

# 採取時期 및 品種에 따른 枸杞筍의 脂肪酸과 아미노산組成

노재관, 박원중<sup>1)</sup>, 서관석, 박종상, 조임식, 백승우  
청양구기자시험장, <sup>1)</sup>공주대학교 산업과학대학

## Fatty Acid and Amino Acid Compositions of Gugiseun (*Lycium chinense* Miller) Depending on Variety and Harvest Time

J.G. No, W.J. Park<sup>1)</sup>, G.S. Seo, J.S. Park, I.S. Cho, S.W. Paik  
Chongyang Boxthorn Experimental Station R D A, Chongyang, Korea  
<sup>1)</sup>College of Industrial Science, Kongju National University, Yesan, Korea

### ABSTRACT

As a part of studies on the development of a Gugiseun(*Lycium chinense* M.), which is one of the unutilization of waste resources, we investigated the composition of fatty acid and amino acid according as picking period and varieties of Gugiseun. The chemical components of Gugiseun were as follows :

1. Proximate composition of Gugiseun were Cheongyang native had the highest contents of crude lipid, crude protein, total sugar, and the contents of crude protein, total sugar, and reducing sugar was the highest picked on June 20.
2. The contents of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Cu and Mn were higher in Cheongyang native than that of other varieties. And mineral contents of Gugiseun picked on May 10 were the highest.
3. The major fatty acids were linoleic, linolenic acids, and these unsaturated fatty acids composed about 50% of total fatty acids. Fatty acid compositions between each varieties were not significant, and those components were the highest in Gugiseun picked on May 10.
4. Eighteen amino acids were identified from Gugiseun, glutamic acid, the highest content was 10.05~10.94% and these contents increased in the order to aspartic acid > glycine > alanine > leucine > lysine. The contents of serine, arginine, methionine, cystine-2 and isoleucine were higher in late harvest time and glutamic acid and tryptophane were higher in early harvest time.

**Key words** : Gugiseun(*Lycium chinense* M.), harvest time, variety, fatty acid, amino acid

### 緒 言

가지과(Solanaceae)에 속하는 다년생 소관목 식물인 구기자나무(*Lycium chinense* Miller)<sup>1)15)</sup>는 寧夏枸杞(*Lycium barbatum*)와 西枸杞(*Lycium halimibolium*)

등의 동속식물이 있으며, 우리나라를 비롯하여 중국 동북부, 일본 및 유럽 등지에서 자생 또는 재배되고 있다<sup>1)1)</sup>. 구기자나무는 생약명으로 열매를 구기자(*Lycii fructus*), 잎을 구기엽(*Lycii folium*), 뿌리의 껍질을 지골피(*Lycii cortex*)<sup>2)1)</sup>, 초봄에 돌아나는 새순과 적심한 뒤 발생되어 목질화 되지 않은 연한 상태의 신초를

구기순이라 부른다.

구기자는 주로 자양, 강장, 보혈, 두통, 보정기(補精氣), 지갈(止渴) 등<sup>1)</sup>에, 구기엽은 소열(小熱), 명목(明目), 거풍(祛風), 보허익정(補虛益精) 등<sup>2) 3)</sup>에, 지골피는 혈압강하, 혈당저하 및 해열작용 등 여러가지 약리 효능을 갖는 것으로 알려져 있다<sup>4) 5)</sup>.

구기자나무는 주로 열매, 잎, 뿌리를 이용하고 있으며, 열매인 구기자의 성분<sup>6) 7)</sup>으로는 betaine, rutin,  $\beta$ -sitosterol, zeaxanthin( $C_{40}H_{56}O_6$ , m.p 216°C), physaligen( $C_{21}H_{34}O_6$ ), cholin, linoleic acid, vitamin 등이 함유되어 있고, 지골피<sup>8) 9)</sup>에는 betaine, linoleic acid, linolenic acid,  $\beta$ -sitosterol, melissic acid, Cinnamic acid 및 다량의 phenol류 물질 등이 함유되어 있다. 구기엽의 성분 연구로 rutin, betaine, deucosterin, ascorbic acid, dietary fiber 등이 함유되어 있다<sup>10) 11)</sup>. 그러나 잎과 연한 줄기를 포함한 구기순에 대한 연구는 구기순을 시간, 용매등 추출조건별로 추출하여 일반성분, 무기성분, 탄닌산, 아미노산조성과 수율조사<sup>12)</sup> 및 그 추출물에 대한 물리적 성질을 보고<sup>13)</sup>하였을 뿐 전무한 실정이다.

구기자 나무는 줄기상태로 월동하여, 다음해 4~5 월경에 포기당 30~40분의 구기순이 돌아 나는데 병충해의 만연, 수확량 감소, 과실의 품질 저하 등을 고려하여 한 포기 당 4~5분의 구기순만 남겨두고 솎아 주어야 하며, 수량증대를 위하여 년 3~4회의 적심작업을 실시하게 된다. 이때 많은 양의 연한 구기순이 생산되는데 일부 식품의 부재료로 이용할 뿐 거의 폐기되고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 구기자나무 재배시 부산물로 생산되는 구기순의 채취시기 및 품종에 따른 지방산과 아미노산 조성을 규명하여 식품소재로 이용하기 위한 기초자료로 활용코자 실시하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 재료

본 실험에 사용한 구기순은 1995년 5월 10일과 5월 20일, 6월 20일, 7월 20일에 충남 청양구기자시험장 시험포장에서 채취하였고 공시품종으로는 청양재래종, 육성2호, 중국1호를 사용하였다. 5월10일 채취한 시료는 솎아줄 때 발생된 구기순으로 하부 5cm

를 절단하였고, 5월 20일 부터 7월 20일까지 적심할 때 생산되는 구기순은 상부에서 15cm정도를 절단한 연한 순을 정선, 세척한 후 수분함량이 15%이하가 되게 열풍건조하여 60mesh로 분쇄한 다음 5°C에서 보관 사용하였다.

### 2. 화학성분 분석

#### 1) 일반성분

일반성분은 A.O.A.C법<sup>14)</sup>에 따라 회분은 직접 회화법, 조지질은 soxhlet추출법, 조단백질은 kjeldahl법<sup>15)</sup>으로 전질소 함량을 구한 후 조단백질 환산 계수인 6.25를 곱하여 산출하였고, 총당은 5% phenol-sulfuric acid방법으로, 환원당은 DNS방법으로 각각 glucose함량으로 나타내었다<sup>16)</sup>.

#### 2) 무기성분

무기성분은 습식분해법<sup>17)</sup>으로 분해 시킨 후 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 Vanadate법, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Zn, Fe, Cu, Mn는 원자 흡광 분광 분석기(Perkin-Elmer2380 : Atomic absorption Spectrophotometer)를 사용하여 분석하였다.

#### 3) 지방산

지방산은 분별구기순 5g를 ethyl ether 50ml를 가하여 soxhlet추출법으로 추출한 후 Metcalfe 등<sup>18)</sup>의 방법으로 0.5N-NaOH/MeOH로 가수분해 시킨 후 15%BF<sub>3</sub>-MeOH를 가하여 methyl ester 시킨 후 GC(Hewlett packard 5890series II)로 분석하였으며 column은 SP-2340(30m × 0.25mm I.D), 검출기는 FID를 사용하였다. 분석조건은 injector 온도가 220°C, column 온도는 150°C에서 3분동안 유지하고, 분당 3°C씩 증가시켜 220°C에서 10분동안 유지시켰다.

#### 4) 총아미노산

채취 시기별로 Pico-Tag법<sup>19)</sup>에 따라 분말 시료 500mg을 분해관에 취해 6N-HCl 4ml를 넣고 N<sub>2</sub> gas로 충전 시킨뒤 밀봉하여 110°C에서 24시간 동안 가수분해시켰다.

이때 얻어진 용액을 여과(Cut off size 10,000)한 후 20 $\mu$ 를 취하여 진공 건조시켰다. 그리고 각 시료에 MeOH/H<sub>2</sub>O/Triethylamine (2:2:1, v:v:v)을 10 $\mu$ 을 넣어 남

아 있는 HCl을 제거한 다음 MeOH/H<sub>2</sub>O/TEA/PITC (7:1:1), v:v:v) 20 $\mu$ l를 넣고 10분동안 유도체화 시킨 후 10 $\mu$ l를 HPLC(Waters Co.)에 주입하여 분석하였다. 분석시 column은 Delta-pak C<sub>18</sub> reversed phase column (3.9 × 300mm)을 사용하였고, column 온도는 45℃, flow rate는 1ml/min.이었으며, UV Wavelength는 254nm의 조건으로 분석하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 일반성분

구기순의 일반성분 함량은 표 1에서와 같이 조지질 1.84~2.43%, 조단백질 13.17~19.35%, 총당 4.01~10.56 $\mu$ g/mg, 환원당 0.89~2.40 $\mu$ g/mg, 회분 10.8~15.8% 함유되어 있었다. 품종별로 청양 재래종이 유성 2호와 중국 1호보다 조지질, 조단백질, 총당이 높은 함량을 나타내었으며, 채취시기별로는 5월에 채취한 구기순에서 조지질과 회분함량이, 6월에 채취한 구

기순에서는 조단백질, 총당, 환원당함량이 높게 함유되어 있었다.

특히, 5월에 채취한 구기순은 조지질 2.07~2.43%, 조단백질 16.17~18.46%, 총당 4.01~6.02 $\mu$ g/mg, 환원당 1.07~1.55 $\mu$ g/mg 함유되어 노 등<sup>23)</sup>의 5월에 채취한 구기순의 성분분석 결과인 조지질 3.0%, 총당 29.8 $\mu$ g/mg보다는 낮은 함량이었으나, 조단백질 1.25%, 환원당 0.01 $\mu$ g/mg보다는 월등히 높은 함량을 나타내어 위 결과는 재배조건과 품종간의 차이에 따른 것으로 생각되었다.

### 2. 무기성분

채취시기와 품종에 따른 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Zn, Fe, Cu, Mn 등 8종의 무기성분을 분석한 결과는 표 2와 같다.

표 2에서와 같이 무기성분 함량은 품종별로 청양 재래종에서 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Cu, Mn함량이 가장 높게 함유되어 있었으며, Fe는 유성 2호에서

Table 1. Changes of proximate compositions of Gugisuen(*Lycium chinense* M.) depending on variety and harvest time

Harvest time (Mon./day) and Varieties	Moisture (%)	Crude lipid (%)	Crude protein (%)	Total sugar ( $\mu$ g/mg)	Reducing sugar ( $\mu$ g/mg)	Ash (%)	
5/10	Cheongyang native	8.02	2.43	17.40	4.53	1.35	15.6
	Yuseong-2	8.43	2.29	17.69	4.63	1.33	15.8
	China-1	8.54	2.36	18.46	5.86	1.55	14.0
5/20	Cheongyang native	7.54	2.23	16.54	6.02	1.37	10.8
	Yuseong-2	7.06	2.07	16.65	4.01	1.07	13.8
	China-1	7.94	2.07	16.17	4.15	1.09	11.6
6/20	Cheongyang native	7.32	2.10	18.21	9.46	1.58	11.4
	Yuseong-2	6.25	2.02	17.13	10.56	1.93	13.6
	China-1	6.02	1.99	19.35	9.34	2.40	11.8
7/20	Cheongyang native	8.74	2.26	18.21	6.40	1.35	12.6
	Yuseong-2	8.23	2.38	16.02	6.20	1.09	11.0
	China-1	7.20	1.84	13.17	5.65	0.89	11.4

Table 2. Mineral contents of Gugisuen (*Lycium chinense* M.) depending on variety and harvest time

Harvest time(Mon./day) and Varieties	%				ppm				
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Zn	Fe	Cu	Mn	
5/10	Cheongyang native	1.20	6.99	0.85	0.64	27.33	286.67	26.67	444.0
	Yuseong-2	1.07	7.34	0.87	0.53	23.33	300.0	20.0	414.67
	China-1	1.06	5.43	0.71	0.42	38.67	293.33	20.0	341.33
5/20	Cheongyang native	0.76	4.76	0.83	0.48	13.33	193.33	tr.	353.33
	Yuseong-2	0.78	5.49	0.78	0.61	10.67	180.0	tr.	385.33
	China-1	0.81	4.01	0.70	0.40	15.33	193.33	tr.	330.67
6/20	Cheongyang native	0.90	5.25	0.63	0.44	7.0	166.67	6.67	123.33
	Yuseong-2	0.86	3.35	0.69	0.46	6.33	173.33	tr.	135.33
	China-1	0.99	4.01	0.45	0.45	4.33	80.0	tr.	100.0
7/20	Cheongyang native	0.85	5.25	0.58	0.52	2.0	146.67	6.67	168.0
	Yuseong-2	0.74	3.35	0.52	0.48	5.33	153.33	tr.	153.33
	China-1	0.67	3.23	0.38	0.35	4.0	73.33	tr.	70.0

273.3ppm, Zn은 중국1호에서 15.58ppm으로 높게 함유되었다.

채취시기별 무기성분 함량은 성숙초기인 5월 10일 구기순에 가장 높게 함유되었으며, 성숙이 진행됨에 따라 무기성분 함량은 감소하는 경향을 보였다. 이 결과는 이<sup>10)</sup>의 5월에 채취된 구기잎의 Fe 24.23%, Cu 1.13%보다 매우 낮은 함량이었다.

### 3. 지방산

채취시기와 품종에 따른 지방산 조성을 측정한 결과 표 3과 같다.

구기순의 포화지방산으로 palmitic acid 14.29~26.50%, stearic acid 3.34~6.54% 함유되어 있었고, 불포화지방산인 linolenic acid 12.23~36.28%, linoleic acid 14.34~27.31%, oleic acid 0.74~2.99% 순으로 함유되어 있었다.

품종에 있어서 불포화지방산 함량이 청양재래종 > 유성2호 > 중국1호 순으로 함유되어 있었으며 채

취시기에 따라 불포화지방산은 5월 10일 > 5월 20일 > 7월 20일 > 6월 20일 순으로 많이 함유되었으나, 6월 20일과 7월 20일 구기순에서는 포화지방산함량이 증가하였는데, 이는 추비시용으로 인한 변화로 생각되었다.

6월 중순에 채취한 진도산 구기잎에서 정<sup>8)</sup>은 linolenic acid가 41.5%로 가장 많이 함유하였고 palmitic acid, linoleic acid, stearic acid 순으로 조성되었다고 하여 필수지방산인 linoleic acid와 linolenic acid이 총 지방산의 50%정도 함유된 본 실험과 비슷하였으나, 지방산의 조성은 본 실험에서 linolenic > linoleic > palmitic > stearic > oleic acid 순의 함량을 나타내 서로 다른 함량 조성을 보였다.

### 4. 총아미노산

유성 2호 구기순의 채취시기에 따른 총아미노산 조성을 측정한 결과는 표 4 및 그림. 1과 같다.

Table 3. Fatty acid compositions of Gugisuen(*Lycium chinense* M.)

(Unit : %)

Harvest time (Mon./day) and Varieties		Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	Linolenic acid	Others	TSFA <sup>1)</sup>	TUSFA <sup>2)</sup>
5/10	Che*	14.80	3.36	1.73	27.31	36.28	16.52	34.68	65.32
	Yu-2**	14.29	3.61	1.88	24.51	32.61	23.10	41.00	59.00
	Chi-1***	16.21	4.04	1.82	23.09	26.92	27.92	48.17	51.83
5/20	Che*	14.39	3.34	1.94	24.92	32.43	22.98	40.71	59.29
	Yu-2**	14.63	3.63	1.63	24.47	36.02	19.57	37.83	62.17
	Chi-1***	26.50	6.46	trace	15.65	21.68	29.71	62.67	37.33
6/20	Che*	18.78	3.53	2.75	26.67	25.74	22.53	44.84	55.16
	Yu-2**	25.71	6.54	2.99	14.34	12.23	38.19	70.44	29.56
	Chi-1***	19.64	4.24	0.97	26.97	19.70	28.48	52.36	47.64
7/20	Che*	17.31	4.14	2.93	24.53	27.76	23.33	44.78	55.22
	Yu-2**	17.91	4.21	2.59	22.80	29.35	23.14	45.26	54.74
	Chi-1***	15.64	4.01	0.74	23.94	23.75	32.02	51.57	48.43

\*Cheongyang native

\*\*Yuseong-2

\*\*\*China-1

<sup>1)</sup>TSFA : Total saturated fatty acids<sup>2)</sup>TUSFA : Total unsaturated fatty acidsTable 4. Total amino acid compositions of Gugisuen(*Lycium chinense* M.)

(Unit : %)

Amino acids		Harvest time(Mon./day)		
		5/10	6/20	7/20
1	Cystine	0.16	0.13	0.14
2	Aspartic	10.02	8.56	9.93
3	Glutamic	10.94	10.51	10.05
4	Serine	5.58	5.69	5.91
5	Glycine	9.48	9.39	9.61
6	Histidine	2.37	2.34	2.37
7	Arginine	3.00	3.36	3.81
8	Threonine*	7.23	7.28	6.70
9	Alanine	9.09	9.87	9.38
10	Proline	6.34	6.81	6.18
11	Tyrosine	2.26	2.23	2.26
12	Valine*	6.99	7.04	6.93
13	Methionine*	0.38	0.41	0.43
14	Cystine-2	0.02	0.03	0.07
15	Isoleucine*	5.02	5.05	5.11
16	Leucine*	8.80	9.06	8.92
17	Phenylalanine*	4.40	4.37	4.45
18	Tryptohane*	0.41	0.31	0.28
19	Lysine*	7.50	7.56	7.46

\*Essential amino acid

총 19종의 amino acid가 분리되었으며, 그 중 glutamic acid는 10.05~10.94%로 가장 많이 함유되어 있었고, aspartic acid, glycine, alanine, leucine 및 lysine순으로 함유되어 있었다. 총 amino acid에 대한 필수 amino acid의 함량비는 40~43%를 나타내었다.

5월과 7월에 채취한 구기순은 glutamic > aspartic > glycine > alanine > leucine acid 순으로 비슷한 함량 조성을 나타내었으나, 6월에 채취한 구기순은 토양 상태의 불균형에 의해 다소 적은 amino acid 조성을 나타낸 것이 특이하였다.

노동<sup>2)</sup>은 구기순의 아미노산 분석에서 13종의 amino acid를 동정하였으나, 본 실험에서는 aspartic acid, glycine, alanine, histidine는 검출되지 않았다.

특히, 곡물의 제한아미노산이며 부족시 체중감소를 가져오는 lysine<sup>17)</sup> 과 손상된 간기능 회복에 중요한 역할을 하는 필수아미노산인 threonine<sup>18)</sup>은 표 4와 같이 확인되어 건강식품으로서의 개발 가능성이 있음을 나타내었다.

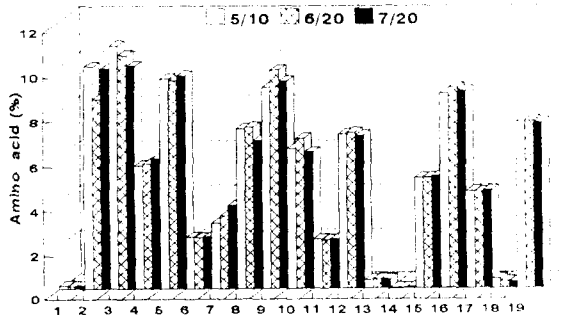


Fig.1. Variation of amino acid contents of Gugisuen(*Lycium chinense* M.) depending on harvest time. (See Table 4)

### 摘要

구기자 나무재배시 부산물로 발생되는 구기순을 가공식품 소재로 이용하기 위한 기초 자료를 얻기 위해 품종과 채취시기에 따른 지방산과 아미노산 조성을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 구기순의 일반성분을 품종과 채취시기에 따라 분석한 결과 조지방, 조단백질, 총당 함량은 청양

재래종이 높게 함유되어 있었고, 조단백질, 총당, 환원당은 6월20일에 가장 높게 함유되었다.

2. 무기성분 함량은 청양재래종이 다른 품종에 비해 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Cu, Mn함량이 높게 함유되어 있었으며, 채취시기별로는 5월 10일 채취한 구기순에서 가장 많이 함유되었다.
3. 필수지방산인 linoleic acid와 linolenic acid는 총 지방산의 50% 정도를 차지하였으며, 품종에 따른 지방산 함량의 차이는 없었고, 시기별로는 5월10일에 채취한 구기순에서 가장 높은 함량을 나타내었다.
4. 아미노산은 19종이 분리되었고, 그 중 glutamic acid는 10.05~10.94%로 가장 많이 함유하였으며, aspartic acid, glycine, alanine, leucine 및 lysine 순으로 함유되었다. 그리고 아미노산중에서 serine, arginine, methionine, cystine-2, isoleucine 은 채취시기가 늦어질수록, glutamic acid, tryptophan 은 채취시기가 빠를수록 함량이 높아 건강식품으로의 개발가능성이 확인되었다.

### 引用文獻

1. 安鶴洙. 1982. 韓國農植物資源名鑑. 一朝閣. p192.
2. A.O.A.C : 1990. Official Method of Analysis, 15th ed., Association of official analytical chemists, Washington D.C.
3. 채영복, 김완주, 지옥표, 안미자, 노영주. 1988. 한국유용식물자원연구총람. 한국화학 연구소. pp899~903.
4. 전국한의과대학교수공동편저. 1991. 본초학. 영림사. pp567~569.
5. 전보섭, 신민교. 1990. 도해향약(생약)대사전(식물편). 영림사. pp826~828.
6. 한대석. 1988. 생약학. 동명사. pp276~277.
7. 허준. 1987. 동의보감 3권. 남산당. p738.
8. 赤松金芳. 1974. 新訂和漢藥. 醫齒藥出版株式會社. pp128~129.
9. 정지훈. 1991. 진도구기자의 성분분석 및 상용식품개발. 전남대학교농어촌개발연구소. 진도군.
10. 陳存仁. 1984. 圖說韓方醫藥大辭典<中國藥學大典

- (Ⅲ) > 韓國語版/全4卷, pp146~147.
11. 주현규, 조화영, 박충균, 채수규, 마상조. 1990. 식품분석법. 유림문화사. pp185~192, pp245~264, pp355~360.
  12. 中藥大辭典編纂委員會. 1982. 中藥大辭典(券上). 臺北新文豐出版公詞. pp749~751.
  13. 中藥大辭典編纂委員會編. 1986. 新編中藥大辭典(卷中). 新文豐出版, 臺北. pp1241~1245.
  14. 김남재, 윤황금, 홍남두. 1994. 구기자나무의 약물활성. 생약학회지 25(3):264~271.
  15. 이창복. 1982. 대한식물도감. 향문사. p663.
  16. 이경행. 1995. 한국산 구기엽의 채취시기가 영양 성분, 풍미성분 및 기능성성분함량에 미치는 영향에 관하여. 충남대학교 대학원 석사학위논문.
  17. 이근배. 1972. 생화학. 박수출판사. pp229~241.
  18. 이상열, 서화중. 1986. 진도산 구기자의 아미노산 조성과 유리당의 분석. 한국영양식량학 회지 15(3):249~252.
  19. Metcalfe, L. D., Schmitz, A. A. and Pelka, J. R. : 1966. Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic Analysis, Anal. Chem., 38:514.
  20. 문관심. 1984. 약초의 성분과 리용. 평양. 과학백과사전출판사. (1991. 서울. 일월서각. pp533~534)
  21. 盧重禮 等. 1991. 鄉約集成方. 麗江出版社(迎引本) 第15冊. pp110~111.
  22. 노재관, 박종상, 서관석. 1995. 추출조건에 따른 구기자 나무순과 줄기 추출물의 화학 성분조성. 농업논문집 37(1):586~590.
  23. 농촌진흥청. 1989. 토양화학분석법. 농촌진흥청. pp219~239.
  24. 박종상, 노재관, 서관석. 1995. 구기자나무 순과줄기 추출물의 특성. 한국약용작물학회 3(2):125~127.
  25. 박원중. 1995. 구기자의 화학적 조성과 그 추출물의 생리활성. 건국대학교 대학원 박사 학위논문.
  26. Steven A. Chen Michael Meys and Thomas L. Tarvin : 1989. "The Pico.Tag Method" A Manual of Advanced Techniques for Amino acid Analysis Millipore Corporation Printde in the U.S.A 4/89 WM02, Rev. 1:1~123.
- (접수일:1996년 9월 20일)