위별 saponin함량. 한국작물학회지. 29(4), 342
- 엄병현. 1991. 신선초의 형태, 유목생장 및 화학성분에 대한 기초적인 연구. 서울대학교 대학원 석사논문
- Collins, J.L., and Post, A.R. 1981. Peanut hull flour as a potential source of dietary fiber. J. Food Sci.. 46, 445
- Ebihara, K., and Schneeman, B.O. 1989. Interaction of bile acids, phospholipids, cholesterol and triglyceride with dietary fibers in the small intestine of rats. J. Nutr.. 119, 1100
- Hata, K. and Kozawa, M. 1961. Pharmacological studies on Umbelliferous plants. XVIII. On the constituents of the roots of *Angelica Keiskei* Koidzumi. J. Pharm. Soc.. 81(11), 1647
- 김옥경, 궁성실, 박원봉, 이명환, 함승시. 1992. 명일엽 전초 및 생즙의 영양성분 분석. 한국식품과학회지. 24(6), 592
- Kozawa, M., Morita, N., Baba, K. and Hata, K. 1978. Chemical components of the roots of *Angelica Keiskei* Koidzumi II. The structure of the chalcone derivatives. Yakugaku Zasshi. 98(2), 210
- Kozawa, M., Morita, N., Baba, K. and Hata, K. 1977.

- The structure of xanthoangelol, a new chalcone from the roots of *Angelica Keiskei* Koidzume(Umbelliferae). *Chem. Pharm. Bull.* 25(3), 516
- 임응규, 김규열, 유증자. 1991. 신선초, 광일문화사, P.9
- Macrea, R. 1988a. HPLC in food analysis. 2nd ed., Academic Press, N. Y., p.133
- Macrea, R. 1988b. HPLC in food analysis. 2nd ed., Academic Press, N. Y., p.71
- Ohara, I. and Ariyoshi, S. 1979. Comparison of protein precipitants for the determination of free amino acid in plasma. *Agric. biol. Chem.*, 43(7), 1473
- Okuno. 1984. 不老長壽の靈草アスタハ物語. 現代創造社., p.171
- 박건영, 하정옥, 이숙희. 1996. 김치재료 및 김치의 식이섬유와 조섬유 함량연구. *한국영양식량학회지.* 25(1), 69
- Pomeranz, Y., Shogren, M.D., Finney, K.F., and Bechtel, D.B. 1977. Fiber in breadmaking- effects on functional properties. *Cereal Chem.*, 54, 25
- Prosky, L., Asp, N.G., Furda, I., Devries, J.W., Schweizer, T.F., and Harland, B.A. 1987. Determination of total dietary fiber in foods and food products. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 68, 677
- Schaller, D. 1987. Fiber content and structure in foods. *Am. J. Clin. Nutr.*, 31, 99(Suppl.)
- Shibata, S., Fujita, M. and Itokawa, H. 1962. The structure of panaxadiol. A sapogenin of ginseng. *Tetrahedron lett.*, 10, 419
- Trowell, H., Burkitt, D., and Heaton, K. 1985. Dietary fiber, fiber-depleted foods and disease. Academic Press, London, p31
- Tsuge, H., Hishida, M., Watanabe, S. and Goshima, G. 1990. Enzymatic evaluation for the degree of starch retrogradation in foods and foodstuffs, *Starch*, 42, 213
- (접수일:1999.2.6)
(수리일:1999.3.7)